



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

**“CARACTERIZACIÓN DE LAS BACTERIAS ASOCIADAS A LA
RIZÓSFERA DE *Vaccinium floribundum* EN EL PÁRAMO DE
CUBILLÍN, CANTÓN CHAMBO, PROVINCIA DE
CHIMBORAZO”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Presentado para optar el grado académico de:

INGENIERA FORESTAL

AUTORA: GABRIELA FERNANDA VARGAS ORTEGA

DIRECTORA: ING. NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL

RIOBAMBA –ECUADOR

2021

© 2021, Gabriela Fernanda Vargas Ortega

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Gabriela Fernanda Vargas Ortega, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 25 de marzo del 2021



Gabriela Fernanda Vargas Ortega

180543937-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de Investigación, “**CARACTERIZACIÓN DE LAS BACTERIAS ASOCIADAS A LA RIZÓSFERA DE *Vaccinium floribundum* EN EL PÁRAMO DE CUBILLÍN, CANTÓN CHAMBO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, realizado por la señorita: **GABRIELA FERNANDA VARGAS ORTEGA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|--|--|------------|
| Ing. Carlos Francisco Carpio Coba PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  Firmado electrónicamente por: CARLOS FRANCISCO CAREPIO COBA | 2021-03-25 |
| Ing. Norma Soledad Erazo Sandoval DIRECTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN | NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL Firmado digitalmente por NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL Fecha: 2021.05.10 15:48:13 -05'00' | 2021-03-25 |
| Ing. Vilma Fernanda Noboa Silva MIEMBRO DEL TRIBUNAL | VILMA FERNANDA NOBOA SILVA Firmado digitalmente por VILMA FERNANDA NOBOA SILVA Fecha: 2021.05.11 18:10:00 -05'00' | 2021-03-25 |

DEDICATORIA

A mis padres por ser el ejemplo de perseverancia y constancia que los caracteriza y que me han infundido siempre, haciendo de mí una mujer fuerte, por estar siempre apoyándome en cada paso que doy y por no dejarme sola cuando más los necesito, permitiéndome forjarme como persona y a su vez como futura profesional, siendo siempre el pilar más enorme que tengo en mi vida, por la confianza brindada desde el momento que comencé mi carrera universitaria fuera de la ciudad, para poder cumplir mi más grande sueño, a mis hermanos por estar siempre apoyándome y dándome ánimos, mostrándome día a día el gran amor, aprecio y consideración que me tienen.

A mi prima Jaque y su esposo Víctor por haberme apoyado desde un principio en el estudio, brindándome sus consejos y dejado en mí la chispa de superación en cada paso que doy.

A mi mejor amigo y pareja, Jhonnathan Silva que compartió conmigo gran parte de mi trayectoria universitaria, apoyándome y dándome ánimos para que no me rinda, por su gran ayuda en mi trabajo de titulación, donde juntos logramos avanzar a pasos agigantados, llegando a culminar este gran objetivo juntos.

A mi mami Rosa y a mi papi Cesar por brindarme todo su apoyo y amor, en todo este tiempo, gracias a ustedes he logrado muchas cosas y he aprendido hacer una gran persona respetándoles y queriéndolos mucho.

A mi tía y mi primo por brindarme su apoyo y un lugar donde quedarme en toda mi trayectoria universitaria, por siempre creer en mí y apoyarme en cada circunstancia para salir adelante.

Y a todos aquellos familiares les agradezco de todo corazón que estén conmigo apoyándome y dándome ánimos.

GABRIELA FERNANDA VARGAS ORTEGA

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios que me dio la vida, llegando a ser mi guía y fortaleza, llenándome de bendiciones en todo este tiempo, que gracias al amor y sabiduría que me ha brindado he logrado culminar mi carrera universitaria

Quiero agradecer a mis padres por el gran esfuerzo que hicieron por darme una profesión y hacer de mí una persona de bien, inculcándome siempre los valores y haciendo que aprecie cada pequeño detalle que me han brindado, gracias por el gran sacrificio y paciencia que demostraron todos los días, haciendo que no me falta nada en todo este tiempo.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Escuela de Ingeniería Forestal, por los conocimientos impartidos por cada uno de los docentes que contribuyeron en mi formación profesional.

A mi tribunal conformado por las Ingenieras Norma Erazo y Vilma Noboa, por brindarme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo, quienes a lo largo de este tiempo me han brindado su apoyo y sus consejos, logrando que este tema de investigación haya finalizado con gran éxito.

A la técnica de proyecto Gabriela Rosera que me ha brindado todo el apoyo en el proceso del trabajo de titulación, siempre tratando de buscar solución a todas las dificultades que se nos presentaba.

Finalmente quiero agradecer a todas las personas que me han brindado su apoyo en toda mi trayectoria universitaria, porque cada palabra de aliento me han hecho ser una persona que logre alcanzar grandes objetivos, jamás rendirme y ser alguien en la vida.

GABRIELA FERNANDA VARGAS ORTEGA

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT..... | xi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPITULO I | |
| 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL..... | 5 |
| 1.1. Biodiversidad microbiana del suelo..... | 5 |
| <i>1.1.1. Definición.....</i> | <i>5</i> |
| <i>1.1.2. Importancia.....</i> | <i>5</i> |
| <i>1.1.3. Perdida de la biodiversidad microbiana del suelo.....</i> | <i>5</i> |
| <i>1.1.4. Estructura y funcionalidad de la biodiversidad microbiana.....</i> | <i>6</i> |
| 1.2. Bacterias de la rizósfera..... | 6 |
| <i>1.2.1. Definición.....</i> | <i>6</i> |
| <i>1.2.2. Ericáceas y su relación con bacterias y hongos de la rizósfera.....</i> | <i>6</i> |
| 1.3. Mortiño (<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth)..... | 7 |
| <i>1.3.1. Descripción taxonómica.....</i> | <i>8</i> |
| <i>1.3.2. Características Botánicas.....</i> | <i>8</i> |
| <i>1.3.3. Propiedades fitoquímicas.....</i> | <i>9</i> |
| <i>1.3.4. Usos.....</i> | <i>9</i> |
| 1.4. Métodos moleculares utilizados para la caracterización de bacterias..... | 10 |
| <i>1.4.1. Genes empleados como dianas moleculares para la identificación de bacterias.....</i> | <i>10</i> |
| <i>1.4.2. ARNr 16 S (rrs).....</i> | <i>10</i> |
| <i>1.4.3. ARNr 16S-23S y ARNr 23S.....</i> | <i>11</i> |
| <i>1.4.4. rpoB (subunidad β de la ARN polimerasa).....</i> | <i>11</i> |

CAPITULO II

| | |
|---|----|
| 2. MARCO METODOLÓGICO | 12 |
| 2.1. Materiales y métodos | 12 |
| <i>2.1.1. Características del lugar</i> | 12 |
| <i>2.1.1.1. Área de estudio</i> | 12 |
| <i>2.1.1.2. Ubicación geográfica</i> | 12 |
| <i>2.1.1.3. Características climáticas</i> | 12 |
| <i>2.1.2. Materiales</i> | 12 |
| 2.2. Metodología | 12 |
| <i>2.2.1. Determinación de las características edafo climáticas del páramo de Cubillín</i> | 12 |
| <i>2.2.2. Caracterización de la diversidad bacteriana mediante el análisis metagenómico</i> ... | 13 |
| <i>2.2.3. Determinación de las características benéficas, perjudiciales, sin uso y aplicación</i> | 13 |

CAPITULO III

| | |
|---|----|
| 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 14 |
| 3.1. Resultados del análisis de muestras de suelo de la comunidad Cubillín, cantón Chambo, provincia de Chimborazo | 14 |
| <i>3.1.1. Características edáficas del páramo de Cubillín</i> | 14 |
| <i>3.1.1.1. Propiedades físicas</i> | 14 |
| <i>3.1.1.2. Propiedades químicas</i> | 15 |
| <i>3.1.2. Características climáticas del páramo de Cubillín</i> | 16 |
| <i>3.1.3. Caracterización bacteriana de la rizósfera de mortiño mediante el análisis metagenómico</i> | 17 |
| <i>3.1.4. Propiedades benéficas, perjudiciales, sin uso y aplicación de cada especie bacteriana en relación con las plantas</i> | 33 |
| CONCLUSIONES | 63 |

RECOMENDACIONES..... 64

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1-1. Descripción Taxonómica del Mortiño | 8 |
| Tabla 2-1. Sinonimia y nombre vulgares (comunes) del Mortiño..... | 8 |
| Tabla 1-3. Propiedades físicas de las muestras de suelo del páramo de Cubillín | 14 |
| Tabla 2-3. Propiedades químicas de las muestras de suelo del páramo de Cubillín | 15 |
| Tabla 3-3. Características climáticas del páramo de Cubillín | 16 |
| Tabla 4-3. Caracterización bacteriana del análisis metagenómico..... | 17 |
| Tabla 5-3. Propiedades de cada especie bacteriana en relación con las plantas..... | 34 |

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue caracterizar las bacterias asociadas a la rizósfera de *Vaccinium floribundum* en el páramo de Cubillín, cantón Chambo, provincia de Chimborazo. Se tomaron 5 muestra de suelo simples de los primeros 20 cm del horizonte A (rizósfera), donde se los homogenizó y se obtuvieron 3 muestras compuestas de 150 g, se envió a un laboratorio especializado para el análisis metagenómico. Dando como resultado 417 especies de bacterias, que corresponde a 65 familias, que pertenecen a 10 Phyla en cada una de ellas se detalla la clase, orden y el género al que corresponde, dando a entender que la zona geográfica influye en la diversidad bacteriana. Se concluye, que mediante la caracterización bacteriana se obtuvieron 417 especies de bacterias, que corresponde a 65 familias, de 9 Phyla: *Acidobacteria*, *Bacteroidetes/Chlorodi*, *Proteobacteria*, *Planctomycetes*, *Verrucomicrobia*, *Actinobacteria*, *Armatimonadetes*, *Cyanobacteria/Melainabacteria* y *Firmicutes*, de la rizósfera de mortiño, donde 84 son benéficas para las plantas, 5 son perjudiciales vegetales, mientras las 328 especies restante no se encontró información relevante que demuestren si se encuentran como benéficos o perjudiciales en relación con las plantas. Se recomienda obtener consorcios bacterianos a partir de la rizosfera del mortiño mediante metodologías prácticas para elaboración de bio-insumos para que promuevan el desarrollo vegetal y bio-plaguicidas a partir de las bacterias registradas como benéficas.

Palabras clave: < MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*)>, <ANÁLISIS METAGENÓMICO>, <CARACTERIZACIÓN BACTERIANA>, <ESPECIES BENÉFICAS VEGETALES>, <ESPECIES PERJUDICIALES VEGETALES>, <ESPECIES SIN USO EN RELACIÓN CON LAS PLANTAS>.

LUIS ALBERTO
CAMINOS
VARGAS

Firmado digitalmente por LUIS
ALBERTO CAMINOS VARGAS
Nombre de reconocimiento
(DN): c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766974,
cn=LUIS ALBERTO CAMINOS
VARGAS
Fecha: 2021.04.06 09:37:26
-05'00'



0939-DBRAI-UTP-2021


ABSTRACT

This research aimed to characterize the bacteria associated with the rhizosphere of *Vaccinium floribundum* in the moorland of Cubillín, town of Chambo, province of Chimborazo. 5 simple soil samples were taken from the first 20cm of horizon A (rhizosphere), where they were homogenized obtaining 3 composite samples of 150 g. They were sent to a specialized laboratory for metagenomic analysis. The result showed 417 species of bacteria, corresponding to 65 families, which belong to 10 Phyla, the class, order, and gender were specified in each one of them, implying that the geographical area influenced bacterial diversity. It was concluded that 417 species of bacteria were obtained by means of bacterial characterization, corresponding to 65 families, of 9 Phyla: Acidobacteria, Bacteroidetes / Chlorodi, Proteobacteria, Planctomycetes, Verrucomicrobia, Actinobacteria, Armatimonadetes, Cyanobacteria / Melainabacteria and Firmicutes, of the rhizosphere of mortiño, where 84 were beneficial to plants, 5 were harmful to plants, while the remaining 328 species were not found relevant information to show whether they were beneficial or harmful in relation to plants . It was recommended to obtain bacterial consortia from the rhizosphere of the mortiño by means of practical methodologies for the elaboration of bio-inputs on order to promote the vegetal and bio-pesticides development from the bacteria registered as beneficial.

Keywords: <MORTIÑO (*Vaccinium floribundum*)>, < METAGENOMIC ANALYSIS>, <BACTERIAL CHARACTERIZATION>, <BENEFICIAL PLANT SPECIES>, <HARMFUL PLANT SPECIES>, <SPECIES NOT USED IN RELATION TO PLANTS>

Riobamba, May 10, 2021

Translated by:

 Firmado digitalmente
por DENNYS VLADIMIR
TENELANDA LOPEZ
Fecha: 2021.05.10
09:50:40 -05'00'

Mgs. Dennys Tenelanda López

PROFESSOR OF EFL

INTRODUCCIÓN

Las altas montañas de América latina integra el piso glaciario de los nevados y volcanes de la cordillera de los Andes, el páramo es un ecosistema de altura, conocido como la alta montaña ecuatorial, donde coexiste con otros sistemas (Camacho, 2014: pp. 79-90).

Los pobladores de estos ecosistemas por necesidad han aumentado el uso de esta tierra, explotando con otros cultivos o para el pastoreo del ganado, convirtiendo estas tierras en haciendas de ganadería o cultivos de pino donde no con llevan un manejo adecuado causando más deterioro en la capa cultivable del suelo, causando un gran impacto ambiental (Noboa, 2010: pp. 5-30).

La caracterización de la diversidad bacteriana se basa en las técnicas del cultivo, donde ayudan a recuperar gran parte de los microorganismos de las muestras, cabe recalcar que el 0.1 y 10% de las bacterias son ahora cultivables (Escalante et al., 2004: pp. 583-592).

Se desconoce los requerimientos nutricionales y las condiciones fisicoquímicas que se necesita para el desarrollo de un grupo de microbianos en el ambiente natural, las bacterias que no son cultivables son microorganismos filogenéticamente, pero no existe mucha información tanto a su aplicación en ciertos campos, por lo cual dificultad el estudio y recopilación de cierta información (Escalante et al., 2004: pp. 583-592).

Las Ericáceas tiene gran relación con las micorrizas debido a que estas obtiene su fuente carbonada a partir de otros organismos, recibiendo directamente de la planta azúcares que precisan para desarrollarse, a cambio captan del suelo y ceden a sus hospedantes vegetales los nutrientes minerales y el agua que éstos necesitan para crecer, lo mismo sucede con las bacterias estas nos permiten a que la planta se pueda desarrollan de mejor manera para la comercialización, las Ericáceas es una de las familias más importantes en el mantenimiento de nuestros ecosistemas actuales (Honrubia, 2009: pp. 137-141).

El mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) pertenece a la familia de las Ericáceas que crece en forma silvestre en los páramos o zonas húmedas de las altas montañas del Ecuador y Colombia, entre 1400 a 4350 m.s.n.m. es un arbusto pequeño que logra alcanzar 1.5m de altura, su fruta es una baya esférica de color azul, en Ecuador el mortiño crece en las provincias de Carchi, Pichincha y Cotopaxi siendo estas las principales localidades de la sierra ecuatoriana (Pomboza y Fernández, 2012: pp. 2-4).

En Ecuador existen pocas aplicaciones para el consumo habitual de las personas, el consumo del mortiño se limita en los meses de octubre y noviembre debido a que se prepara una bebida tradicional llamada colara morada por las festividades del día de los difuntos (Pomboza y Fernández, 2012: pp. 2-4).

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la región andina se encuentra un sinnúmero de especies que son de vital importancia para las comunidades indígenas en alimento, vestimenta, entre otros, el *Vaccinium floribundum* Kunt, actualmente se encuentra en peligro de extinción debido a que es fuertemente sometida a procesos de erosión genética como consecuencia de las presiones antrópicas que sufren los páramos (Recto, 2018: pp. 1-16).

Muchos de los problemas que sufren es debido a los incendios forestales, pérdida del páramo debido a la extensión agrícola y pisoteo de ganado, destrucción de especies por recolectar frutos o caza de animales, lo que a causado que los ecosistemas sean frágiles, poco entendidos y mal manejados en la región, sin consideran el gran valor que tienen las especies dentro del mundo actual (Argudo, 2017: pp. 13-24).

En el Ecuador no existe información bibliográfica sobre bacterias asociadas a la rizósfera de *Vaccinium floribundum* en el páramo de Cubillín; por esta razón se ha limitado las posibles aplicaciones en diferentes campos y se ha perdido el interés al realizar estudios del mortiño, debido a que muchos investigadores solo se enfocan en especies que se encuentran produciendo internacionalmente o con estudios ya hechos donde se visualiza ganancias masivas, más estos no buscan enfocarse en las especies nativas debido a que no existen investigaciones y tardarían mucho en obtener ganancias.

Se debe tomar en cuenta que el mortiño es una especie ancestral propia de los Andes, posee poderes curativos dentro de la medicina, usos en la agroindustria, entre otros, pero ha existido poco reconocimiento a nivel nacional sobre sus usos y beneficios, llevando a que esta especie se encuentre olvidada y que no sean aprovechadas conscientemente. Conociendo el comportamiento de la especie se podría llegar a una producción mejorada con microorganismos benéficos presentes en su rizósfera.

JUSTIFICACIÓN

El mortiño es una planta de gran valor social, económico, cultural, ambiental, productivo y comercial dentro y fuera del Ecuador, cuenta con un sinnúmero de beneficios nutricionales y medicinales, que permiten crear varias alternativas innovadoras en varios ámbitos, existen estudios centrados en el fruto y en la planta en sí, pero no investigaciones realizadas a la asociación de bacterias en la rizósfera de esta especie, por esta razón es necesaria la siguiente investigación, la cual permitirá conocer de mejor manera las bacterias que ayudan y afectan a la propagación y crecimiento del mortiño y como se pueden aplicar en el campo para tener una producción favorable de esta especie.

IMPORTANCIA

El mortiño (*Vaccinium floribundum*) se encuentra en los páramos donde es muy utilizado como una fuente de alimento para muchos de los moradores que se encuentran en lugares aledaños, este presenta grandes beneficios en la medicina tratando en varias enfermedades, también posee un gran valor social, económico, cultural y comercial.

El estudio de las bacterias que se encuentran asociadas a la rizósfera del mortiño (*Vaccinium floribundum*) ayudaría a muchas personas y microempresas que se dedican a la comercialización de esta especie, conociendo las bacterias benéficas ayudaría en el desarrollo de la planta, por lo cual es necesario cuidar y aprovechar con responsabilidad, porque podríamos beneficiar al medio que nos rodea, proteger a la especie en diferentes aspectos y cuidar el suelo de posibles aplicaciones químicas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar las bacterias asociadas a la rizósfera de *Vaccinium floribundum* en el páramo de Cubillín, cantón Chambo, provincia de Chimborazo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características edafo-climáticas del páramo de Cubillín, cantón Chambo, provincia de Chimborazo.

- Caracterizar la diversidad bacteriana de la rizósfera de mortiño mediante el análisis metagenómico.
- Identificar las propiedades benéficas, perjudiciales, sin uso y la aplicación de cada una de las especies de bacterias asociadas a la rizósfera de mortiño.

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA

Las especies de bacterias asociados a rizósfera del mortiño no son similares en las 3 muestras de suelo compuestas analizadas.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

Las especies de bacterias asociados a la rizósfera del mortiño son similares en las 3 muestras de suelo compuestas analizadas.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Biodiversidad microbiana del suelo

1.1.1. *Definición*

El suelo es un lugar megadiverso de microorganismos en especial en la zona de la rizósfera, que es considerado como un ser vivo, donde llega a cumplir condiciones de un ciclo de vida: nace, crece, reproduce y muere, representando uno de los ecosistemas más estables y sustentables para el grupo microbiano (Castaño, 2006: p. 2).

1.1.2. *Importancia*

Los componentes microbianos son de gran importancia para los ecosistemas, existen ciertos componentes que llegan a afectar la biodiversidad como son los procesos agrícolas y manejo de los recursos vegetales, causando pérdida en la fertilidad del suelo, por esta razón el uso inapropiado de los recursos, llegan a alterar a las comunidades microbianas y disminuye las interacciones benéficas que estas brindan (Olalde y Aguilera, 1998: p. 289).

Los microorganismos brindan nutrición y salud a las plantas, también contribuyen en la descomposición de la materia orgánica en la formación y mantenimiento del suelo y en los ciclos de los nutrientes, las propiedades que llegan a poseer nos ayudan a la determinación sostenible de los sistemas agrícolas para evaluar la calidad y fertilidad del suelo, las respuestas son inmediatas debido a que nos brindan una gran información que llega a integrar los factores ambientales (Chavarria, 2018).

1.1.3. *Perdida de la biodiversidad microbiana del suelo*

Las diferentes prácticas agrícolas llegan a destruir las interacciones microbianas, lo cual afecta a las funciones biológicas y se busca nuevas alternativas para el beneficio de los ecosistemas edáficos, causando la degradación del suelo, debido a que se ha eliminado los microorganismos que son un pilar importante en múltiples procesos (Chavarria, 2018).

Las acciones humanas, llegan alterar constantemente los ecosistemas, debido a las alteraciones del ambiente que se encuentra rodeado, por esta razón es necesario adquirir nuevos conocimientos, sobre las prácticas que llegan a tener un gran impacto en la biodiversidad del suelo e identificar las áreas que requieran una prioridad de conservación (Ruiz, 2008: pp. 184-187).

1.1.4. Estructura y funcionalidad de la biodiversidad microbiana

El suelo es uno de los factores más importantes, debido a que es un recurso irremplazable donde brinda varias funciones dentro de la productividad agrícola y ayuda con los ciclos bioquímicos del ecosistema terrestre, las funciones de los microorganismos están relacionadas con los sistemas biológicos, atmosféricos e hidrológicos (FAO, 2015).

La gran diversidad microbiana constituye un reservorio de diversidad genética, la cual nos brinda información sobre el funcionamiento que lleva el suelo, por esa razón se debe determinar la diversidad microbiana, para una mejor comprensión de cada uno de los microorganismos y llegar a conocer la resiliencia y la resistencia que tienen estos grandes sistemas (FAO, 2015).

1.2. Bacterias de la rizósfera

1.2.1. Definición

La rizósfera hace referencia al efecto de las raíces de las leguminosas sobre el suelo respecto a la actividad microbiana causada por la liberación de materia orgánica desde las raíces, es considerado el ecosistema terrestre más grande, debido a que permite a las raíces de las plantas la liberación de un 10 a 70% de fotosintatos (Probanza, 2012: pp. 2-15).

Las bacterias y hongos del suelo son los promotores de la mayoría de los ciclos biogeoquímicos, donde la biosfera recicla la materia, por la cual fluye gran parte de la energía que mueven los ecosistemas. La biosfera juega un papel muy importante en el aporte de los compuestos orgánicos de las raíces de las plantas ya que son utilizados por los microorganismos edáficos como una fuente de energía en los procesos vitales (Probanza, 2012: pp. 2-15).

1.2.2. Ericáceas y su relación con bacterias y hongos de la rizósfera

Los microorganismos como las bacterias y los hongos que viven en simbiosis con las Ericáceas, han resultado positivamente en la fertilización de manera orgánica en diversos cultivos, debido a

que se presentan como un gran potencial como agentes biocontroladores y biofertilizantes (Molina, 2008, pp. 15-17).

Las bacterias son promotoras del crecimiento de las plantas, debido a que contribuyen al desarrollo de una agricultura sustentable, a mantener la calidad del ambiente y los ecosistemas, la generación de ingresos y la inocuidad alimentaria, las plantas que participa en la asociación simbiótica de Endomicorrizas Ericoides es de la familia Ericáceas y los hongos pueden ser ascomicetos o basidiomicetos, la característica principal es su versatilidad en el uso de las fuentes de C, N y P, ya sean de origen orgánico o no (Molina, 2008, p. 18).

1.3. Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth)

Las especies de *Vaccinium* son utilizados en Europa y Norte América principalmente como repostería, se encuentran agrupados en la denominación de blueberry, este género tiene su origen en varias regiones alrededor del mundo, el Sudeste asiático en el centro de origen con un 40% de las especies, el 35% son nativas de América, 25% de norte américa y el 10% de América central y América del sur, el 25% restante proviene de diferentes zonas alrededor del mundo (Cobo, 2014: pp.16-26).

Se puede encontrar alta densidad de esta especie en Himalaya, Nueva Guinea y en la región andina de Sudamérica, es una de las especies con mayor distribución mundial, muchas de estas son de uso ornamental por sus coloridas flores (Cobo, 2014: pp.16-26).

Las frutas de *Vaccinium* posee muchas cualidades medicinales y contiene grandes cantidades de vitamina C, pectina, celulosa y antocianinas, los últimos compuestos han mostrado tener antioxidantes, antitumorales, antiulcerales y antiinflamatorias (Trujillo, 2008: pp. 2-7).

El mortiño es común en los Andes, crece de forma silvestre en las montañas, el fruto que se comercializa para reposterías se lo puede encontrar en plantas silvestres, en Ecuador es muy conocido debido a que es utilizado para la elaboración de la colada morada en noviembre, debido al Día de los Difuntos, su fruta es de fácil uso ya que no es necesario ser pelada, se le puede comer fresco o preparada dentro de diversos platos (Trujillo, 2008: pp. 2-7).

1.3.1. Descripción taxonómica

Tabla 1-1. Descripción Taxonómica del Mortiño

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| Reino | Plantae |
| Filo | Magnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsida |
| Orden | Ericales |
| Familia | Ericaceae |
| Género | <i>Vaccinium</i> |
| Nombre Científico | <i>Vaccinium floribundum</i> Kunth |

Fuente: (Noboa, 2010: pp. 19-20).

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Tabla 2-1. Sinonimia y nombre vulgares (comunes) del Mortiño

| | | |
|-------------------------------------|----------|----------------------|
| Sinonimia y nombres vulgares | Ecuador | Mortiño |
| | | Uva de los andes |
| | | Manzanilla del cerro |
| | | Raspadura quemada |
| | | Uva del monte |
| | Colombia | Agraz |
| | Perú | Macha macha |
| | | Congama |
| | | Pushgay |

Fuente: (Noboa, 2010: p. 20).

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

1.3.2. Características Botánicas

El mortiño es un arbusto de pequeño tamaño, algunos llegan a medir hasta 3m de altura, mientras otros se quedan muy enanos, de acuerdo a su apariencia se le ha considerado como un arbusto ornamental, gracias a las flores rosadas y el follaje verde profundo, sus frutos son bayas redondas que pueden llegar a medir hasta 8mm de diámetro, que poseen un color azul hasta casi negro, con una apariencia glauca gracias a la cobertura de una sustancia blanca y polvosa que se encuentra sobre el fruto, esta especie se reproduce de forma vegetativa por medio de rizomas y de forma sexual, mediante la autopolinización y la polinización cruzada (Cobo, 2014: pp.16-26).

Debido a que la planta no es domesticada y tampoco está sujeta a la selección artificial, los frutos presentan características organolépticas muy variadas que van desde lo más dulce y jugoso hasta astringente y poco comestible, este contiene una cantidad de semillas que va desde 45 a 60 y posee altas tasas de formación de semillas no maduras, los frutos contienen azúcar invertido, ácidos orgánicos, mirtalina, tanino, pectina y vitaminas B y C (Cobo, 2014: pp.16-26).

Sus hojas son pequeñas con el margen aserrado o crenado, con una nervadura pinnada, sus flores llegan a medir 1cm, solitarias o racimos, posee un tubo del cáliz articulado o no con el pedicelo, hipanto globos, con 5 lóbulos lanceolados, las hojas contienen taninos, flavona, glucoquitina, arbutina e hidroquinina (Noboa, 2010: pp. 5-30).

El mortiño es considerado como un componente frecuente de los ecosistemas de páramos húmedos de acuerdo a varias regiones andinas, también muestra grandes características en el rol ecológico, debido a que eleva la capacidad de regeneración a parte de la base de su raíz tras fenómenos destructivos como incendios, también presenta gran resistencia a las heladas durante el proceso de floración (Noboa, 2010: pp. 5-30).

1.3.3. Propiedades fitoquímicas

El fruto del mortiño tiene un alto potencial medicinal y nutricional debido a que contiene un alto contenido de fenólicos antioxidantes y componentes como la vitamina C, el compuesto cianidina es aplicable para posibles actividades terapéuticas contra desórdenes como diabetes, obesidad y cáncer, se ha demostrado que las antocianinas reducen los niveles de mediadores de inflamación in vitro e in vivo, las proantocianinas disminuyen la inflamación al regular la expresión de citoquinas y enzimas proinflamatorias, cierta cantidad de extractos fenoles se han probado in vitro y han generado excelentes resultado a la inhibición de la acumulación de lípidos, prevención a la adipogénesis y la mediación a la respuesta inflamatoria al inhibir la expresión de especies reactivas de oxígeno (Flores y Valdivieso, 2007).

1.3.4. Usos

La raíz y las hojas del mortiño son utilizados para curar borracheras y para el dolor del estómago, el fruto se usa para jaleas, mermeladas, vino, harina, helados, también se le puede encontrar en postres y como principal ingrediente de la colada morada en la época de los difuntos en Ecuador (Cobo, 2014: pp.16-26).

De los frutos también se extrae un hermoso color para poder tinturar la ropa de lana, el fruto machacado sirve para el pulmón y el riñón, el mortíño también es utilizado como leña (Noboa, 2010: pp. 5-30).

1.4. Métodos moleculares utilizados para la caracterización de bacterias

Los métodos moleculares están centrados en los laboratorios o centros de referencia que ayudan a un rápido diagnóstico microbiológico, es considerado como un procedimiento complementario, alternativo o incluso de referencia de los fenotípicos, en la década de los 80 comenzó la búsqueda de genes estables que permitan establecer relaciones filogenéticas entre las bacterias como las subunidades ribosómicas 5S, 16S, 23S y los espacios intergénicos (Olmos et al., 2010: pp. 5-9).

Para la taxonomía bacteriana el análisis de la secuencia génica ARNr 16S es la herramienta más utilizada, el marcador *housekeeping* se encuentra presente en todas las bacterias, el ARNr 16S proporciona información útil y rápida sobre la identificación y filogenia mediante comparaciones con base de datos públicas que contiene un sinnúmero de secuencias bacterianas (Olmos et al., 2010: pp. 5-9).

1.4.1. Genes empleados como dianas moleculares para la identificación de bacterias

Existe un sinnúmero de genes como dianas moleculares en los estudios taxonómicos o filogenia en diferentes géneros y especies de bacterias, las cuales constituyen el análisis de ARNr 16S como marcador inicial, siendo una alternativa muy precisa, si en el caso se presenta otra situación como la alta homología genética o un cambio en la asignación taxonómica no permitirá utilizar el ARNr 16S para la identificación a nivel de especie (Olmos et al., 2010: pp. 5-9).

1.4.2. ARNr 16 S (*rrs*)

Es un polirribonucleótido codificado por el gen *rrs* o ADN ribosómico ARNr 16S, que está incluido en la subunidad 30S del ribosoma bacteriano. Este gen se lo conservó por primera vez en el género *Bacillus*, este llega a actuar como un cronómetro molecular al presentar un alto grado de conservación, se desconoce la tasa de cambio en la secuencia del ARNr 16S, debido a que el análisis indica una distancia evolutiva o de relación entre los microorganismos, cabe recalcar que constituye la diana de acción para algunos antimicrobianos y diferentes mutaciones producen la resistencia fenotípica, este hecho no limita su utilización al momento de la identificación bacteriana o la asignación de la especie y género (Olmos et al., 2010: pp. 5-9).

1.4.3. ARNr 16S-23S y ARNr 23S

Existen otras dianas para la identificación y estudio de las relaciones filogenéticas y entre ellas se encuentra el ARNr 16S-23S, estas ITS se presentan en un número variable de acuerdo al número de operadores de ARNr o alelos *rrn*, este llega a presentar diferentes tamaños, debido a la especie en estudio, la fracción 23S es considerado como una primera alternativa si la fracción 16S no proporciona resultados concluyentes para fines taxonómicos y filogenéticos (Olmos et al., 2010: pp. 5-9).

1.4.4. *rpoB* (subunidad β de la ARN polimerasa)

Es una enzima que forma parte del proceso de transcripción y constituye la diana final de las rutas que llegan a controlar la expresión génica de los organismos vivos, en las bacterias este es el responsable de la síntesis del ARNm, ARNr y ARNt. Este contiene regiones conservadas y regiones alternas variables, a diferencia del ARNr 16S, no se puede utilizar cebadores universales para la amplificación, sin embargo, se puede realizar un diseño de cebadores de amplio espectro para que determine diferentes órdenes que pertenezcan al mismo *phylum* bacteriano (Merchán, Torres y Díaz, 2016: pp. 802-804).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Materiales y métodos

2.1.1. *Características del lugar*

2.1.1.1. *Área de estudio*

La presente investigación se llevó a cabo en el páramo de Cubillín que se encuentra ubicado en la sierra central pertenecientes al cantón Chambo de la provincia de Chimborazo.

2.1.1.2. *Ubicación geográfica*

Lugar: Chambo, Chimborazo

Altitud: 3500 msnm.

Latitud: 1°45'19.5" S

Longitud: 78°31'20.2" W

2.1.1.3. *Características climáticas*

Precipitación anual: 1000 a 2000 mm (Damián, 2014: pp. 14-35).

Temperatura: 9 a 13 °C (Damián, 2014: pp. 14-35).

2.1.2. *Materiales*

- Lápiz, borrador, libreta, computadora portátil, impresora (Epson), hojas papel bond.

2.2. Metodología

2.2.1. *Determinación de las características edafo climáticas del páramo de Cubillín*

- a) Se identificó la zona de estudio en el páramo Cubillín con incidencia de especímenes de *V. floribundum*.

- b) Posteriormente se accedió a la zona meteorológica más cercana al páramo de Cubillín.
- c) Para el análisis físico químico se trabajó con 20 muestras compuestas de suelo, posteriormente se realizó el análisis completo de las características edáficas de las muestras.

2.2.2. *Caracterización de la diversidad bacteriana mediante el análisis metagenómico*

- a) Se tomaron 5 muestras simples de suelo de los primeros 20cm del horizonte A (rizósfera) en fundas ziploc con su respectivo rotulador, luego los colocamos en el cooler con hielo.
- b) Las 5 muestras simples se proceden a homogenizar y obtenemos las 3 muestras compuestas que serán utilizadas en la investigación.
- c) Se tomaron 3 muestras compuestas de 150 g, se enviará a un laboratorio especializado para el análisis metagenómico de las bacterias.
- d) Se interpretaron los resultados provenientes del análisis metagenómico.

2.2.3. *Determinación de las características benéficas, perjudiciales, sin uso y aplicación*

- a) Se escogieron las bacterias que sean identificadas por su género y su especie.
- b) Se hizo una revisión bibliográfica global de cada una de las especies procedentes del análisis metagenómico.
- c) Se caracterizó las bacterias benéficas, perjudiciales y sin uso, en relación con las plantas.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados del análisis de muestras de suelo de la comunidad Cubillín, cantón Chambo, provincia de Chimborazo.

3.1.1. Características edáficas del páramo de Cubillín

3.1.1.1. Propiedades físicas

En la tabla 1-3 se muestra las propiedades físicas de las 10 muestras de suelo analizadas, se observa que la textura del suelo en su mayoría es franco-arcilloso y franco-limoso con cierta variación, en la densidad aparente los valores a destacar constan que la máxima alcanza 1,52 (g/cm³), mientras que la mínima es de 1,00 (g/cm³), la estructura del suelo se presenta en granular y bloque, el color de las muestras va desde gris muy oscuro a negro, mientras tanto en el porcentaje de humedad se muestra desde 25,77% hasta 56,22% respectivamente.

Tabla 1-3. Propiedades físicas de las muestras de suelo del páramo de Cubillín

| Muestra | Textura | Da (g/cm ³) | Estructura | Color | Humedad (%) |
|---------|------------------------|----------------------------|------------|-----------------|----------------|
| CUB 06 | franco-arcilloso | 1,16 | Granular | Gris muy oscuro | 40,7 |
| CUB 07 | franco-arcilloso | 1,52 | Granular | Gris muy oscuro | 56,22 |
| CUB 08 | franco-arcilloso | 1,15 | Granular | Gris muy oscuro | 46,93 |
| CUB 09 | franco-limo-arcilloso | 1,43 | Bloque | Negro | 52,26 |
| CUB 10 | franco-limo-arcilloso | 1,17 | Bloque | Negro | 51,8 |
| CUB 11 | franco-limo-arcilloso | 1,42 | Bloque | Gris muy oscuro | 46,76 |
| CUB 12 | franco-arcillo-arenoso | 1,08 | Bloque | Café muy oscuro | 49,72 |
| CUB 13 | franco-arcillo-arenoso | 1,51 | Bloque | Gris oscuro | 42,15 |
| CUB 14 | franco-limo-arcilloso | 1,00 | Bloque | Gris muy oscuro | 25,77 |
| CUB 15 | franco-limo-arcilloso | 1,44 | Bloque | Gris muy oscuro | 38,93 |

Fuente: Equipo Técnico del Proyecto, 2021.

Análisis realizado por: (GIDAC, 2021).

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Discusión: Los resultados presentados confirman lo mencionado por Ayala (2017), quien reportó ciertas características físicas del suelo donde llega a desarrollarse *V. floribundum* Kunth, la textura es franco arenoso, con ciertas cantidades de limo y arcilla, los suelos presentan una coloración gris oscuro a negro con una estructura granular, de igual manera Mayorga (2012), menciona que la textura de suelo es arenosa con ciertas cantidades de limo, arcilla, suelos humíferos, ricos en materia orgánica con una densidad aparente de 1,50 (g/cm³), en tanto con el porcentaje de humedad no se logra concordar con los datos obtenidos.

3.1.1.2. Propiedades químicas

Según la información de la tabla 2-3 de las propiedades químicas de las muestras de suelo, tienen un pH que va desde 5,9 hasta 7,72. En tanto el porcentaje de materia orgánica varía entre 16,29% hasta un máximo de 26,23%.

Tabla 2-3. Propiedades químicas de las muestras de suelo del páramo de Cubillín

| Muestra | pH | MO (%) |
|---------|------|--------|
| CUB 06 | 7,2 | 18,28 |
| CUB 07 | 7,72 | 16,89 |
| CUB 08 | 7,48 | 16,85 |
| CUB 09 | 6,35 | 21,76 |
| CUB 10 | 6,48 | 18,84 |
| CUB 11 | 6,11 | 19,49 |
| CUB 12 | 5,9 | 22,27 |
| CUB 13 | 6,44 | 16,29 |
| CUB 14 | 6,06 | 26,23 |
| CUB 15 | 6,13 | 20,87 |

Fuente: Equipo Técnico del Proyecto, 2021.

Análisis realizado por: (GIDAC, 2021).

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Discusión: Los resultados obtenidos no concuerdan con lo mencionado por Hidalgo (2016), quien reporta que el pH óptimo para el desarrollo de *Vaccinium floribundum* Kunth se encuentra en el rango de 3,9 – 5,8, mientras tanto Mayorga (2012), menciona que el pH de suelo óptimo es de 4 - 4,5 y la materia orgánica se considera de rango alto un porcentaje de materia orgánica que va mayor al 5%.

3.1.2. Características climáticas del páramo de Cubillín

En tabla 3-3 se muestra los datos climáticos obtenidos del INAMHI de la estación meteorológica Alao, la más cercana a la zona de Cubillín, dándonos como precipitación máxima el año 2011 con 194,36 mm y como mínima el año 2006 con 44,43 mm, teniendo un promedio de 105.33 mm durante los 10 años, cabe mencionar que no se encontró información de ciertas características, dificultando la recolección de datos reales, para una mejor interpretación.

Tabla 3-3. Características climáticas
del páramo de Cubillín

| Año | Precipitación |
|-----------------|---------------|
| | mm |
| 2004 | 84,15 |
| 2005 | 60,56 |
| 2006 | 44,43 |
| 2007 | 86,38 |
| 2008 | 120,88 |
| 2009 | 115,75 |
| 2010 | 129,81 |
| 2011 | 194,36 |
| 2012 | 125,19 |
| 2013 | 91,8 |
| Promedio | 105.33 |

Fuente: INAMHI, 2020

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Discusión: Las características climáticas presentado en la tabla 3-3 no coinciden con los resultados obtenidos por Llerena (2014), quien reporto en su estudio para el páramo de Cubillín, una precipitación anual de 1626 mm, esto debido a que existió más días de precipitación durante ese año.

3.1.3. Caracterización bacteriana de la rizósfera de mortiño mediante el análisis metagenómico

En la tabla 4-3 se muestra la diversidad bacteriana obtenida después del análisis metagenómico, se obtuvo 9 Phyla, 417 especies de bacterias, que corresponde a 65 familias respectivamente, en cada una de ella se detalla la clase, orden y el género al que corresponde.

Tabla 4-3. Caracterización bacteriana del análisis metagenómico

| PHYLA / División | CLASE | ORDEN | FAMILIA | GÉNERO | ESPECIE |
|-------------------------|----------------|------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Acidobacteria | Acidobacteriia | Acidobacteriales | Acidobacteriaceae | <i>Edaphobacter</i> | <i>E. aggregans</i> |
| Acidobacteria | Acidobacteriia | Acidobacteriales | Acidobacteriaceae | <i>Edaphobacter</i> | <i>E. lichenicola</i> |
| Acidobacteria | Acidobacteriia | Acidobacteriales | Acidobacteriaceae | <i>Occallatibacter</i> | <i>O. riparius</i> |
| Acidobacteria | Acidobacteriia | Acidobacteriales | Acidobacteriaceae | <i>Occallatibacter</i> | <i>O. savannae</i> |
| Acidobacteria | Blastocatellia | Blastocatellales | Blastocatellaceae | <i>Aridibacter</i> | <i>A. famidurans</i> |
| Acidobacteria | Blastocatellia | Blastocatellales | Blastocatellaceae | <i>Stenotrophobacter</i> | <i>S. terrae</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Chitinophagia | Chitinophagales | Chitinophagaceae | <i>Ferruginibacter</i> | <i>F. profundus</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Chitinophagia | Chitinophagales | Chitinophagaceae | <i>Flavitalea</i> | <i>F. populi</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Chitinophagia | Chitinophagales | Chitinophagaceae | <i>Panacibacter</i> | <i>P. ginsenosidivorans</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Chitinophagia | Chitinophagales | Chitinophagaceae | <i>Sediminibacterium</i> | <i>S. goheungense</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Cytophagia | Cytophagales | | <i>Chryseolinea</i> | <i>C. serpens</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Chryseobacterium</i> | <i>C. indoltheticum</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Chryseobacterium</i> | <i>C. polytrichastri</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Chryseobacterium</i> | <i>C. indologenes</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Chryseobacterium</i> | <i>C. soldanellicola</i> |

| | | | | | |
|-------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Flavobacterium</i> | <i>F. glaciei</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Flavobacterium</i> | <i>F. granuli</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Flavobacterium</i> | <i>F. olei</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Flavobacteriia | Flavobacteriales | Flavobacteriaceae | <i>Flavobacterium</i> | <i>F. piscis</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Mucilaginibacter</i> | <i>M. gracilis</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Pedobacter</i> | <i>P. duraquae</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Pedobacter</i> | <i>P. nyackensis</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Pedobacter</i> | <i>P. panaciterrae</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Pedobacter</i> | <i>P. steynii</i> |
| Bacteroidetes /Chlorobi | Sphingobacteriia | Sphingobacteriales | Sphingobacteriaceae | <i>Solitalea</i> | <i>S. koreensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Asticcacaulis</i> | <i>A. biprosthecium</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Asticcacaulis</i> | <i>A. benevestitus</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Brevundimonas</i> | <i>B. bullata</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Caulobacter</i> | <i>C. henricii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Caulobacter</i> | <i>C. mirabilis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Phenylobacterium</i> | <i>P. haematophilum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Phenylobacterium</i> | <i>P. mobile</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Caulobacterales | Caulobacteraceae | <i>Phenylobacterium</i> | <i>P. panacis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Beijerinckiaceae | <i>Methylocella</i> | <i>M. silvestris</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Beijerinckiaceae | <i>Methylocella</i> | <i>M. tundrae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Beijerinckiaceae | <i>Methylocapsa</i> | <i>M. palsarum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Beijerinckiaceae | <i>Rhodoblastus</i> | <i>R. acidophilus</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Afipia</i> | <i>A. birgiae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Afipia</i> | <i>A. broomeae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Afipia</i> | <i>A. massiliensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bosea</i> | <i>B. lathyri</i> |

| | | | | | |
|----------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bosea</i> | <i>B. massiliensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. canariense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. ganzhouense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. japonicum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. oligotrophicum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. vignae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Bradyrhizobium</i> | <i>B. yuanmingense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Bradyrhizobiaceae | <i>Tardiphaga</i> | <i>T. robiniae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Hyphomicrobiaceae | <i>Devosia</i> | <i>D. insulae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Hyphomicrobiaceae | <i>Devosia</i> | <i>D. limi</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Hyphomicrobiaceae | <i>Hyphomicrobium</i> | <i>H. facile</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Hyphomicrobiaceae | <i>Hyphomicrobium</i> | <i>H. vulgare</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Hyphomicrobiaceae | <i>Pedomicrobium</i> | <i>P. australicum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Methylobacteriaceae | <i>Methylobacterium</i> | <i>M. radiotolerans</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Methylobacteriaceae | <i>Methylobacterium</i> | <i>M. soli</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Methylobacteriaceae | <i>Microvirga</i> | <i>M. aerilata</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Aminobacter</i> | <i>A. aminovorans</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Aminobacter</i> | <i>A. niigataensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. amorphae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. huakuii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. loti</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. sangaii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. tianshanense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Mesorhizobium</i> | <i>M. thiogangeticum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Phyllobacterium</i> | <i>P. bourgognense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Phyllobacteriaceae | <i>Phyllobacterium</i> | <i>P. myrsinacearum</i> |

| | | | | | |
|----------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Kaistia</i> | <i>K. defluvii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Kaistia</i> | <i>K. granuli</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Kaistia</i> | <i>K. soli</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. azooxidifex</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. daejeonense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. endophyticum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. giardinii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. herbae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. mesosinicum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. paranaense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. skierniewicense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Rhizobium</i> | <i>R. tubonense</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Roseiarcus</i> | <i>R. fermentans</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Rhizobiaceae | <i>Sinorhizobium</i> | <i>S. americanum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | | <i>Nordella</i> | <i>N. oligomobilis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Xanthobacteraceae | <i>Labrys</i> | <i>L. methylaminiphilus</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Xanthobacteraceae | <i>Labrys</i> | <i>L. okinawensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhizobiales | Xanthobacteraceae | <i>Labrys</i> | <i>L. wisconsinensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodobacterales | Hyphomonadaceae | <i>Asprobacter</i> | <i>A. aquaticus</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Acetobacteraceae | <i>Rhodopila</i> | <i>R. globiformis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Acetobacteraceae | <i>Roseomonas</i> | <i>R. lacus</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Acetobacteraceae | <i>Siccirubicoccus</i> | <i>S. deserti</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodobacterales | Rhodobacteraceae | <i>Pseudorhodobacter</i> | <i>P. collinsensis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Rhodospirillaceae | <i>Dongia</i> | <i>D. rigui</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Rhodospirillaceae | <i>Inquilinus</i> | <i>I. ginsengisoli</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | Rhodospirillaceae | <i>Skermanella</i> | <i>S. aerolata</i> |

| | | | | | |
|----------------|---------------------|------------------|-------------------|-------------------------|------------------------------|
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | | <i>Reyranella</i> | <i>R. aquatilis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | | <i>Reyranella</i> | <i>R. graminifolii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | | <i>Reyranella</i> | <i>R. soli</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Rhodospirillales | | <i>Reyranella</i> | <i>R. terrae</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Novosphingobium</i> | <i>N.ginsenosidimutans</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Novosphingobium</i> | <i>N. arabidopsis</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Novosphingobium</i> | <i>N. lentum</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Novosphingobium</i> | <i>N. stygium</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. leidyi</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. limnosediminicola</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. mali</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. oligoaromativorans</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. oligophenolica</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. rhizophila</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. sediminicola</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingomonas</i> | <i>S. wittichii</i> |
| Proteobacteria | Alphaproteobacteria | Sphingomonadales | Sphingomonadaceae | <i>Sphingopyxis</i> | <i>S. chilensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Caballeronia</i> | <i>C. glathei</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Caballeronia</i> | <i>C. humi</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Caballeronia</i> | <i>C. terrestris</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Paraburkholderia</i> | <i>P. caledonica</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Paraburkholderia</i> | <i>P. hospita</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Paraburkholderia</i> | <i>P. ginsengisoli</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Burkholderiaceae | <i>Paraburkholderia</i> | <i>P. xenovorans</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Caenimonas</i> | <i>C. terrae</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Pelomonas</i> | <i>P. saccharophila</i> |

| | | | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|------------------|---------------------------|----------------------------|
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Polaromonas</i> | <i>P. aquatica</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Polaromonas</i> | <i>P. jejuensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Rhodoferax</i> | <i>R. saidenbachensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Ramlibacter</i> | <i>R. solisilvae</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Ramlibacter</i> | <i>R. tataouinensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Variovorax</i> | <i>V. defluvii</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Variovorax</i> | <i>V. ginsengisoli</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Variovorax</i> | <i>V. guangxiensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Comamonadaceae | <i>Variovorax</i> | <i>V. soli</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Collimonas</i> | <i>C. pratensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Massilia</i> | <i>M. agilis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Massilia</i> | <i>M. eurypsychrophila</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Massilia</i> | <i>M. jejuensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Massilia</i> | <i>M. namucuoensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Massilia</i> | <i>M. terrae</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Undibacterium</i> | <i>U. arcticum</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Undibacterium</i> | <i>U. pigrum</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Undibacterium</i> | <i>U. terreum</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | Oxalobacteraceae | <i>Paraherbaspirillum</i> | <i>P. soli</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | | <i>Piscinibacter</i> | <i>P. aquaticus</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | | <i>Rhizobacter</i> | <i>R. fulvus</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | | <i>Rhizobacter</i> | <i>R. gummiphilus</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | | <i>Rhizobacter</i> | <i>R. profundi</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Burkholderiales | | <i>Rivibacter</i> | <i>R. subsaxonicus</i> |
| Proteobacteria | Deltaproteobacteria | Myxococcales | Archangiaceae | <i>Hyalangium</i> | <i>H. minutum</i> |
| Proteobacteria | Deltaproteobacteria | Myxococcales | Polyangiaceae | <i>Aetherobacter</i> | <i>A. rufus</i> |

| | | | | | |
|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Cellvibrionales | Cellvibrionaceae | <i>Cellvibrio</i> | <i>C. gandavensis</i> |
| Proteobacteria | Betaproteobacteria | Nitrosomonadales | Nitrosomonadaceae | <i>Nitrospira</i> | <i>N. tenuis</i> |
| Proteobacteria | Deltaproteobacteria | Myxococcales | Nannocystaceae | <i>Nannocystis</i> | <i>N. pusilla</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Enterobacteriales | Enterobacteriaceae | <i>Enterobacter</i> | <i>E. asburiae</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Enterobacteriales | Enterobacteriaceae | <i>Enterobacter</i> | <i>E. tabaci</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Enterobacteriales | Enterobacteriaceae | <i>Escherichia</i> | <i>E. fergusonii</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Nevskiales | Sinobacteraceae | <i>Povalibacter</i> | <i>P. uvarum</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Moraxellaceae | <i>Acinetobacter</i> | <i>A. baumannii</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Moraxellaceae | <i>Acinetobacter</i> | <i>A. calcoaceticus</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. extremorientalis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. brassicacearum</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. frederiksbergensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. helmanticensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. kilonensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. lini</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. mediterranea</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. migulae</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. turukhanskensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Pseudomonadales | Pseudomonaceae | <i>Pseudomonas</i> | <i>P. vancouverensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Arenimonas</i> | <i>A. oryzae</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Rhodanobacteraceae | <i>Luteibacter</i> | <i>L. rhizovicinus</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Lysobacter</i> | <i>L. dokdonensis</i> |
| Proteobacteria | Gammaproteobacteria | Xanthomonadales | Xanthomonadaceae | <i>Lysobacter</i> | <i>L. niabensis</i> |
| Planctomycetes | Planctomycetia | Planctomycetales | Planctomycetaceae | <i>Schlesneria</i> | <i>S. paludicola</i> |
| Verrucomicrobia | Opitutae | Opitiales | Opitutaceae | <i>Lacunisphaera</i> | <i>L. anatis</i> |
| Actinobacteria | Acidimicrobiia | Acidimicrobiales | Iamiaceae | <i>Aquihabitans</i> | <i>A. daechungensis</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Catenulisporales | Catenulisporaceae | <i>Catenulispora</i> | <i>C. acidiphila</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Catenulisporales | Catenulisporaceae | <i>Catenulispora</i> | <i>C. graminis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Catenulisporales | Catenulisporaceae | <i>Catenulispora</i> | <i>C. yoronensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycobacterium</i> | <i>M. asiaticum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycobacterium</i> | <i>M. bohemicum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycobacterium</i> | <i>M. grossiae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycobacterium</i> | <i>M. kubicae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycobacterium</i> | <i>M. interjectum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. austroafricanum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. hippocampi</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. confluentis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. hodleri</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. madagascariense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. moriokaense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. mucogenicum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. pallens</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. rhodesiae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. tokaiense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Mycobacteriaceae | <i>Mycolicibacterium</i> | <i>M. tusciae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Nocardiaceae | <i>Nocardia</i> | <i>N. globerula</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Nocardiaceae | <i>Rhodococcus</i> | <i>R. erythropolis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Nocardiaceae | <i>Rhodococcus</i> | <i>R. coprophilus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Nocardiaceae | <i>Rhodococcus</i> | <i>R. tukisamuensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Cryptosporangiaceae | <i>Cryptosporangium</i> | <i>C. minutisporangium</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | Cryptosporangiaceae | <i>Cryptosporangium</i> | <i>C. mongoliense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Corynebacteriales | | <i>Lawsonella</i> | <i>L. clevelandensis</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|--------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Frankiales | Frankiaceae | <i>Frankia</i> | <i>F. inefficax</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Frankiales | Frankiaceae | <i>Frankia</i> | <i>F. discariae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Frankiales | Frankiaceae | <i>Frankia</i> | <i>F. saprophytica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Frankiales | Frankiaceae | <i>Jatrophihabitans</i> | <i>J. endophyticus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Frankiales | Frankiaceae | <i>Jatrophihabitans</i> | <i>J. soli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Geodermatophilales | Geodermatophilaceae | <i>Blastococcus</i> | <i>B. colisei</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Geodermatophilales | Geodermatophilaceae | <i>Blastococcus</i> | <i>B. jejuensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Geodermatophilales | Geodermatophilaceae | <i>Modestobacter</i> | <i>M. marinus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Geodermatophilales | Geodermatophilaceae | <i>Modestobacter</i> | <i>M. versicolor</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Kineosporiales | Kineosporiaceae | <i>Angustibacter</i> | <i>A. luteus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Kineosporiales | Kineosporiaceae | <i>Angustibacter</i> | <i>A. peucedani</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Kineosporiales | Kineosporiaceae | <i>Kineosporia</i> | <i>K. rhamnosa</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Cellulomonadaceae | <i>Cellulomonas</i> | <i>C. humilata</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Cellulomonadaceae | <i>Cellulomonas</i> | <i>C. massiliensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Humibacillus</i> | <i>H. xanthopallidus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Intrasporangium</i> | <i>I. oryzae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Janibacter</i> | <i>J. alkaliphilus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Janibacter</i> | <i>J. melonis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Oryzihumus</i> | <i>O. soli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Oryzihumus</i> | <i>O. terrae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Phycococcus</i> | <i>P. dokdonensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Phycococcus</i> | <i>P. ginsenosidimutans</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Phycococcus</i> | <i>P. soli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Terrabacter</i> | <i>T. aeriphilus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Terrabacter</i> | <i>T. lapilli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Terrabacter</i> | <i>T. tumescens</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Terrabacter</i> | <i>T. terrigena</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Intrasporangiaceae | <i>Tetrasphaera - Knoellia</i> | <i>K. remsis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Agromyces</i> | <i>A. allii</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Diaminobutyricibacter</i> | <i>D. tongyongensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Diaminobutyricimonas</i> | <i>D. aerilata</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Agreia</i> | <i>A. pratensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Clavibacter</i> | <i>C. michiganensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Conyzicola</i> | <i>C. nivalis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Curtobacterium</i> | <i>C. citreum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Herbiconiux</i> | <i>H. solani</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Homoserinibacter</i> | <i>H. gongjuensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Leifsonia</i> | <i>L. poae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Lysinimonas</i> | <i>L. kribbensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Lysinimonas</i> | <i>L. soli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Microbacterium</i> | <i>M. lacus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Microbacterium</i> | <i>M. pumilum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Microbacterium</i> | <i>M. rhizomatis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Naasia</i> | <i>N. aerilata</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Salinibacterium</i> | <i>S. xinjiangense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Arthrobacter</i> | <i>A. pascens</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Microbacteriaceae | <i>Arthrobacter</i> | <i>A. globiformis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micrococcales | Micrococceae | <i>Paeniglutamicibacter</i> | <i>P. kerguelensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. cibodasensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. consettensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. couchii</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. cyaneus</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. derwentensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. digitatis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. globisporus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. liguriensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A.pascens</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Actinoplanes</i> | <i>A. toevensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Catellatospora</i> | <i>C. chokoriensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Dactylosporangium</i> | <i>D. roseum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Dactylosporangium</i> | <i>D. thailandense</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Hamadaea</i> | <i>H. flava</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Hamadaea</i> | <i>H. tsunoensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Luedemannella</i> | <i>L. flava</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. fulva</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. globbae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. halophytica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. chokoriensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. pisi</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. rosaria</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Micromonospora</i> | <i>M. ureilytica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Phytohabitans</i> | <i>P. flavus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Phytohabitans</i> | <i>P. suffuscus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Pilimelia</i> | <i>P. columellifera</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Rhizocola</i> | <i>R. hellebori</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Rugosimonospora</i> | <i>R. acidiphila</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Rugosimonospora</i> | <i>R. africana</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Micromonosporaceae | <i>Virgisporangium</i> | <i>V. myanmarensis</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Micromonosporales | Promicromonosporaceae | <i>Xylanimicrobium</i> | <i>X. pachnodae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Nakamurellales | Nakamurellaceae | <i>Nakamurella</i> | <i>N. endophytica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Nakamurellales | Nakamurellaceae | <i>Nakamurella</i> | <i>N. flavida</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Nakamurellales | Nakamurellaceae | <i>Nakamurella</i> | <i>N. multipartita</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Friedmanniella</i> | <i>F. lucida</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Kribbella</i> | <i>K. flavida</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Kribbella</i> | <i>K. ginsengisoli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Kribbella</i> | <i>K. swartbergensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. aequoreus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. aquaticus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. korecus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. bigeumensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. pocheonensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Marmoricola</i> | <i>M. solisilvae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. alpinus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. aquiterrae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. baekrokdamisoli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. cavernae</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. endophyticus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. glacieisoli</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. ginsengisegetis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. halotolerans</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. hankookensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. iriomotensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. islandensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. jensenii</i> |

| | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. koreensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. mesophilus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. massiliensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Nocardioideaceae | <i>Nocardioides</i> | <i>N. terrigena</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Propionibacteriaceae | <i>Microlunatus</i> | <i>M. phosphovorius</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Propionibacteriaceae | <i>Cutibacterium</i> | <i>C. acnes</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Actinomycetospora</i> | <i>A. chibensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Amycolatopsis</i> | <i>A. rifamycinica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Amycolatopsis</i> | <i>A. xylanica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Lentzea</i> | <i>L. albida</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Pseudonocardia</i> | <i>P. ailaonensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Pseudonocardia</i> | <i>P. petroleophila</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Pseudonocardia</i> | <i>P. yunnanensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Umezawaea</i> | <i>U. endophytica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Propionibacteriales | Pseudonocardiaceae | <i>Umezawaea</i> | <i>U. tangerina</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Sporichthyaes | Sporichthyaceae | <i>Sporichthya</i> | <i>S. polymorpha</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Kitasatospora</i> | <i>K. mediocidica</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Kitasatospora</i> | <i>K. purpeofusca</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptacidiphilus</i> | <i>S. carbonis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. abietis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. atratus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. aureus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. candidus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. erringtonii</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. helveticus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. ferralitis</i> |

| | | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. niveus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. olivochromogenes</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. peucetius</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. prasinus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. polygonati</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. sanglieri</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. spongiicola</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. subrutilus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. tauricus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. umbrinus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. verrucosissporus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. xanthocidicus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptomycetales | Streptomycetaceae | <i>Streptomyces</i> | <i>S. yanglinensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptosporangiales | Streptosporangiaceae | <i>Herbidospora</i> | <i>H. sakaeratensis</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptosporangiales | Streptosporangiaceae | <i>Microbispora</i> | <i>M. corallina</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptosporangiales | Streptosporangiaceae | <i>Streptosporangium</i> | <i>S. roseum</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptosporangiales | Thermomonosporaceae | <i>Actinoallomurus</i> | <i>A. vinaceus</i> |
| Actinobacteria | Actinobacteria | Streptosporangiales | Thermomonosporaceae | <i>Actinoallomurus</i> | <i>A. bryophytorum</i> |
| Actinobacteria | Thermoleophilia | Solirubrobacterales | Solirubrobacteraceae | <i>Solirubrobacter</i> | <i>S. ginsenosidimutans</i> |
| Actinobacteria | Thermoleophilia | Solirubrobacterales | Solirubrobacteraceae | <i>Solirubrobacter</i> | <i>S. soli</i> |
| Actinobacteria | Thermoleophilia | Solirubrobacterales | Solirubrobacteraceae | <i>Solirubrobacter</i> | <i>S. taibaiensis</i> |
| Armatimonadetes | Armatimonadia | Armatimonadales | Armatimonadaceae | <i>Armatimonas</i> | <i>A. rosea</i> |
| Cyanobacteria/ Melainobacteria | Cyanobacteria | Nostocales | Nostocaceae | <i>Nostoc</i> | <i>N. punctiforme</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Alicyclobacillaceae | <i>Alicyclobacillus</i> | <i>A. pomorum</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Brevibacterium</i> | <i>B. frigoritolerans</i> |

| | | | | | |
|------------|---------|------------|------------------|------------------------|----------------------------------|
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. butanolivorans</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. cecembensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. cereus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. circulans</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. huizhouensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. litoralis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. loiseleuriae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. massilioanorexius</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. nealsonii</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. niacini</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. pocheonensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. psychrosaccharolyticus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Bacillus</i> | <i>B. vireti</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Domibacillus</i> | <i>D. enclensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Domibacillus</i> | <i>D. tundrae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Lysinibacillus</i> | <i>L. contaminans</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Lysinibacillus</i> | <i>L. manganicus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Lysinibacillus</i> | <i>L. massiliensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Lysinibacillus</i> | <i>L. parviboronicapiens</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Psychrobacillus</i> | <i>P. psychrodurans</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Psychrobacillus</i> | <i>P. soli</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Cohnella</i> | <i>C. arctica</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Bacillaceae | <i>Virgibacillus</i> | <i>V. alimentarius</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. aceris</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. alginoliticus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. arcticus</i> |

| | | | | | |
|------------|------------|---------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. catalpae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. macquariensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. nebraskensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. castaneae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. crassostreae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. endophyticus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. glacialis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. pectinilyticus</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. pocheonensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. qinlingensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. rhizoryzae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. sacheonensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Paenibacillaceae | <i>Paenibacillus</i> | <i>P. terrae</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Paenisporosarcina</i> | <i>P. macmurdoensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Solibacillus</i> | <i>S. isronensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Solibacillus</i> | <i>S. silvestris</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Sporosarcina</i> | <i>S. contaminans</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Sporosarcina</i> | <i>S. globispora</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Sporosarcina</i> | <i>S. koreensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Sporosarcina</i> | <i>S. saromensis</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Sporosarcina</i> | <i>S. soli</i> |
| Firmicutes | Bacilli | Bacillales | Planococcaceae | <i>Viridibacillus</i> | <i>V. arvi</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. algidicarnis</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. butyricum</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. chauvoei</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. chromiireducens</i> |

| | | | | | |
|------------|---------------|-----------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. disporicum</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. estertheticum</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. frigidicarnis</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. gasigenes</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. intestinale</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. puniceum</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. putrefaciens</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Clostridiaceae | <i>Clostridium</i> | <i>C. sulfidigenes</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Peptostreptococcaceae | <i>Eubacterium</i> | <i>E. tenue</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Peptostreptococcaceae | <i>Paraclostridium</i> | <i>P. bif fermentans</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Peptostreptococcaceae | <i>Romboutsia</i> | <i>R. sedimentorum</i> |
| Firmicutes | Clostridia | Clostridiales | Peptostreptococcaceae | <i>Romboutsia</i> | <i>R. timonensis</i> |
| Firmicutes | Negativicutes | Selenomonadales | Sporomusaceae | <i>Psychrosinus</i> | <i>P. fermentans</i> |

Fuente: Equipo Técnico del Proyecto, 2021.

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Discusión: Los resultados obtenidos son similares a los estudios obtenidos por Van Horn et al., (2013), donde menciona que los sitios con elevaciones bajas tienen la presencia de los miembros del Phyla *Actinobacteria* y *Acidobacteria*, mientras que en sitios con elevaciones altas predomina los Phyla *Firmicutes* y *Proteobacteria*, dando a entender que la riqueza y la diversidad bacteriana disminuye a mayor altitud, por lo tanto Vega et al., (2020) concuerda con lo anterior mencionado asegurando que las zonas geográficas es el principal factor que influye sobre la diversidad bacteriana de la rizósfera de mortiño.

3.1.4. *Propiedades benéficas, perjudiciales, sin uso y aplicación de cada especie bacteriana en relación con las plantas*

De acuerdo a la tabla 5-3 se puede apreciar que, de las 417 especies obtenidas del análisis metagenómico, 84 son benéficas en el desarrollo de las plantas, 5 son perjudiciales en las mismas impidiendo el desarrollo y causando ciertas enfermedades, mientras las 328 especies restante no se ha encontrado información con cualidades benéficas o perjudiciales de acuerdo a la revisión bibliográfica.

Tabla 5-3. Propiedades de cada especie bacteriana en relación con las plantas

| Especie | Benéficos Vegetales | Patógenos Vegetales | Sin uso en plantas | Aplicación |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---|
| <i>Edaphobacter aggregans</i> | | | X | Describe características de desarrollo (Dedysh et al., 2008: p. 654). |
| <i>Edaphobacter lichenicola</i> | | | X | El sustrato para el crecimiento de estas bacterias es los azúcares (Belova et al., 2018: p. 1265). |
| <i>Occallatibacter riparius</i> | | | X | Aislado del suelo arenoso a orillas del río Okavango, en el norte de Namibia (Foesel et al., 2016: p. 226). |
| <i>Occallatibacter savannae</i> | X | | | Beneficio en el ciclo del carbono (Lladó y García, 2017: p. 1). |
| <i>Aridibacter famidurans</i> | | | X | Originaria en suelos de sabanas tropicales (Huber et al., 2015: p. 1). |
| <i>Stenotrophobacter terrae</i> | | | X | Aisladas del suelo de sabana (Wüst et al., 2016: p. 3355). |
| <i>Ferruginibacter profundus</i> | | | X | Son positivas para actividades oxidasa y catalasa, hidrólisis de esculina, fosfatasa, etc (Kang et al., 2015: p. 2635). |
| <i>Flavitalea populi</i> | | | X | El nitrato no se reduce a nitrito y no se produce sulfuro de hidrógeno (Wang et al., 2011: p. 1557). |
| <i>Panacibacter ginsenosidivorans</i> | X | | | Fuentes únicas de carbono y actividades enzimáticas (Siddiqi et al., 2016: p. 4039). |
| <i>Sediminibacterium goheungense</i> | X | | | Posee compuestos que se utilizan como únicas fuentes de carbono (Kang et al., 2014: p. 1329). |
| <i>Chryseolinea serpens</i> | | | X | Incapaz de fijar nitrógeno (Kim et al., 2013: p. 654). |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <i>Chryseobacterium indologenes</i> | X | | | Exhiben actividades promotoras del crecimiento de las plantas (Montero et al., 2013: p. 4392). |
| <i>Chryseobacterium indoltheticum</i> | | | X | Aislado de varios entornos incluido el suelo (Wu, Wu y Liu, 2013: p. 913). |
| <i>Chryseobacterium polytrichastri</i> | X | | | Secreta proteasas activas en frío y la adaptación al ambiente frío (Kumar et al., 2015: p. 2014). |
| <i>Chryseobacterium soldanellicola</i> | X | | | Inhibe el crecimiento del patógeno vegetal <i>Fusarium oxysporum</i> (Park et al., 2006: p. 433). |
| <i>Flavobacterium glaciei</i> | | | X | Bacteria psicrófila aislada del glaciar de China (Zhang et al., 2006: p. 2924). |
| <i>Flavobacterium granuli</i> | | | X | Aislado de los gránulos utilizados en la planta de tratamiento de aguas residuales de una fábrica de cerveza en Kwang-Ju. República de Corea (Aslam et al., 2005: p. 747). |
| <i>Flavobacterium olei</i> | X | | | Degrada los hidrocarburos psicrófilos, aislado de suelo contaminado con aceite (Chaudhary y Kim, 2017: p. 2211). |
| <i>Flavobacterium piscis</i> | | | X | Aislado del riñón de una trucha enferma (Zamora et al., 2014: p. 398). |
| <i>Pedobacter duraquae</i> | | | X | Aislado de un rachuelo de agua dulce (Muurholm et al., 2007: p. 2225). |
| <i>Pedobacter nyackensis</i> | | | X | Domina las comunidades microbianas heterótrofas aeróbicas en varios ambientes terrestres y acuáticos (Gordon et al., 2009: pp. 1720-1721). |
| <i>Pedobacter panaciterrae</i> | | | X | Aislado del suelo de Corea del Sur (Yoon et al., 2007: p. 385). |
| <i>Pedobacter steynii</i> | | | X | Degradador de petróleo crudo, reguladores para motilidad celular, enzimas involucradas en la conversión de energía (Chang et al., 2017: p. 6). |
| <i>Mucilaginibacter gracilis</i> | | | X | Miembros que degradan pectina, xilano y laminarina (Pankratov et al., 2007: p. 2349). |
| <i>Solitalea koreensis</i> | | | X | Aislado de suelos de invernadero cultivado con pepino de región Yongin, Corea (Weon et al., 2009: p. 1973). |
| <i>Asticcacaulis biprosthecium</i> | | | X | Ciclo de vida dimórfico (Pate, Porter y Jordan, 1973: p. 569). |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|--|
| <i>Asticcacaulis benevestitus</i> | | | X | Bacteria protésica dimórfico, posee una capacidad para metabolizar los materiales orgánicos disponibles y tolera la escasez de nutrientes (Vasilyeva et al., 2006: p. 2083). |
| <i>Brevundimonas bullata</i> | | | X | Aislado de la montaña Naejang en Corea (Kang et al., 2009: p. 3159). |
| <i>Caulobacter henricii</i> | | | X | Bacterias protésicas, especializadas para entornos oligotróficos (Sun et al., 2017: p. 1771). |
| <i>Caulobacter mirabilis</i> | | | X | No forma esporas de agua dulce y sangre humana (Abraham et al., 2008: p 1939). |
| <i>Phenylobacterium haematophilum</i> | | | | |
| <i>Phenylobacterium mobile</i> | | | X | Biodegrada LAS (alquilbenceno sulfonato lineal) (Ke et al., 2003: p. 1). |
| <i>Phenylobacterium panacis</i> | | | X | Aislado de la rizósfera de ginseng de montaña oxidado (Farh et al., 2016: p. 2691). |
| <i>Rhodoblastus acidophilus</i> | | | X | Bacteria sin azufre (Imhoff, 2001: p. 1863). |
| <i>Methylocella silvestris</i> | X | | | Crece en metano y propano, atenúa las emisiones de metano en los hábitats (Chen et al., 2010: p. 3840). |
| <i>Methylocella tundrae</i> | | | X | Aislada de tuberías ácidas de tundra de <i>Sphagnum</i> , son barras fijadoras de dinitrógeno y utilizan la vía de la serina para la asimilación de carbono (Dedysch et al., 2004: p. 151). |
| <i>Methylocapsa palsarum</i> | X | | | Bacteria metanótrofo aislado de un ecosistema permafrost (Dedysch et al., 2015: p. 3618). |
| <i>Afipia birgiae</i> | | | X | Crece en amebas y es patógenos humano (Pagnier et al., 2012: p. 7018). Causa potencias de infecciones nosocomiales (La Scola et al., 2002: p. 1773). |
| <i>Afipia broomeae</i> | | | X | Causa poco común de una enfermedad de arañazo de gato (aisladas de heridas y fuentes respiratorias) (Brenner et al., 1996: p. 2450). Patógeno humano y patógeno de la ameba (Schueller et al., 2007: p. 355). |
| <i>Afipia massiliensis</i> | | | X | Causante potencial de infecciones nosocomiales (La Scola et al., 2002: p. 1773). |
| <i>Bosea massiliensis</i> | | | X | Causante potencial de infecciones nosocomiales (La Scola et al., 2003: p. 15). |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|--|
| <i>Bosea lathyri</i> | | | X | Aislado de los nódulos de las raíces de <i>Lathyrus latifolius</i> en Flandes (Bélgica) (De Meyer y Willems, 2012: p. 2508). |
| <i>Bradyrhizobium canariense</i> | X | | | Considerado potentes inoculantes para el cultivo de ciertas leguminosas (Chekireb et al., 2017: pp. 1-3). |
| <i>Bradyrhizobium ganzhouense</i> | X | | | Forma nódulos eficientes en la planta, productoras de fitohormonas (Kun et al., 2014: p. 1900). |
| <i>Bradyrhizobium japonicum</i> | X | | | Capacidad para formas nódulos en las raíces de la soja y fijación simbiótica de nitrógeno (Kaneko et al., 2002: p. 189). |
| <i>Bradyrhizobium oligotrophicum</i> | X | | | Forma nódulos fijadores de nitrógeno efectivos en las raíces y tallos (Okubo et al., 2013: p. 2542). |
| <i>Bradyrhizobium vignae</i> | X | | | Fijador de nitrógeno, promueve el crecimiento de plantas tolerantes al níquel y zinc (Grönemeyer et al., 2016: pp. 62-64). |
| <i>Bradyrhizobium yuanmingense</i> | X | | | Biofertilizantes útiles para la producción de ciertas plantas (Soe y Yamakawa, 2013: p. 1879). |
| <i>Tardiphaga robiniae</i> | | | X | Forma nódulos en cualquier planta (Safronova et al., 2015: p. 889). |
| <i>Devosia insulae</i> | X | | | Agente de biodegradación para controlar la contaminación por DON (Deoxinivalenol, una micotoxina que se encuentra principalmente en cultivos contaminados con <i>Fusarium</i>) en cereales (Wang et al., 2019: p. 436). |
| <i>Devosia limi</i> | | | X | Aislado de un inóculo nitrificante (Vanparys et al., 2005: p. 1999). |
| <i>Hyphomicrobium facile</i> | | | X | Capaz de degradar de DMS (Sulfato de dimetileno) tanto aeróbica como impulsada por nitratos (Haaijer et al., 2008: p. 1231). |
| <i>Hyphomicrobium vulgare</i> | X | | | Utiliza como fuente de carbono el metanol (Batrakov y Nikitin, 1996: p.129). |
| <i>Pedomicrobium australicum</i> | | | X | Aislado de hábitats acuáticos (Gebbers y Beese, 1988: pp. 313-314). |
| <i>Methylobacterium radiotolerans</i> | X | | | Promueve el crecimiento de las plantas (Eevers et al., 2015: p. 1). |
| <i>Methylobacterium soli</i> | X | | | Bacteria que utiliza metanol aislada del suelo del bosque (Cao et al., 2011: pp. 629-630). |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Microvirga aerilata</i> | X | | | Ofrece un enfoque in situ eficaz y ecológico para eliminar los contaminantes de Pb solubles de los desechos radioactivos (Luo et al., 2014: p. 1915). |
| <i>Aminobacter aminovorans</i> | | | X | Pueden eliminar eficazmente la trimetilamina de una corriente gaseosa (Aguirre et al., 2018: p 67). |
| <i>Aminobacter niigataensis</i> | X | | | Utiliza oxamil como únicas fuentes de carbono (Osborn, Haydock y Edwards, 2010: p. 998). |
| <i>Mesorhizobium amorphae</i> | X | | | Forma simbiosis fijadoras de nitrógeno con plantas hospedantes leguminosas (nódulos efectivos) (Rivas et al., 2006: p. 412). |
| <i>Mesorhizobium huakuii</i> | X | | | Fija simbióticamente nitrógeno en asociación con leguminosas (Zhu et al., 2003: p. 6949). |
| <i>Mesorhizobium loti</i> | X | | | Simbiótica fijadora de nitrógeno (Kaneko et al., 2000: p. 331). |
| <i>Mesorhizobium sangaii</i> | X | | | Forma nódulos fijadores de nitrógeno efectivas en las leguminosas (Zhou et al., 2013: p. 2794). |
| <i>Mesorhizobium tianshanense</i> | X | | | Forma nódulos en la raíz fijadoras de nitrógeno (Tan et al., 1997: p. 874). |
| <i>Mesorhizobium thioanganeticum</i> | X | | | Bacteria quimiolitautótrofos oxidante de azufre del suelo de la rizosfera de una planta leguminosa (Ghosh y Roy, 2006: pp. 91-92). |
| <i>Phyllobacterium bourgognense</i> | X | | | Asociación con las raíces de las plantas, aislada de nódulos de las hojas o raíces (Mantelin et al., 2006: p. 837). |
| <i>Phyllobacterium myrsinacearum</i> | X | | | Posee características beneficiosas para el crecimiento de las plantas, es un inoculante eficaz para la mejora de la fitorremediación en suelos contaminados con múltiples metales (Ma et al., 2013: p. 1386). |
| <i>Kaistia granuli</i> | | | X | Aislado de gránulos anaeróbicos en un reactor de manto de lodo anaeróbico de flujo ascendente (Lee et al., 2007: p. 2283). |
| <i>Kaistia defluvii</i> | | | X | Aislado de sedimentos recogidos del río Geumho en Corea del Sur (Jin et al., 2012: p. 2881). |
| <i>Kaistia soli</i> | | | X | Aislado de un humedal en Corea (Weon et al., 2008: p. 1524). |

| | | | | |
|----------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Rhizobium azooxidifex</i> | X | | | Productora de N ₂ O y productoras de fitohormonas (Behrendt et al., 2019: p. 2354). |
| <i>Rhizobium daejeonense</i> | X | | | Bacteria aeróbica degradante de cianuro, capacidad de fijación de nitrógeno, esenciales para relación simbiótica de leguminosas (Quan et al., 2005: p. 2543). |
| <i>Rhizobium endophyticum</i> | X | | | Bacteria capaz de solubilizar fitato (López et al., 2010: p. 322). |
| <i>Rhizobium giardinii</i> | X | | | Efectiva en la fijación de nitrógeno (Wei et al., 2011: p. 1912). Promotora del crecimiento de plantas (Ibañez et al., 2008: p. 537). |
| <i>Rhizobium herbae</i> | X | | | Forma nódulos de raíces en leguminosas (Wei et al., 2011: p. 1912). |
| <i>Rhizobium mesosinicum</i> | X | | | Efectiva en la fijación de nitrógeno (Lin et al., 2009: p. 1919). |
| <i>Rhizobium paranaense</i> | X | | | Fijan nitrógeno atmosférico en los nódulos de las raíces y suministra a la planta (Fuzinato et al., 2014: p. 3222). |
| <i>Rhizobium skierniewicense</i> | | | X | Causa agallas en la corona en varias especies de plantas, aislado de tumores en crisantemo y ciruela cereza (Pulawska, Willems y Sobiczewski, 2012: p. 895). |
| <i>Rhizobium tubonense</i> | X | | | De rápido crecimiento, productoras de ácido y principal simbióticas, fijadora de nitrógeno (Zhang et al., 2011: p. 512). |
| <i>Roseiarcus fermentans</i> | | | X | Posee metabolismo fermentativo e incapacidad de crecer fototróficamente en condiciones anóxicas (Kulichevskaya et al., 2014: p. 654). |
| <i>Sinorhizobium americanum</i> | X | | | Fijan nitrógeno en leguminosas (Mnasri et al., 2012: p. 263). |
| <i>Nordella oligomobilis</i> | | | X | Son capaces de crecer dentro de las amebas (Pagnier, Raoult y la Scola, 2011: p. 2151). |
| <i>Ladrys methylaminiphilus</i> | X | | | Juega un papel importante en el ciclo biogeoquímico y posee un potencial de uso en la biorremediación (Miller et al., 2005: p. 1247). |
| <i>Ladrys okinawensis</i> | | | X | Aislada del agua del lago Michigan (Albert et al., 2010: p. 1570). |
| <i>Ladrys wisconsinensis</i> | | | | |
| <i>Asprobacter aquaticus</i> | | | X | Aislada de agua dulce (Jin et al., 2017: p. 4447). |
| <i>Rhodopila globiformis</i> | | | X | Potencial redox más alto (Ambler, Meyer y Kamen, 1993: p. 215). |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <i>Roseomonas lacus</i> | | | X | Causa infecciones a humanos (Jiang et al., 2006: pp. 25-26). |
| <i>Dongia rigui</i> | | | X | Aislado del agua dulce de un humedal en Corea (Baik et al., 2013: p. 1143). |
| <i>Siccirubricoccus deserti</i> | | | X | Aislada de una muestra del desierto (Yang et al., 2017: p. 4866). |
| <i>Inquilinus ginsengisoli</i> | | | X | Aislada del suelo de un campo de ginseng (Jung et al., 2011: p. 203). |
| <i>Skermanella aerolata</i> | | | X | Incapaz de fijar nitrógeno (Luo et al., 2012: p. 1271). |
| <i>Pseudorhodobacter collinsensis</i> | | | X | Aislado de una muestra de caja del frente del casquete glaciar de Collins, Antártida (Zhang et al., 2016: p. 182). |
| <i>Reyranella aquatilis</i> | | | X | Aislada de un lago eutrófico (Cui et al., 2017: p. 3499). |
| <i>Reyranella graminifolii</i> | | | X | Aislado de hojarasca de bambú (<i>Phyllostachys bambusoides</i>) (Lee y Whang, 2014: p. 2506). |
| <i>Reyranella soli</i> | | | X | Se aisló del suelo forestal de la isla Baengnyeong en el Mar Amarillo, República de Corea (Kim et al., 2013: p. 3167). |
| <i>Reyranella terrae</i> | | | X | Se aisló de un suelo agrícola cultivado con col china en Corea (Lee et al., 2017: p. 2031). |
| <i>Novosphingobium arabidopsis</i> | | | X | Resistente a DDT (diclorodifeniltricloroetano), aislada de la rizosfera de <i>Arabidopsis thaliana</i> (Lin et al., 2014: p. 594). |
| <i>Novosphingobium ginsenosidimutans</i> | | | X | Muy utilizado en fármacos (Kim et al., 2013: p. 444). |
| <i>Novosphingobium lentum</i> | | X | | Bacteria psicrotolerante de un proceso de biorremediación de policlorofenol (Tirola et al., 2005: p. 583). |
| <i>Novosphingobium stygium</i> | | | X | Aislado de suelos contaminados con compuestos poliaromáticos (Chaudhary et al., 2021). |
| <i>Sphingomonas leidy</i> | | | X | Aislado de un intestino posterior de milpiés (Chen et al., 2012: pp. 2840-2841). |
| <i>Sphingomonas limnosediminicola</i> | | | X | Aislado del sedimento de agua dulce del embalse de Juam, República de Corea (Lee et al., 2017: p. 2838). |
| <i>Sphingomonas mali</i> | | | X | Aislado de las raíces del manzano (Takeuchi et al., 1995: p. 341). |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <i>Sphingomonas oligoaromativorans</i> | | | X | Degrada compuestos aromáticos, aislado de un suelo forestal del Parque Nacional de la Montaña Gyeryong en Corea (Han et al., 2014: p. 1683). |
| <i>Sphingomonas oligophenolica</i> | | | X | Aislado del suelo de arroz cerca de Sendai en Japón (Ohta et al., 2004: p. 2189). |
| <i>Sphingomonas rhizophila</i> | | | X | Aislado de la rizosfera de <i>Hibiscus syriacus</i> recolectada de la Universidad de Kyung Hee, Yongin, República de Corea (Yan et al., 2018: p. 685). |
| <i>Sphingomonas sedimicola</i> | | | X | Aislado de sedimentos de agua dulce fluidos de la presa Daecheong, cerca de la ciudad de Daejeon Corea del Sur (An et al., 2013: p. 500). |
| <i>Sphingomonas wittichii</i> | | | X | Potente degradador de contaminantes tóxicos de dioxinas (Miller et al., 2010: p. 6101). |
| <i>Sphingopyxis chilensis</i> | | | X | Capaz de mineralizar un clorofenol como un sustrato inhibitor y sin crecimiento (Aranda et al, 2003: p. 265). |
| <i>Caballeronia glathei</i> | X | | | Capaz de utilizar IAA (ácido indol-3-acético) como única fuente de carbono y energía, puede establecer una estrecha relación con los hongos que dominan el suelo, lo cual proporciona a la bacteria una aptitud ecológica adicional (Sadauskas et al., 2020: pp. 1-15). |
| <i>Caballeronia humi</i> | X | | | Son promotoras del crecimiento de las plantas, ya que son capaces de fijar nitrógeno y suministrar nutrientes a sus plantas hospedantes (Ong et al., 2020: pp. 1-2). |
| <i>Caballeronia terrestris</i> | X | | | |
| <i>Paraburkholderia caledonica</i> | X | | | Capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno en simbiosis con leguminosas (De Meyer et al., 2018: p. 2607). |
| <i>Paraburkholderia hospita</i> | X | | | Importante en la interacción con los hongos del suelo (Pratama et al., 2020: p. 325). |
| <i>Paraburkholderia ginsengisoli</i> | X | | | Uso agro biotecnológico (Kaur, Selvakumar y Ganeshamurthy, 2017: p. 213). |
| <i>Paraburkholderia xenovorans</i> | X | | | Degradación de compuestos aromáticos, fijación de nitrógeno (Rodríguez et al., 2019: pp. 1-3). |
| <i>Caenimonas terrae</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo en Corea (Kim et al., 2012: p. 864). |

| | | | | |
|-----------------------------------|---|--|---|--|
| <i>Pelomonas saccharophila</i> | | | X | Aislado del lodo estancado de una piscina (Xie y Yokota, 2005: p. 2424). |
| <i>Polaromonas aquatica</i> | | | X | Aislado del agua de grifo en Suecia (Kämpfer, Busse y Falsen, 2006: p. 607). |
| <i>Polaromonas jejuensis</i> | | | X | Aislado de la muestra de suelo que se recolectó de la montaña Halla en la Isla de Jeju, República de Corea (Weon et al., 2008: p. 1528). |
| <i>Ramlibacter solisilvae</i> | | | X | Aislado del suelo forestal de la provincia de Bac Kan, Vietnam (Lee et al., 2014: p. 1321). |
| <i>Ramlibacter tataouinensis</i> | | | X | Productoras de quistes (Heulin et al., 2003: p. 589). |
| <i>Rhodoferax saidenbachensis</i> | | | X | Una bacteria psicotolerante de crecimiento lento (Kaden et al., 2014: p. 1186). |
| <i>Variovorax defluvi</i> | X | | | Facilita el crecimiento de las plantas en condiciones de sequía (Jin et al., 2012: p. 1779). |
| <i>Variovorax ginsengisoli</i> | X | | | Facilita la elongación y crecimiento de las plantas (Im et al., 2010: p. 1565). |
| <i>Variovorax guangxiensis</i> | X | | | Utilizado en aplicaciones de actividad antibacteriana (Du y Yi, 2016: p. 75). |
| <i>Variovorax soli</i> | X | | | Crecimiento y elongación de las plantas (Kim et al., 2006: pp. 2899-2900). |
| <i>Collimonas pratensis</i> | X | | | Eficiente en la meteorización mineral (Picard et al., 2020: p. 232). |
| <i>Massilia agilis</i> | | | X | Aislado de suelo forestal ubicado en la Universidad de Kyonggi en Suwon, Corea del Sur (Altankhuu y kim, 2017: p. 3026). |
| <i>Massilia eurypsychrophila</i> | | | X | Aislado de una de las secciones de perforación del glaciar Muztagh, Xinjiang, China (Shen et al., 2015: p. 2128). |
| <i>Massilia jejuensis</i> | | | X | Aislado de la isla de Jeju, República de Corea (Weon et al., 2010: p. 1942). |
| <i>Massilia namucuoensis</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo recolectada de Namucuo en la Región Autónoma del Tíbet, China (Kong et al., 2013: p. 356). |
| <i>Massilia terrae</i> | | | X | Aislado del suelo forestal ubicado en la Universidad de Kyonggi en Suwon, Corea del Sur (Altankhuu y kim, 2017: p. 3026). |
| <i>Undibacterium arcticum</i> | | | X | Aislado de la muestra de suelo en Longyearbyen, Svalbard (Li et al., 2016: p. 2801). |
| <i>Undibacterium pigrum</i> | | | X | Aislado del agua potable (Kämpfer et al., 2007: p. 1514). |

| | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Undibacterium terreum</i> | | | X | Aislado del suelo permafrost (Liu et al., 2013: p. 2300). |
| <i>Piscinibacter aquaticus</i> | | | X | Aislado de un estanque de agua dulce artificial ubicado dentro de la Universidad de Inha, Incheon, Corea (Stackebrandt et al., 2009: p. 2557). |
| <i>Paraherbaspirillum soli</i> | | | X | Aislado del suelo de la isla de Jeju, República de Corea (Anandham et al., 2013: p. 262). |
| <i>Rhizobacter fulvus</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en la provincia de Pocheon, República de Corea (Stackebrandt et al., 2009: p. 2559). |
| <i>Rhizobacter gummiphilus</i> | | | X | Bacteria que degrada el Caucho (Imai et al., 2013: p. 199). |
| <i>Rhizobacter profundi</i> | X | | | Promotora de crecimiento (Abhilash et al., 2016: p. 848). |
| <i>Rivibacter subsaxonicus</i> | | | X | Aislado de una biopelícula de un depósito de toba en el riachuelo Westerhöfer, cerca de Westerhof, baja Sajonia, Alemania (Stackebrandt et al., 2009: p. 2558). |
| <i>Nitrospira tenuis</i> | | | X | Produce óxido nitroso (Shaw et al., 2006: p. 214). |
| <i>Nannocystis pusilla</i> | | | X | Biosíntesis de pirronazol B (Witte et al., 2017: p. 15917). |
| <i>Hyalangium minutum</i> | | | X | Aislado de un suelo que contiene material vegetal en descomposición recolectado en las montañas de Izu y Manazuru en Japón (Okanya et al., 2012: pp. 603-606). |
| <i>Aetherobacter rufus</i> | X | | | Prometedoras en aplicaciones biotecnológicas (García et al., 2016: p. 928). |
| <i>Cellvibrio gandavensis</i> | | | X | Aislado de la ciudad de Bélgica (Mergaert et al., 2003: pp. 467-470). |
| <i>Enterobacter tabaci</i> | | | X | Eficiente en la degradación de EE2 (17 α -etinilestradiol) (Sedighi, Nasseri y Ghotbi, 2019: p. 741). |
| <i>Enterobacter asburiae</i> | | | X | Productora de hidrógeno fermentativo de un vertedero doméstico (Shin et al., 2007: p. 192). |
| <i>Escherichia fergusonii</i> | | | X | Causa infecciones humanas y animales (Gaastra et al., 2014: p. 7). |
| <i>Povalibacter uvarum</i> | | | X | Aislado de Uvas que degrada el alcohol polivinílico (Nogi et al., 2014: p. 2716). |
| <i>Acinetobacter baumannii</i> | | | X | Patógeno en humanos (Peleg, Seifert y Paterson, 2008: p. 539). |
| <i>Acinetobacter calcoaceticus</i> | | | X | Causa infecciones en humanos (Gerner, 1992: p. 2680). |

| | | | | |
|---------------------------------------|---|---|---|--|
| <i>Pseudomonas extremorientalis</i> | | X | | Tiene capacidad de sobrevivir en condiciones ecológicas estresadas, como son los suelos deficientes en sal y nitrógeno y pueden afectar al crecimiento de las plantas (Egamberdieva, 2011: p. 1214). |
| <i>Pseudomonas brassicacearum</i> | X | | | Posee factores beneficiosos para el crecimiento de las plantas (Ortet et al., 2011: p. 3146) |
| <i>Pseudomonas frederiksbergensis</i> | X | | | Promotor en el crecimiento de las plantas, efectos y aplicaciones en el control biológico de hongos, enfermedades en plantas, uso en la descontaminación del suelo (Andersen et al., 2000: p. 1957). |
| <i>Pseudomonas helmanticensis</i> | X | | | Promotor en el crecimiento de las plantas (Ramírez et al., 2014: p. 2338). |
| <i>Pseudomonas kilonensis</i> | X | | | Gama de actividades antimicrobianas frente a patógenos fúngicos (Xu et al., 2014: pp. 98-99). |
| <i>Pseudomonas lini</i> | X | | | Promotora en el crecimiento de plantas (Delorme et al., 2002: p.513). |
| <i>Pseudomonas mediterranea</i> | X | | | Muestra fuertes efectos antagónicos contra patógenos de importancia económica, lo que demuestra el potencial que posee para la utilización como agente de control biológico (Trantas et al., 2015: pp. 1-2). |
| <i>Pseudomonas turukhanskensis</i> | X | | | Produce hormonas vegetales y promueve el crecimiento de las plantas (Bakaeva et al., 2020: p. 1). |
| <i>Pseudomonas migulae</i> | X | | | Promotora de crecimiento de las plantas para leguminosas en temperaturas fluctuantes, se podría utilizar como un bioinoculante (Suyal, Shukla y Goel, 2014: p. 665). |
| <i>Pseudomonas vancouverensis</i> | X | | | Promueve el crecimiento de las plantas a temperaturas bajas como 5°C y mejora la tolerancia al frío (Subramanian et al., 2015: p. 1073). |
| <i>Luteibacter rhizovicinus</i> | X | | | Uso en la formulación de biofertilizantes, posee propiedades promotoras del crecimiento vegetal (Guglielmetti et al., 2013: p. 2025). |
| <i>Arenimonas oryzae</i> | | | X | Aislado de un campo de arroz (Aslam et al., 2009: p. 2971). |
| <i>Lysobacter dokdonensis</i> | | | X | Aislado del suelo de Dokdo una isla de Corea (Oh et al., 2011: p. 1092). |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| <i>Lysobacter niabensis</i> | | | X | Aislado de suelos de invernadero en Corea (Weon et al., 2007: p. 549). |
| <i>Schlesneria paludicola</i> | | | X | Aislado de la turbera de <i>Sphagnum</i> bakchar, región de Tomsk en el oeste de Siberia (Kulichevskaya et al., 2007: p. 2686). |
| <i>Lacunisphaera anatis</i> | | | X | Aislado de agua dulce superficial que contiene biomasa de una floración de cianobacterias (Rast et al., 2017: p. 15). |
| <i>Aquihabitans daechungensis</i> | | | X | Aislado del agua dulce extraída del embalse de Daechung, república de Corea (Jin et al., 2013: p. 2974). |
| <i>Catenulispora acidiphila</i> | | | X | Aislado de suelo de bosque templado, de orden <i>Actinomycetales</i> posee diversos microorganismos del suelo, donde algunas son productoras de antibióticos (Busti et al., 2006: p. 1741). |
| <i>Catenulispora graminis</i> | | | X | Aislado del suelo de rizosfera de bambú recolectado en Damyang, Jeonnam, Corea del sur (Lee, Han y Whang, 2012: p. 2592). |
| <i>Catenulispora yoronensis</i> | | | X | Aislado del suelo forestal del Valle de Yoro, Japon (Tamura et al., 2008: p. 1555). |
| <i>Mycobacterium asiaticum</i> | | | X | Patógeno pulmonar en seres humanos (Blacklock et al., 1983: p. 241). |
| <i>Mycobacterium bohemicum</i> | | | X | Aislado de un paciente de 53 años con síndrome de Down que padecía tuberculosis (Reischl et al., 1998: p. 1354). |
| <i>Mycobacterium grossiae</i> | | | X | Coloniza las vías respiratorias sin causar síntomas clínicos (Paniz et al., 2017: p. 4345). |
| <i>Mycobacterium kubicae</i> | | | X | Causante de infecciones a los seres humanos en pulmones, piel y otros tejidos blandos (Hendrix et al., 2020: p. 1). |
| <i>Mycobacterium interjectum</i> | | | X | Agente causante de la linfadenitis cervical en niños pequeños (De Baere et al., 2001: p. 725). |
| <i>Mycolicibacterium austroafricanum</i> | | | X | Aislado de muestras de agua superficial de seis ambientes en el parque zoológico de São Paulo, Brasil (Romagnoli et al., 2020: pp. 1-2). |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| <i>Mycolicibacterium confluentis</i> | | | X | Función desconocida (Benini et al., 2019: p. 216). |
| <i>Mycolicibacterium hippocampi</i> | | | | |
| <i>Mycolicibacterium hodleri</i> | | | | |
| <i>Mycolicibacterium madagascariense</i> | | | X | Redujo el telurito de potasio, pero fue incapaz de degradar el Tween 80 o hidrolizar la urea (Nouioui et al., 2019: pp. 3465-3468). |
| <i>Mycolicibacterium moriokaense</i> | | | X | |
| <i>Mycolicibacterium mucogenicum</i> | | | X | Provoca una enfermedad pulmonar crónica y progresiva en un paciente inmunocompetente (Kuge et al., 2020: p. 1). |
| <i>Mycolicibacterium pallens</i> | | | X | El género incluye micobacterias patógenas y no tuberculosas que son comunes en el medio ambiente y llegan a causar infecciones en pacientes inmunocompetentes e inmunosuprimidos (Nouioui et al., 2019: pp. 3465-3468). |
| <i>Mycolicibacterium rhodesiae</i> | | | | |
| <i>Mycolicibacterium tokaiense</i> | | | | |
| <i>Mycolicibacterium tusciae</i> | | | X | Crecimiento lento (Bachmann et al., 2020: p. 1). |
| <i>Nocardia globerula</i> | | | X | Degradante de nitrilo mediante cultivo de enriquecimiento del suelo de un bosque cerca de Manali, Himachal Pradesh, India (Bhalla y Kumar, 2005: p. 705). |
| <i>Rhodococcus erythropolis</i> | X | | | Lleva acabo una enorme cantidad de bioconversiones y degradaciones, bacteria aplicable en biotecnología (Bhalla y Kumar, 2005: pp. 705-706). Degradador de hidrocarbonetos (Correa, Colombo y Záchia, 1999: pp.231-232). |
| <i>Rhodococcus coprophilus</i> | | | X | Aislado de heces de animales de granja (Mara y Oragui, 1981: p. 1037). |
| <i>Rhodococcus tukisamuensis</i> | | | X | Aislado del suelo en la ciudad de Sapporo, Hokkaido, Japón (Matsuyama et al., 2003: p. 1335). |
| <i>Cryptosporangium minutisporangium</i> | | | X | Organismos con esporangios (Tamura y Hatano, 2001: p. 2119). |
| <i>Cryptosporangium mongoliense</i> | | | X | Aislado del suelo cerca del lago Khuvsgul, provincia de Khuvsgul, Mongolia (Ara et al., 2012: p. 2482). |
| <i>Lawsonella clevelandensis</i> | | | X | Causa infecciones en humanos (Kumaria et al., 2018). |
| <i>Frankia discariae</i> | | X | | Microsimbionte infeccioso y eficaz (Nouioui et al., 2017: p. 641). |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|---|---|---|
| <i>Frankia inefficax</i> | | X | | Infecioso en miembros de <i>Elaeagnaceae</i> y <i>Morella</i> , pero carece de capacidad de formar nódulos de raíces eficaces en sus huéspedes (Nouioui et al., 2017: p. 313). |
| <i>Frankia saprophytica</i> | X | | | Capaz de volver a inducir nódulos radiculares fijadoras de nitrógeno en su planta huésped (Nouioui et al., 2018: pp. 1090-1091). |
| <i>Jatrophihabitans endophyticus</i> | | | X | Aislado de tejido de tallo esterilizado en la superficie de <i>Jatropha curcas</i> recolectado de la granja de Jatropha, Estación Experimental de Agrotecnología en Lim Chu Kang, Singapur (Madhaiyan et al., 2013: p. 1246). |
| <i>Jatrophihabitans soli</i> | | | X | Aislada de una muestra de suelo recolectada de la isla Wonsando ubicado en la ciudad de Boryeong, República de Corea (Kim et al., 2015: p. 1762). |
| <i>Blastococcus colisei</i> | | | X | Aislado de un anfiteatro arqueológico (Hezbri et al., 2017: p. 1572). |
| <i>Blastococcus jejuensis</i> | | | X | Aislado de sedimentos de arena de la playa Gwakji en la isla de Jeju, República de Corea (Lee, 2006: p. 2395). |
| <i>Modestobacter marinus</i> | | | X | Posee un ciclo de vida complejo, produce enzimas notablemente resistentes como las esterases (Sghaier et al., 2016: pp. 21-29). |
| <i>Modestobacter versicolor</i> | | | X | Tolerancia al estrés oxidativo y, por tanto, están adaptados a las duras condiciones ambientales (Montero et al., 2019: pp. 1538-1544). |
| <i>Angustibacter luteus</i> | | | X | Aislado del suelo del bosque subártico (Tamura et al., 2010: p. 2444). |
| <i>Angustibacter peucedani</i> | | | X | Aislado de un suelo adherido a una raíz de una planta silvestre (<i>Peucedanum japonium</i> Thumb) recolectada en la Mara, Jeju, República de Corea (Lee, 2013: p. 749). |
| <i>Kineosporia rhamnosa</i> | | | X | Aislado de muestras de plantas (Kudo et al., 1998: p. 1254). |
| <i>Cellulomonas humilata</i> | | | X | El hábitat natural es suelo orgánico rico del cual es organismo puede recuperarse en grandes cantidades (Collins y Pascual, 2000: pp. 662-663). |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|---|
| <i>Cellulomonas massiliensis</i> | | | X | Aislado de la flora fecal de un paciente sano en Senegal (Lagier et al., 2012: p. 267). |
| <i>Humibacillus xanthopallidus</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo recogida de un campo de arroz (Kageyama et al., 2008: p. 1550). |
| <i>Intrasporangium oryzae</i> | | | X | Aislado de suelo de arrozal en Japón (Yang et al., 2012: p. 1040). |
| <i>Janibacter alkaliphilus</i> | | | X | Aislado de coral <i>Anthogorgia sp</i> (Li et al., 2012: p. 157). |
| <i>Janibacter melonis</i> | | | X | Patógeno intestinal en humanos (Chander et al., 2018: p. 1). |
| <i>Oryzihumus soli</i> | | | X | Aislada de una muestra de suelo recolectada de un césped ubicado en la Universidad Nacional de Seúl en Corea (Kim et al., 2017: p. 3964). |
| <i>Oryzihumus terrae</i> | | | X | Aislada de una muestra de suelo de la isla Baengnyeong en el condado de Onjin, República de Corea (Lim et al., 2014: p. 2398). |
| <i>Phycococcus dokdonensis</i> | | | X | Aislado del suelo de Dokdo, Corea (Yoon et al., 2008: p. 600). |
| <i>Phycococcus ginsenosidimutans</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng de la montaña Baekdu, distrito de Jinlin, China (Wang et al., 2011: p. 527). |
| <i>Phycococcus soli</i> | | | X | Aislado del suelo de la montaña Gyeyang, Incheon, República de Corea (Singh et al., 2015: p. 2355). |
| <i>Terrabacter aeriphilus</i> | | | X | Aislado de una muestra de aire en Jeju, Corea (Weon et al., 2010: p. 1133). |
| <i>Terrabacter lapilli</i> | | | X | Aislado de una pequeña piedra recolectada de un campo agrícola de Jeju, República de Corea (Lee et al., 2008: p. 1087). |
| <i>Terrabacter terrigena</i> | | | X | Aislado del suelo alrededor de una planta de tratamiento de aguas residuales en Corea (Yoon et al., 2009: p. 2801). |
| <i>Terrabacter tumescens</i> | | | X | Desempeña un papel importante en la biorremediación de metales pesados y aumentar la resistencia y rigidez de la arena y la piedra en aplicaciones de Ingeniería Civil (Li et al., 2016). |
| <i>Tetrasphaera – Knoellia remsis</i> | | | X | Aislado del aire del sistema de simulados de módulo de soporte vital cerrado regenerativo (Osman et al., 2007: p. 2753). |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| <i>Agreia pratensis</i> | | | X | Referente a pastizales (Schumann et al., 2003: p. 2041). |
| <i>Agromyces allii</i> | | | X | Aislado de la rizosfera de <i>Allium victorialis</i> var. <i>Platyphyllum</i> , un tipo de verduras silvestres comestibles que se cultivan en la isla de Ulleung, Corea (Jung et al., 2007: p. 592). |
| <i>Clavibacter michiganensis</i> | | X | | Es una bacteria fitopatógena, que infecta al tomate (Gartemann et al., 2003: p. 179). |
| <i>Conyziocola nivalis</i> | | | X | Tolera el frío, Aislado de la nieve del glaciar Zadang, meseta tibetana, China (Gu et al., 2017: p. 2821). |
| <i>Curtobacterium citreum</i> | X | | | Resistente a múltiples metales y rasgos que promueven el crecimiento de las plantas (Bourles et al., 2019: pp. 880-881). |
| <i>Diaminobutyricibacter tongyongensis</i> | | | X | Muestras de suelo recolectadas en las ciudades surcoreanas de Tonghyong y Gongju (Kim et al., 2014: p. 527). |
| <i>Diaminobutyricibacter aerilata</i> | | | X | Diaminobutyricibacter fue aislada de suelos de las ciudades surcoreanas (Kim et al., 2014: p. 527). |
| <i>Herbiconiux solani</i> | | | X | Aislado de la filosfera de plantas de patata transgénicas en Dahnsdorf, Alemania (Behrendt et al., 2011: p. 1045). |
| <i>Homoserinibacter gongjuensis</i> | | | X | Aisladas de muestras de suelos de ciudades surcoreanas de Tongyong y Gongju (Kim et al., 2014: p. 527). |
| <i>Leifsonia poae</i> | | | X | Aislado de agallas de nematodos en <i>Poa annua</i> (Evtushenko et al., 2000: p. 371). |
| <i>Lysinimonas kribbensis</i> | | | X | Aislado del suelo en la isla Bigeum, República de Corea (Jang et al., 2013: p. 1408). |
| <i>Lysinimonas soli</i> | | | X | Aislado del suelo de arroz en Suwon, República de Corea (Jang et al., 2013: p. 1407). |
| <i>Microbacterium lacus</i> | | | X | Degrada SDZ (Sulfadiazina) (Tappe et al., 2013: p. 2572). |
| <i>Microbacterium pumilum</i> | | | X | Aislado del suelo de Aoyamareien, Tokio, Japón (Kageyama, Takahashi y Omura, 2006: p. 2115). |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| <i>Microbacterium rhizomatis</i> | | | X | Aislado del rizoma de la raíz de ginseng de montaña coreana en la montaña Hwacheon (Hoang et al., 2015: p. 3201). |
| <i>Naasia aerilata</i> | | | X | Aislado de una muestra de aire recogida en la región de Suwon, República de Corea (Weon et al., 2013: p. 2440). |
| <i>Salinibacterium xinjiangense</i> | | | X | Aislada del glaciar No. 1 de China (Región Autónoma Uygur de Xinjiang (Zhang et al., 2008: p. 2741). |
| <i>Arthrobacter pascens</i> | | | X | Juega un papel en la adaptación a un estrés ambiental en un organismo heterólogo (Rozwadowski, Khachatourians y Selvarajil, 1991: p. 472). |
| <i>Arthrobacter globiformis</i> | | | X | Proteína de choque y de aclimatación al frío en la bacteria (Berger et al., 1996: p. 2999). |
| <i>Paeniglutamicibacter kerguelensis</i> | | | X | Induce la precipitación del carbonato de calcio (Hatayama y Saito, 2019: p. 711). |
| <i>Actinoplanes consettensis</i> | | | X | Utilizado en farmacología (Wink et al., 2014: p. 599). |
| <i>Actinoplanes cyaneus</i> | | | X | Utilizado en antibiótico (Parenti y Coronelli, 1979: p. 389). |
| <i>Actinoplanes derwentensis</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes digitatis</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes globisporus</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes cibodasensis</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes couchii</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes toevensis</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes liguriensis</i> | | | | |
| <i>Actinoplanes pascens</i> | | | X | Utilizado en antibióticos (Parenti y Coronelli, 1979: p. 389). |
| <i>Catellatospora chokoriensis</i> | | | X | Aislado del suelo arenoso recolectado en una cascada junto al bosque, Chokoria, Bangladesh (Ara y Kudo, 2006: p. 397). |
| <i>Dactylosporangium roseum</i> | | | X | Posee un color rosado de su micelio vegetativo y su patrón de utilización de carbohidratos (Shomura et al., 1985: p. 1). |
| <i>Dactylosporangium thailandense</i> | | | X | Forma cuerpos globosos (Sharples y Williams, 1974: p. 219). |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--|---|---|
| <i>Hamadaea flava</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo recogida en el condado de Shiling, provincia de Yunnan, China (Chu et al., 2016: p. 1821). |
| <i>Hamadaea tsunoensis</i> | | | X | Aislado del suelo de un bosque (Ara, Bakir y Kudo, 2008: p. 1958). |
| <i>Luedemannella flava</i> | | | X | Aislado de la muestra de suelo recolectada en Bangladesh (Ara y Kudo, 2007a: p. 39). |
| <i>Micromonospora chokoriensis</i> | | | X | Aislado del suelo arenoso (Ara y Kudo, 2007b: p. 29). |
| <i>Micromonospora fulva</i> | | | X | Aislado de un suelo forestal (Lee y Whang, 2017: p. 1746). |
| <i>Micromonospora globbae</i> | | | X | Aislado de las raíces de <i>Globba winitii</i> CH Wright (Kuncharoen, Pittayakhajonwut y Tanasupawat, 2018: p. 1076). |
| <i>Micromonospora halophytica</i> | | | X | Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (Kase, Kaneko y Yamada, 1987: p. 450). |
| <i>Micromonospora pisi</i> | | | X | Aislado de los nódulos de la raíz de <i>Pisum sativum</i> (García, Martínez y Trujillo, 2010: p. 336). |
| <i>Micromonospora rosaria</i> | | | X | Productor del antibiótico macrólido rosaramicina (Horan y Brodsky, 1986: p. 478). |
| <i>Micromonospora ureilytica</i> | | | X | Aislado del nódulo radicular de <i>Pisum sativum</i> en Cañizal, Zamora, España (Carro et al., 2016: pp. 3511-3513). |
| <i>Phytohabitans flavus</i> | | | X | Aislado de las raíces de una orquídea recolectada en la prefectura de Okinawa, Japón (Inahashi et al., 2012: p. 2721). |
| <i>Phytohabitans suffuscus</i> | | | X | Aislado de una raíz de orquídea (Inahashi et al., 2010: p. 2656). |
| <i>Pilimelia columellifera</i> | | | X | Tiene actividad antifúngica, tanto sola como en combinación con antibióticos y contribuye a la nanomedicina (Wypij et al., 2017: p. 793). |
| <i>Rhizocola hellebori</i> | | | X | Aislado de la raíz de <i>Helleborus orientalis</i> en Japón (Matsumoto et al., 2014: p. 2710). |
| <i>Rugosimonospora acidiphila</i> | | | X | Aislado de un suelo de bosque templado de Gerenzano, Italia (Monciardini et al., 2009: p. 2757). |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|--|
| <i>Rugosimonospora africana</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo de una ubicación indefinida en Camerún (Monciardini et al., 2009: p. 2757). |
| <i>Virgisporangium myanmarensense</i> | | | X | Aislado de un suelo de hormiguero en Myanmar (Yamamura et al., 2017: p. 995). |
| <i>Xylanimicrobium pachnodae</i> | | | X | Como fuente de carbono utiliza la glucosa (Stackebrandt y Schumann, 2004: p. 1383). |
| <i>Nakamurella endophytica</i> | | | X | Aislado de la corteza esterilizada en superficie de <i>candelabro</i> de <i>Kandelia</i> recolectada de las Zonas Ecológicas Cotai en Macao, República Popular China (Tuo et al., 2016: p. 1581). |
| <i>Nakamurella flavida</i> | | | X | Actinobacteria endofítica (Kim, Lee y Lee, 2012: p. 291). |
| <i>Nakamurella multipartita</i> | | | X | Aislado de lodos activados aclimatados con aguas residuales sintéticas que contienen azúcar y es capaz de acumular grandes cantidades de polisacáridos en sus células (Tice et al., 2010: p. 168). |
| <i>Friedmanniella lucida</i> | | | X | Aislado de la telaraña de la araña <i>Agelena silvatica</i> del barranco de Mitake, Tokio, Japón (Iwai, Aisaka y Suzuki, 2010: p. 118). |
| <i>Kribbella flavida</i> | | | X | Especies de <i>Kribbella</i> se aislaron originalmente del suelo, patata, mina de pizarra de alumbre, pátinas de las catacumbas o lo hipódromos (Pukall et al., 2010: p. 186). |
| <i>Kribbella ginsengisoli</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en la provincia de Pocheon, Corea del Sur (Cui et al., 2010: p. 366). |
| <i>Kribbella swartbergensis</i> | | | X | Aislado del suelo de las orillas del río Gamka, Die Hel, cordillera de Groot Swartberg, provincia de Western Cape, Sudáfrica (Kirby, Le Roes y Meyers, 2006: p. 1100). |
| <i>Marmoricola aequoreus</i> | | | X | Aislado de sedimentos arenosos de la playa Samyang en la isla de Jeju, República de Corea (Lee, 2007: p. 1395). |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
| <i>Marmoricola aquaticus</i> | | | X | Aislado de una esponja marina <i>Globia corticostylifera</i> (Menezes et al., 2015: p. 2290). |
| <i>Marmoricola bigeumensis</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo de la isla Bigeum, República de Corea (Dastager, Lee., et al., 2008: p. 1062). |
| <i>Marmoricola korecus</i> | | | X | Aislado de la ceniza volcánica (Lee, Lee y Ko, 2011: p. 1631). |
| <i>Marmoricola pocheonensis</i> | | | X | Aislado de un campo de ginseng en la provincia de Pocheon, Corea del Sur (Lee et al., 2016: p. 2000). |
| <i>Marmoricola solisilvae</i> | | | X | Aislado del suelo forestal de la isla Baengnyeong en el Mar Amarillo, República de Corea (Kim et al., 2015: p. 1829). |
| <i>Nocardioides alpinus</i> | | | X | Aislado de crioconita de glaciar alpino en los Alpes de Ötztal en Austria (Zhang et al., 2012: p. 449). |
| <i>Nocardioides baekrokdamisoli</i> | | | X | Aislado del suelo sedimentario de un lago de cráter en Corea (Lee et al., 2016: p. 4234). |
| <i>Nocardioides aquiterrae</i> | | | X | Aislado del agua subterránea en Corea (Yoon et al., 2004: p. 74). |
| <i>Nocardioides cavernae</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo recolectada de una cuerda kárstica en el condado de Xingyi, provincia de Guizhou suroeste de China (Han et al., 2017: p. 638). |
| <i>Nocardioides endophyticus</i> | | | X | Aislado de la raíz esterilizada en la superficie de <i>Artemisisa princeps</i> (Han et al., 2013: p. 4732). |
| <i>Nocardioides glacisoli</i> | | | X | Aislado del suelo recolectado de la superficie de la lengua de hielo del glaciar Hailuogou en la provincia de Szechwan, suroeste de la República Popular China (Liu et al., 2015: p. 4848). |
| <i>Nocardioides ginsengisegeti</i> | | | X | Aislado de un campo de ginseng en Corea del Sur (Im et al., 2010: p. 623). |
| <i>Nocardioides halotolerans</i> | | | X | Aislado del suelo de la isla Bigeum, Corea (Dastager, Lee, at al., 2008a: p. 24). |
| <i>Nocardioides hankookensis</i> | | | X | Aislado del suelo de Dokdo, una isla de Corea (Yoon et al., 2008: p. 437). |

| | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Nocardioides iriomotensis</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo forestal recogida en la isla Iriomote, Okinawa, Japón Fuente biológica para la industria (Yamamura et al., 2011: p. 2205). |
| <i>Nocardioides islandensis</i> | | | X | Aislado del suelo (Tóth et al., 2011: p. 549). |
| <i>Nocardioides jensenii</i> | | | X | Aislado de lodo activo en un sistema de aguas residuales (Feng, Lee y Chen, 2007: p. 211). |
| <i>Nocardioides koreensis</i> | | | X | Aislado de la muestra de suelo de la isla Bigeum, República de Corea (Dastager, Lee, et al., 2008b: p. 2295). |
| <i>Nocardioides massiliensis</i> | | | X | Se encuentra en suelos y plantas, aislado de una muestra de heces de un hombre de 62 años ingresado en cuidado intensivos en Marsella, Francia, por síndrome de Guillain-Barré y que había recibido 10 días de antibióticos de amplio espectro (Dubourg et al., 2016: p. 47). |
| <i>Nocardioides mesophilus</i> | X | | | Actinobacteria mesófila (Dastager et al., 2010: p. 2288). |
| <i>Nocardioides terrigena</i> | | | X | Aislado del suelo (Yoon et al., 2007: p. 2475). |
| <i>Microlunatus phosphovorius</i> | | | X | Es una batería de lodo activado con altos niveles de actividad acumuladora de fósforo y actividad de captación y liberación de fosfato (Akar et al., 2006: p. 215). |
| <i>Actinomycetospora chibensis</i> | | | X | Aislado de suelo de arrozal en Mobarra, Chiba, Japón (Tamura et al., 2011: p. 1278). |
| <i>Amycolatopsis rifamicinica</i> | | | X | Produce rifamicina SV, un antibiótico utilizado contra <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Saxena et al., 2014: p. 1). |
| <i>Amycolatopsis xylanica</i> | | | X | Aislado del suelo de Qinghai, China (Chen et al., 2010: p. 2127). |
| <i>Cutibacterium acnes</i> | | | X | Actúa como acné vulgar (Dréno et al., 2018: p. 5). |
| <i>Lentzea albida</i> | | | X | (Xie et al., 2002). |
| <i>Pseudonocardia ailaonensis</i> | | | X | Aislado de un suelo en la provincia de Yunnan, suroeste de China (Qin et al., 2008: p. 2088). |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Pseudonocardia petroleophila</i> | | | X | (Huang et al., 2002). |
| <i>Pseudonocardia yunnanensis</i> | | | | |
| <i>Kitasatospora mediocidica</i> | | | X | Se obtiene pepstatina natural (El Aouad et al., 2011). |
| <i>Kitasatospora purpeofusca</i> | | | | |
| <i>Umezawaea endophytica</i> | | | X | Aislado de muestras de raíces de tabaco (Chu et al., 2015: p. 667). |
| <i>Umezawaea tangerina</i> | | | X | El crecimiento vegetativo es de color naranja (Labeda y Kroppenstedt, 2007: p. 2761). |
| <i>Sporichthya polymorpha</i> | | | X | Posee un ciclo de vida único (Rainey et al., 1993: p. 263). |
| <i>Streptacidiphilus carbonis</i> | | | X | Aislado de suelos ácidos y basura (Kim et al., 2003: p. 107). |
| <i>Streptomyces abietis</i> | | | X | Aislado del suelo de un bosque de pinos (Fujii et al., 2013: p. 4758). |
| <i>Streptomyces atratus</i> | | | X | Produce Ilamicina (Shibata et al., 1962: p. 228). Biocontrol contra el mildiú veloso de la vid (Liang et al., 2016: p. 1337). Produce neumonía bacteriémica (Ariza et al., 2015: p. 9). |
| <i>Streptomyces aureus</i> | | | X | Adecuada para la biorremediación rápida y eficiente de ambientes contaminados con piretroides (Chen et al., 2011: p. 1471). |
| <i>Streptomyces erringtonii</i> | X | | | Es un actinomiceto, solubilizador de fosfato (Santhanam et al., 2013: p. 79). |
| <i>Streptomyces candidus</i> | | | X | Produce antibiótico bacteriano (Debono et al., 1980: p. 1407). |
| <i>Streptomyces ferralitis</i> | | | X | Una bacteria estreptomiceto (Saintpierre et al., 2004: p. 2061). |
| <i>Streptomyces niveus</i> | | | X | Para su crecimiento requiere de ácidos del ciclo de Krebs (Kominek, 1972: p. 123). |
| <i>Streptomyces helveticus</i> | | | X | Fuente preeminente de metabolitos secundarios y producción de antibióticos (Cortes et al., 2019: p. 2498). |
| <i>Streptomyces olivochromogenes</i> | X | | | Buena actividad antimicrobiana contra diferentes bacterias y hongos en <i>Micromonosporamedio</i> de fermentación (Balachandran et al., 2016: p. 285). |

| | | | | |
|------------------------------------|---|--|---|--|
| <i>Streptomyces peucetius</i> | X | | | Capacidad para estimular la producción de metabolitos secundarios y la resistencia, solubilizador de fosfato (Stutzman, Otten y Hutchinson, 1992: pp. 144-145). |
| <i>Streptomyces prasinus</i> | | | X | Produce dos metabolitos que tienen alta actividad contra las larvas de mosca azul de las ovejas (<i>Lucilia sericata</i> y <i>L. cuprina</i>) (Box, Cole y Yeoman, 1973: p. 699). |
| <i>Streptomyces polygonati</i> | | | X | Aislado de una raíz de <i>Polygonatum odoratum</i> (Stutzman, Otten y Hutchinson, 1992: p. 144-150). |
| <i>Streptomyces sanglieri</i> | X | | | Posee actividad antagonista hacia <i>Ganoderma boninense</i> , el hongo causante de la pudrición del tallo basal de la palma aceitera (Nur et al., 2016: pp. 485-486). |
| <i>Streptomyces spongicola</i> | | | X | Produce agentes antitumorales que incluyen estaurosporina y equinomicina (Zhou et al., 2019: p. 61). |
| <i>Streptomyces subrutilus</i> | | | X | Resistente al plomo (So et al., 2001: p. 93). |
| <i>Streptomyces tauricus</i> | | | X | Es un compuesto anticanceroso (Rather et al., 2017: p. 1897). |
| <i>Streptomyces umbrinus</i> | | | X | (Grund, Knorr y Eichenlaub, 1990). |
| <i>Streptomyces verrucosiporus</i> | | | X | Aislado de sedimentos marinos cercanos a la costa recolectados en la playa de Chumphon, provincia de Chumphon, Tailandia (Phongsopitanun et al., 2016: p. 3612). |
| <i>Streptomyces xanthocidicus</i> | | | X | Contiene inhibidores de detección de quórum (QSI) (Kang et al., 2016: p. 32). |
| <i>Streptomyces yanglinensis</i> | X | | | Prometedora en el control de hongos fitopatógenos (Grund, Knorr y Eichenlaub, 1990: p. 1459). |
| <i>Herbidospora sakaeratensis</i> | | | X | Aislado del suelo (Boondaeng et al., 2011pp. 779-780). |
| <i>Microbispora corallina</i> | X | | | Produce un potente lantibiótico, microbisporicina (Foulston, 2010). |
| <i>Streptosporangium roseum</i> | X | | | El antibiótico que produce esta bacteria inhibió fuertemente el crecimiento de varias cepas de hongos y bacterias que se sabe que son patógenos vegetales y humanos (Hacène, Boudjellal y Lefebvre, 1998: p. 103). |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| <i>Actinoallomurus vinaceus</i> | | | X | Aislado de una raíz de <i>Ophiopogon japonicus</i> en Yokohama, Kanagawa, Japón (Koyama et al., 2012: p. 335). |
| <i>Actinoallomurus bryophytorum</i> | | | X | Actinomiceto endofítico aislado del musgo (Li et al., 2015: p. 453). |
| <i>Solirubrobacter ginsenosidimutans</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en la montaña Baekdu, China (An et al., 2011: p. 2606). |
| <i>Solirubrobacter soli</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en Daejeon, Corea del sur (Kim et al., 2007: p. 1455). |
| <i>Solirubrobacter taibaiensis</i> | | | X | Aislado de un tallo de <i>Phytolacca acinosa</i> Roxb (Zhang et al., 2014: p. 279). |
| <i>Armatimonas rosea</i> | | | X | Aislado del rizoplano de una planta acuática, <i>Phragmites australis</i> (Tamaki et al., 2011: p. 1442). |
| <i>Nostoc punctiforme</i> | X | | | Asociación simbiótica de fijación de nitrógeno (Meeks et al., 2002: p. 395). |
| <i>Alicyclobacillus pomorum</i> | | | X | Forma endosporas a partir de un jugo de frutas mezclado (Goto et al., 2003: pp. 1537-1538). |
| <i>Brevibacterium frigoritolerans</i> | X | | | Insecticida organofosforado, es eficaz para el control de diversas plagas de insectos (Jariyal et al., 2015: p. 680). |
| <i>Bacillus butanolivorans</i> | | | X | Una especie con aplicación industrial para la remediación de n-butanol (Kuisiene et al., 2008: p. 505). |
| <i>Bacillus cecembensis</i> | | | X | Alta resistencia el calor intrínseco formador de esporas (Wang et al., 2016: p. 1). |
| <i>Bacillus cereus</i> | | | X | Es la causan de la intoxicación alimentaria, que se asocia frecuentemente con el consumo de platos de arroz, este organismo produce síntomas emético o diarreico inducido por una toxina emética y una enterotoxina (Drobniewski, 1993, p. 324). |
| <i>Bacillus circulans</i> | X | | | El biosurfactante que produce esta bacteria tuvo una potente actividad antimicrobiana contra cepas microbianas patógenas y semipatógenas (Das, mukherjee y Sen, 2008: p. 1675). |
| <i>Bacillus huizhouensis</i> | | | X | Aislado del suelo del campo de arroz (Li et al., 2014: p. 357). |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <i>Bacillus litoralis</i> | X | | | Tiene un potencial de desarrollo significativo para la producción de biofertilizantes (Wang et al., 2016: p. 1038). |
| <i>Bacillus loiseleuriae</i> | | | X | Aislado del suelo de la rizosfera de <i>Loiseleuria</i> de la provincia de Sichuan en China (Liu et al., 2016: p. 2682). |
| <i>Bacillus massilionorexius</i> | | | X | Aislado de la flora fecal de una mujer caucásica francesa de 21 años que padecía una forma grave de anorexia nerviosa desde los 12 años (Mishra et al., 2013: p. 465). |
| <i>Bacillus nealsonii</i> | X | | | Fija N2, aislado de naves espaciales (Venkateswaran et al., 2003: p. 165). |
| <i>Bacillus niacini</i> | | | X | Capaz de catabolizar el ácido nicotínico (Harvey y Snider, 2014: p. 1). |
| <i>Bacillus pocheonensis</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en la provincia de Pocheon, Corea del Sur (Ten et al., 2007: p. 2536). |
| <i>Bacillus psychrosaccharolyticus</i> | | | X | Eficaz para degradar disolventes orgánicos (Kang et al., 2007: p. 743). |
| <i>Bacillus vireti</i> | | | X | Podría utilizarse como sustituto de los antibióticos para tratar la infección por <i>P. aeruginosa</i> en los camarones (Vidhya et al., 2018: p. 356). |
| <i>Domibacillus enclensis</i> | | | X | Aislado de sedimentos de la isla de Choroa, India (Sonalkar et al., 2014: p. 4102). |
| <i>Domibacillus tundrae</i> | | | X | Aislado del suelo de la tundra de matas en Alaska (Gyeong et al., 2015: p. 3412). |
| <i>Lysinibacillus contaminans</i> | | | X | Aislado como contaminante de una placa de agar para el cultivo de una cepa perteneciente al género <i>Enterobacter</i> en Giessen, Alemania (Kämpfer, Martin y Glaeser, 2013: p. 3152). |
| <i>Lysinibacillus manganicus</i> | | | X | Aislada del suelo minero de manganeso de Tianjin, PR China (Liu et al., 2013: p. 3572). |
| <i>Lysinibacillus massiliensis</i> | | | X | Aislado del líquido cefalorraquídeo humano (Jung et al., 2012: p. 2354). Es un bacilo grampositivo ambiental que generalmente no es patógeno (Jin et al., 2017: p. 3). |
| <i>Lysinibacillus parviboronicapiens</i> | | | X | Aislada del suelo recolectado en el área Hisarcik de Turquía (Miwa et al., 2009: p. 1431). |

| | | | | |
|--------------------------------------|---|--|---|---|
| <i>Psychrobacillus psychrodurans</i> | | | X | (Krishnamurthi et al., 2010). |
| <i>Psychrobacillus soli</i> | X | | | Capaz de degradar aceite (Pham, Jeong y Kim, 2015: p. 3046). |
| <i>Cohnella arctica</i> | | | X | Aislado de un suelo de tundra cerca de Ny- Ålesund, Islas Svalbard, Noruega (Jiang et al., 2012: p. 820). |
| <i>Virgibacillus alimentarius</i> | | | X | Aislado del marisco tradicional fermentado con sal elaborado en sábalo molleja en Corea (Kim et al., 2011: p. 2854). |
| <i>Paenibacillus aceris</i> | | | X | Aislado de la rizosfera de <i>Hacer okamotoanum</i> , que se recolectó en la isla de Ulleungdo, República de Corea (Hwang y Ghim, 2017: p. 1044). |
| <i>Paenibacillus alginolyticus</i> | | | X | Codifica la xantano liasa (Ruijsenaars, Hartmans y Verdoes, 2000: p. 3945). |
| <i>Paenibacillus arcticus</i> | | | X | Aislado del suelo ártico del promontorio del glaciar Midtre Lovénbreen en Svalbard en Noruega (Cha et al., 2017: p. 4388). |
| <i>Paenibacillus catalpae</i> | | | X | Aislado del suelo de la rizosfera de <i>Catalpa speciosa</i> seleccionada de Mianyang, provincia de Sichuan, China (Zhang et al., 2013: p. 1780). |
| <i>Paenibacillus castaneae</i> | | | X | Aislado de la filosfera de castaño que crece en Francia, España (Valverde et al., 2008: p. 2563). |
| <i>Paenibacillus crassostreae</i> | | | X | Aislada de una ostra del pacífico <i>Crassostrea gigas</i> (Shin, Kim y Yi, 2018: p. 62). |
| <i>Paenibacillus endophyticus</i> | | | X | Aislada de nódulos de <i>Cicer arietium</i> (Carro et al., 2013: p. 4436). |
| <i>Paenibacillus glacialis</i> | | | X | Aislado de una muestra de suelo del glaciar Kafni del Himalaya, India (Kishore et al., 2010: p. 1912). |
| <i>Paenibacillus macquariensis</i> | X | | | Formada por endosporas, adaptable al frío, sirve como agente potencial de control biológico contra el moho de la nieve (Hoshino et al., 2009: pp. 2074-2075). |
| <i>Paenibacillus nebraskensis</i> | X | | | Capaz de promover el crecimiento de las plantas (Kämpfer et al., 2017: p. 4960). |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <i>Paenibacillus pectinilyticus</i> | | | X | Capaz de degradar pectina, aislado del intestino de un insecto, <i>Diestrammena apicalis</i> , recolectado en el distrito de Daejeon, República de Corea (Park et al., 2009: p. 1342). |
| <i>Paenibacillus pocheonensis</i> | | | X | Aislado del suelo de un campo de ginseng en la provincia de Pocheon, Corea del Sur (Baek et al., 2010: pp. 1165-1166). |
| <i>Paenibacillus qinlingensis</i> | X | | | Productora de ácido indol-3-acético (IAA) es una fitohormona importante con la capacidad de regular muchos aspectos del crecimiento y desarrollo de las plantas, incluida la división celular, elongación, inicio de raíces, hojas, flores, crecimiento cambial, desarrollo vascular, desarrollo de frutos y senescencia (Xin et al., 2017: pp. 589-594). |
| <i>Paenibacillus rhizoryzae</i> | | | X | Aislado de la rizosfera de arroz, RP China (Zhang et al., 2015: p. 3058). |
| <i>Paenibacillus sacheonensis</i> | | | X | Aislado del sedimento plano de marea de la bahía de Sacheon en Corea del Sur (Moon et al., 2011: p. 2756). |
| <i>Paenibacillus terrae</i> | | | X | Aislado del suelo de la ciudad de Taejon, Corea (Yoon et al., 2003: p. 300). |
| <i>Paenisporosarcina macmurdoensis</i> | | | X | Recolectado en Antártida (Krishnamurthi et al., 2009: p. 1369). |
| <i>Solibacillus isronensis</i> | | | X | Aislado de criotubos que se utilizaron para recolectar muestras de aire de grandes altitudes (Mual et al., 2016: p. 2118). |
| <i>Solibacillus silvestris</i> | | | X | Produce un bioemulsionante de glicoproteína multimérico extracelular (Markande, Acharya y Nerurkar, 2013: p. 1800). |
| <i>Sporosarcina contaminans</i> | | | X | Aislado como contaminante de un piso de sala limpia industrial de Göteborg, Suecia (Kämpfer et al., 2010: p. 1356). |
| <i>Sporosarcina globispora</i> | | | X | Bacteria psicrófilo aislada del suelo y agua del río (Wang et al., 2015: p. 1). |
| <i>Sporosarcina koreensis</i> | | | X | Bacteria productora de ureasa, importante para aplicaciones en la producción de biocemento (Majid et al., 2016: p. 1). |
| <i>Sporosarcina saromensis</i> | X | | | Usada para la biorremediación de Cr (Zhao et al., 2016: p. 127). |

| | | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|--|
| <i>Sporosarcina soli</i> | | | X | Aislado del suelo de las tierras altas en Suwon, Corea (Kwon et al., 2007: p. 1698). |
| <i>Viridibacillus arvi</i> | | | X | Aislado de muestras ricas en materia orgánica en Wisconsin, EE.UU. (Albert et al., 2007: p. 2735). |
| <i>Clostridium algidicarnis</i> | | | X | Deteriora la carne de cerdo refrigerada envasada al vacío (Lawson et al., 1994: p. 153). |
| <i>Clostridium butyricum</i> | | | X | Causa botulismo infantil (Aureli et al., 1986: p. 207). |
| <i>Clostridium chauvoei</i> | | | X | Causa gangrena gaseosa fulminante humana (Nagano et al., 2008: p. 1545). |
| <i>Clostridium chromiireducens</i> | | | X | Reduce metales del suelo (Inglett et al., 2011: p. 2626). |
| <i>Clostridium disporicum</i> | | | X | Causa infección intraabdominal postoperatoria (Plassart et al., 2013: p. 77). |
| <i>Clostridium estertheticum</i> | | | X | El deterioro del paquete de carne vacuno envasada al vacío por soplado, la batería provoca que los empaques se dilaten demasiado con gas (Yang, Balamurugan y Gill, 2009: p. 501). |
| <i>Clostridium frigidicarnis</i> | | | X | Causa deterioro en carnes envasadas al vacío (Broda et al., 1999: p. 1539). |
| <i>Clostridium gasigenes</i> | | | X | Daña la carne envasada (Broda et al., 2000: p. 107). |
| <i>Clostridium intestinale</i> | | | X | Causa infección humana (Elsayed y Zhang, 2004: p. 4390). |
| <i>Clostridium puniceum</i> | | | X | Produce butan-1-ol como el principal producto de fermentación de glucosa o almidón (Holt, Cairns y Morris, 1998: p. 319). |
| <i>Clostridium putrefaciens</i> | | | X | Produce esporas solo en agar lactosa con yema de huevo (Roberts y Derrick, 1975: p. 33). |
| <i>Clostridium sulfidigenes</i> | | | X | Reductora de tiosulfato y azufre (Sallam y Steinbüchel, 2009: p. 1661). |
| <i>Eubacterium tenue</i> | | | X | (Tanner et al., 1981). |
| <i>Paraclostridium bifermentans</i> | | | X | Aislado de heces de ratas de cría biológica (Kutsuna et al., 2019: p. 1). |
| <i>Romboutsia sedimentorum</i> | | | X | Aislado de muestras de sedimentos de un lago alcalino-salino ubicado en el campo petrolífero de Daqing, China (Wang et al., 2015: p. 1197). |

| | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|--|
| <i>Romboutsia timonensis</i> | | | X | Aislado del colon humano derecho por colonoscopia en un hombre francés de 63 años con anemia severa (Ricaboni et al., 2016: p. 6). |
| <i>Psychrosinus fermentans</i> | | | X | Bacteria fermentadora de lactato de las aguas de oxiclina casi heladas de un lago antártico meromíctico (Sattley, Jung y Madigan, 2008: p. 121). |

Fuente: Equipo Técnico del Proyecto, 2021.

Elaborado por: Vargas Ortega, Gabriela 2021.

Discusión: En base a los resultados obtenidos, Pinos (2020), menciona que ciertas especies de bacterias asociadas a la rizósfera de mortiño juegan un papel importante como promotoras en el crecimiento de las plantas, también se encuentran bacterias patógenas que causan ciertas enfermedades vegetales, recalca que varias especies son resistentes a ambientes extremos, pueden vivir en ambientes con baja calidad de nutrientes y existen bacterias con propiedades como antagonistas de patógenos.

CONCLUSIONES

Las características edafo-climáticas de los suelos del páramo de Cubillín, la textura en su mayoría es Franco-arcilloso y franco-limoso con ciertas variaciones, en la densidad aparente el valor máxima a destacar es 1,52 (g/cm³), la estructura del suelo se presenta en su mayoría en bloque, el color de las muestras va desde gris muy oscuro a negro, mientras tanto en el porcentaje de humedad se muestra desde 25,77% hasta 56,22% respectivamente, en las características climáticas se presenta una precipitación máxima en el año 2011 con 194,36 mm y como mínima el año 2006 con 44,43 mm, teniendo un promedio de 105.33 mm durante los 10 años.

Mediante el análisis metagenómico se obtuvieron 417 especies de bacterias, que corresponde a 65 familias, de 9 Phyla: *Acidobacteria*, *Bacteroidetes/Chlorodi*, *Proteobacteria*, *Planctomycetes*, *Verrucomicrobia*, *Actinobacteria*, *Armatimonadetes*, *Cyanobacteria/Melainabacteria* y *Firmicutes* en cada una de ella se detalla la clase, orden y el género al que corresponde.

De las 417 especies bacterianas obtenidas del análisis metagenómico, 84 son benéficas para las plantas, 5 son perjudiciales, mientras las 328 especies restante no se encontró información relevante que demuestren si se encuentran como benéficos o perjudiciales en relación con las plantas.

RECOMENDACIONES

- Obtener consorcios bacterianos a partir de la rizosfera del mortiño mediante metodologías prácticas para elaboración de bio-insumos para que promuevan el desarrollo vegetal.
- Obtener aislamientos a partir de suelos del páramo Cubillín para incrementar el banco de microorganismos de la Facultad de Recursos Naturales.
- Realizar estudios de antagonismo entre bacterias aisladas y patógenos vegetales (Bacterias y hongos).
- Determinar una colección de bacterias que presenten actividad metabólica promisorias para la obtención de compuestos de importante aplicación como los PHB (ácido polihidroxibutírico), toxinas, etc.

GLOSARIO

Análisis metagenómico: Es un campo que se logra obtener secuencias del genoma de los diferentes microorganismos, extrayendo y analizando el ADN en forma global (Sánchez, 2013: pp. 9-20).

Botulismo infantil: Es una enfermedad paralizante secretada por una bacteria anaeróbica, llega a paralizar los nervios craneales, seguido de parálisis muscular y también afectando los músculos de la respiración (Tomese et al., 2007: p. 22).

Muestras compuestas: Son muestras simples extraídas, las cuales se mezclan bien, son más utilizadas para la planificación de la fertilización (Roberts y Henry, 200: pp. 7-8).

Nosocomiales: Es una enfermedad que se presenta con más frecuencia en las unidades de cuidados intensivos, llegando a resistir a los antibióticos de uso común (Olaechea et al., 2010: p. 256).

Rizósfera: Es una zona de interacción entre las raíces de las plantas y microorganismo del suelo, esta llega a caracterizarse por la biomasa microbiana y su actividad (Vélez, Meneses y Dávila, 2008: p. 141).

BIBLIOGRAFÍA

ABHILASH, P; et al. “Plant Growth-Promoting Microorganisms for Environmental Sustainability”. *Trends in Biotechnology* [en línea], 2016, (United State of America) 34(11), pp. 847-850. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0167-7799. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167779916300518>

ABRAHAM, W; et al. “Phylogeny by a polyphasic approach of the order Caulobacterales, proposal of *Caulobacter mirabilis* sp. nov., *Phenylobacterium haematophilum* sp. nov. And *Phenylobacterium conjunctum* sp. nov., and emendation of the genus *Phenylobacterium*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (United Kingdom of Great Britain) 58 (8), pp. 1939-1949. [Consulta: 09 febrero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65567-0>

AGUIRRE, A; et al. “Biofiltration of trimethylamine in biotrickling filter inoculated with *Aminobacter aminovorans*”. *Electronic Journal of Biotechnology* [en línea], 2018, (Chile) 33, pp. 63-67. [Consulta: 07 diciembre 2020]. ISSN 0717-3458. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2018.04.004>

AKAR, A; et al. “Accumulation of polyhydroxyalkanoates by *Micrococcus phosphovorans* under various growth conditions”. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* [en línea], 2006, (Estambul-Turquía) 33 (3), pp. 215-220. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1367-5435. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10295-004-0201-2>

ALBERT, R; et al. “Proposal of *Viridibacillus* gen. nov. and reclassification of *Bacillus arvi*, *Bacillus arenosi* and *Bacillus neidei* as *Viridibacillus arvi* gen. nov., comb. nov., *Viridibacillus arenosi* comb. nov. and *Viridibacillus neidei* comb. nov.” *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Wisconsin, Estados Unidos) 57 (12), pp. 2729-2737. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65256-0>

ALBERT, R; et al. “*Labrys wisconsinensis* sp. nov., a budding bacterium isolated from Lake Michigan water, and emended description of the genus *Labrys*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Michigan, Estados Unidos) 60 (7), pp. 1570-1576. [Consulta: 06 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.014977-0>

ALTANKHUU, K. & KIM, J. “*Massilia solisilvae* sp. nov., *Massilia terrae* sp. nov. and *Massilia agilis* sp. nov., isolated from forest soil in South Korea by using a newly developed culture method”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (8), pp. 3026-3032. [Consulta: 15 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002076>

AMBLER, R.P., MEYER, T.T. Y KAMEN, M.M. “Amino Acid Sequence of a High Redox Potential Ferredoxin (HiPIP) from the Purple Phototrophic Bacterium *Rhodospila globiformis*, which has the Highest Known Redox Potential of Its Class”. *Archives of Biochemistry and Biophysics* [en línea], 1993, (Estados Unidos) 306 (1), pp. 215-222. [Consulta: 10 diciembre 2020]. ISSN 0003-9861. Disponible en: <https://doi.org/10.1006/abbi.1993.1503>

AN, D; et al. “*Sphingomonas ginsengisoli* sp. nov. and *Sphingomonas sediminicola* sp. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (PART2), pp. 496-501. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.039578-0>

AN, D; et al. “*Solirubrobacter ginsenosidimitans* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (11), pp. 2606-2609. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.028431-0>

ANANDHAM, R; et al. “*Paraherbaspirillum soli* gen. nov., sp. nov. isolated from soil”. *Journal of Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 51 (2), pp. 262-267. [Consulta: 12 diciembre 2020]. ISSN 1976-3794. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12275-013-2563-5>

ANDERSEN, S; et al. “*Pseudomonas frederiksbergensis* sp. nov., isolated from soil at a coal gasification site”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2000, (Dinamarca) 50 (6), pp. 1957-1964. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-50-6-1957>

ARA, I., BAKIR, M. Y KUDO, T. “Transfer of *Catellatospora koreensis* Lee et al. 2000 as *Catelliglobospora koreensis* gen. nov., comb. nov. and *Catellatospora tsunoense* Asano et al. 1989 as *Hamadaea tsunoensis* gen. nov., comb. nov., and emended description of the genus *Catellatospora* Asano and Kawamoto 1986 emend. Lee and Hanh 2002”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Japón) 58 (8), pp. 1950-1960.

[Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65548-0>

ARA, I. & KUDO, T. “Three novel species of the genus *Catellatospora*, *Catellatospora chokoriensis* sp. nov., *Catellatospora coxensis* sp. nov. and *Catellatospora bangladeshensis* sp. nov., and transfer of *Catellatospora citrea* subsp. *methionotrophica* Asano and Kawamoto 1988 to *Catellatospora methionotrophica* sp. nov., comb. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Bangladesh) 56 (2), pp. 393-400. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63862-0>

ARA, I. & KUDO, T. “*Luedemannella* gen. nov., a new member of the family Micromonosporaceae and description of *Luedemannella helvata* sp. nov. and *Luedemannella flava* sp. nov.” *Journal of General and Applied Microbiology* [en línea], 2007a, (Bangladesh) 53 (1), pp. 39-51. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0022-1260. Disponible en: <https://doi.org/10.2323/jgam.53.39>

ARA, I. & KUDO, T. “Two new species of the genus *Micromonospora*: *Micromonospora chokoriensis* sp. nov. and *Micromonospora coxensis* sp. nov., isolated from sandy soil”. *Journal of General and Applied Microbiology* [en línea], 2007b, (Bangladesh) 53 (1), pp. 29-37. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0022-1260. Disponible en: <https://doi.org/10.2323/jgam.53.29>

ARA, I; et al. “*Cryptosporangium mongoliense* sp. nov., isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Mongolia) 62 (10), pp. 2480-2484. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.038307-0>

ARANDA, C; et al. “Aerobic secondary utilization of a non-growth and inhibitory substrate 2,4,6-trichlorophenol by *Sphingopyxis chilensis* S37 and *Sphingopyxis*-like strain S32”. *Biodegradation* [en línea], 2003, (Chile) 14 (4), pp. 265-274. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1572-9729. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1024752605059>

ARIZA, M; et al. “Community-acquired bacteremic *Streptomyces atratus* pneumonia in an immunocompetent adult: A case report”. *Journal of Medical Case Reports* [en línea], 2015, (España) 9 (1), pp. 9-12. [Consulta: 23 de diciembre 2020]. ISSN 1752-1947. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13256-015-0753-y>

ARGUDO RUJAS, Andrea Daniela. Desarrollo y estandarización de marcadores microsatélites específicos para mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería en Procesos Biotecnológicos) Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador. 2017. pp. 1-75. [Consulta: 26 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6960>

ASLAM, Z; et al. “*Flavobacterium granuli* sp. nov., isolated from granules used in a wastewater treatment plant”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (Corea del Sur) 55 (2), pp. 747-751. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63459-0>

ASLAM, Z; et al. “*Arenimonas oryzae* sp. nov., isolated from a field of rice (*Oryza sativa* L.) managed under a no-tillage regime, and reclassification of *Aspromonas composti* as *Arenimonas composti* comb. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Corea del Sur) 59 (12), pp. 2967-2972. [Consulta: 19 enero 2021]ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.006031-0>

AURELI, P; et al. “Two Cases of Type E Infant Botulism Caused by Neurotoxicogenic *Clostridium butyricum* in Italy”. *Journal of Infectious Diseases* [en línea], 1986, (Italia) 154 (2), pp. 207-211. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0022-1899. Disponible en: <https://academic.oup.com/jid/article-lookup/doi/10.1093/infdis/154.2.207>

AYALA MORA, Kerlly Dayana. Caracterización morfológica del mortiño (*Vaccinium floribundum* kunt) en la sierra norte del Ecuador [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería Agroindustrial y de alimentos) Universidad de las Américas, Quito, Ecuador. 2017. pp. 1-55. [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8035/1/UDLA-EC-TIAG-2017-33.pdf>

BACHMANN, N; et al. "Key Transitions in the Evolution of Rapid and Slow Growing *Mycobacteria* Identified by Comparative Genomics". *Frontiers in Microbiology* [en línea], 2020, (Estados Unidos) 10, pp. 1-12. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1664-302X. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.03019>

BAEK, S; et al. "*Paenibacillus pocheonensis* sp. nov., a facultative anaerobe isolated from soil of a ginseng field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (5), pp. 1163-1167. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.009548-0>

BAIK, K; et al. "*Dongia rigui* sp. nov., isolated from freshwater of a large wetland in Korea". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 104 (6), pp. 1143-1150. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 0003-6072. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-013-0036-9>

BAKAEVA, M; et al. "Capacity of *pseudomonas* strains to degrade hydrocarbons, produce auxins and maintain plant growth under normal conditions and in the presence of petroleum contaminants". *Plants* [en línea], 2020, (Suiza) 9 (3), pp. 1-13. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 2223-7747. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/plants9030379>

BALACHANDRAN, C; et al. "Isolation and characterization of 2-hydroxy-9,10-anthraquinone from *Streptomyces olivochromogenes* (ERINLG-261) with antimicrobial and antiproliferative properties". *Revista Brasileira de Farmacognosia* [en línea], 2016, (Brasil) 26 (3), pp. 285-295. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1981-528X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.12.003>

BATRAKOV, S. & NIKITIN, D. "Lipid composition of the phosphatidylcholine-producing bacterium *hyphomicrobium vulgare* NP-160". *Biochimica et Biophysica Acta - Lipids and Lipid Metabolism* [en línea], 1996, (Rusia) 1302 (2), pp. 129-137. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 0005-2760. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/0005-2760\(96\)00046-X](https://doi.org/10.1016/0005-2760(96)00046-X)

BEHRENDT, U; et al. "Characterization of the N₂O-producing soil bacterium *Rhizobium azoxidifex* sp. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Alemania) 66 (6), pp. 2354-2361. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001036>

BEHRENDT, U; et al. "Reclassification of *Leifsonia ginsengi* (Qiu et al. 2007) as *Herbiconiux ginsengi* gen. nov., comb. nov. and description of *Herbiconiux solani* sp. nov., an actinobacterium associated with the phyllosphere of *Solanum tuberosum* L". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Alemania) 61 (5), pp. 1039-1047. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijse.0.021352-0ç>

BELOVA, S; et al. "*Edaphobacter lichenicola* sp. Nov., a member of the family acidobacteriaceae from lichen-dominated forested tundra". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Alemania) 68 (4), pp. 1265-1270. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002663>

BENINI, S; et al. "The crystal structure of Rv2991 from *Mycobacterium tuberculosis*: An F 420 binding protein with unknown function". *Journal of Structural Biology* [en línea], 2019, (Francia) 206 (2), pp. 216-224. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1047-8477. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2019.03.006>

BERGER, F; et al. "Cold shock and cold acclimation proteins in the psychrotrophic bacterium *Arthrobacter globiformis* SI55". *Journal of Bacteriology* [en línea], 1996, (Francia) 178 (11), pp. 2999-3007. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/jb.178.11.2999-3007.1996>

BHALLA, T. & KUMAR, H. "*Nocardia globerula* NHB-2: A versatile nitrile-degrading organism". *Canadian Journal of Microbiology* [en línea], 2005, (Canada) 51 (8), pp. 705-708. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 0008-4166. Disponible en: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/w05-046>

BLACKLOCK, Z; et al. "*Mycobacterium asiaticum* as a potential pulmonary pathogen for humans. A clinical and bacteriologic review of five cases". *American Review of Respiratory Disease* [en línea], 1983, (Australia) 127 (2), pp. 241-244. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 0003-0805. Disponible en: <https://doi.org/10.1164/arrd.1983.127.2.241>

BOONDAENG, A; et al. "*Herbidospora sakaeratensis* sp. nov., isolated from soil, and reclassification of *streptosporangium claviforme* as a later synonym of *Herbidospora cretacea*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Tailandia) 61 (4), pp. 777-780. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.024315-0>

BOURLES, A; et al. "New caledonian ultramafic conditions structure the features of *curtobacterium citreum* strains that play a role in plant adaptation". *Canadian Journal of Microbiology* [en línea], 2019, (Francia) 65 (12), pp. 880-894. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1480-3275. Disponible en: <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.1139/cjm-2019-0283>

BOX, S., COLE, M. y YEOMAN, G. "Prasinons A and B: Potent Insecticides from *Streptomyces prasinus*". *Applied Microbiology* [en línea], 1973, (Inglaterra) 26 (5), pp. 699-704. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0003-6919. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/aem.26.5.699-704.1973>

BRENNER, D; et al. "Proposal of *Afipia* gen. nov., with *Afipia felis* sp. nov. (Formerly the cat scratch disease bacillus), *Afipia clevelandensis* sp. nov. Formerly the Cleveland Clinic Foundation Strain), *Afipia broomeae* sp. nov., and three unnamed genospecies". *Journal of Clinical Microbiology* [en línea], 1991, (India) 29 (11), pp. 2450-2460. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0095-1137. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/jcm.29.11.2450-2460.1991>

BRODA, D; et al. "*Clostridium frigidicarnis* sp. nov., a psychrotolerant bacterium associated with blown pack spoilage of vacuum-packed meats". *International Journal Of Systematic Bacteriology* [en línea], 1999, (Nueva Zelanda) 49 (4), pp. 1539-1550. [Consulta: 23 noviembre 2020]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-49-4-1539>

BRODA, D; et al. "*Clostridium gasigenes* sp. nov., a psychrophile causing spoilage of vacuum-packed meat". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2000, (Nueva Zelanda) 50 (1), pp. 107-118. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. <https://doi.org/10.1099/00207713-50-1-107>

BUSTI, E; et al. "*Catenulispora acidiphila* gen. nov., sp. nov., a novel, mycelium-forming actinomycete, and proposal of Catenulisporaceae fam. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Italia) 56 (8), pp. 1741-1746. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63858-0>

CAMACHO, M. "Los páramos ecuatorianos: caracterización y consideraciones para su conservación y aprovechamiento sostenible". *Revista Anales* [en línea], 2014, (Quito) 1 (372), pp. 77-92. [Consulta: 4 octubre 2020] ISSN 1390-7891. Disponible en: <https://doi.org/10.29166/anales.v1i372.1241>

CAO, Y; et al. "*Methylobacterium soli* sp. nov. a methanol-utilizing bacterium isolated from the forest soil". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2011, (China) 99 (3), pp. 629-634. [Consulta: 6 diciembre 2020]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-010-9535-0>

CARRO, L; et al. "*Paenibacillus endophyticus* sp. nov., isolated from nodules of *Cicer arietinum*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (España) 63 (PART 12), pp. 4433-4438. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.050310-0>

CARRO, L; et al. “*Micromonospora ureilytica* sp. nov., *Micromonospora noduli* sp. nov. and *Micromonospora vinacea* sp. nov., isolated from *Pisum sativum* nodules”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (España) 66 (9), pp. 3509-3514. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001231>

CASTAÑO, D. “LA BIODIVERSIDAD MICROBIANA DEL SUELO, UN MUNDO POR DESCUBRIR”. *Revista Luna Azul* [en línea], 2015, (Colombia) 19, pp. 1-7. [Consulta: 3 octubre 2020]. Disponible en: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/1042>

CHA, I; et al. “*Paenibacillus arcticus* sp. nov., isolated from Arctic soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Noruega) 67 (11), pp. 4385-4389. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002299>

CHANDER, A; et al. “Genome sequence and comparative genomic analysis of a clinically important strain CD11-4 of *Janibacter melonis* isolated from celiac disease patient”. *Gut Pathogens* [en línea], 2018, (India) 10 (1), pp. 1-8. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1757-4749. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13099-018-0229-x>

CHANG, S; et al. “The complete genome sequence of the cold adapted crude-oil degrader: *Pedobacter steynii* DX4”. *Standards in Genomic Sciences* [en línea], 2017, (China) 12 (1), pp. 1-8. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1944-3277. Disponible en: <https://link.springer.com/articles/10.1186/s40793-017-0249-z>

CHAUDHARY, D; et al. “*Novosphingobium olei* sp. nov., with the ability to degrade diesel oil, isolated from oil-contaminated soil and proposal to reclassify *Novosphingobium stygium* as a later heterotypic synonym of *Novosphingobium aromaticivorans*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2021, (Corea), [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004628>

CHAUDHARY, D. & KIM, J. “*Flavobacterium olei* sp. Nov., a novel psychrotolerant bacterium isolated from oil-contaminated soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Mongolia) 67 (7), pp. 2211-2218. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001925>

CHAVARRIA, Diego Nicolás. Las comunidades microbianas del suelo ante la diversificación de un agroecosistema de la pampa húmeda [en línea] (Trabajo de titulación). (Doctor en ciencias Agropecuarias) *Universidad Nacional de Córdoba*, Córdoba, España. 2018. pp. 17-103. [Consulta: 5 enero 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11086/6320>

CHEKIREB, D; et al. “Whole-Genome Sequences of 14 Strains of *Bradyrhizobium canariense* and 1 Strain of *Bradyrhizobium japonicum* Isolated from *Lupinus spp.* in Algeria”. *Genome Announcements* [en línea], 2017, (Algeria) 5 (29), pp. 1-7. [Consulta: 29 noviembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/GENOMEA.00676-17>

CHEN, H; et al. “Reclassification and emended description of *Caulobacter leidyi* as *Sphingomonas leidyi* comb. nov., and emendation of the genus *Sphingomonas*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Alemania) 62 (2), pp. 2835-2843. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.039636-0>

CHEN, J; et al. “*Amycolatopsis xylanica* sp. nov., isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (China) 60 (9), pp. 2124-2128. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.016865-0>

CHEN, S; et al. “Biodegradation of deltamethrin and its hydrolysis product 3-phenoxybenzaldehyde by a newly isolated *Streptomyces aureus* strain HP-S-01”. *Applied Microbiology and Biotechnology* [en línea], 2011, (China) 90 (4), pp. 1471-1483. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1432-0614. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00253-011-3136-3>

CHEN, Y; et al. “Complete genome sequence of the aerobic facultative methanotroph *Methylocella silvestris* BL2”. *Journal of Bacteriology* [en línea], 2010, (Alemania) 192 (14), pp. 3840-3841. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JB.00506-10>.

CHU, X; et al. “*Hamadaea flava* sp. Nov., isolated from a soil sample and emended description of the genus *Hamadaea*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (China) 66 (4), pp. 1818-1822. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000949>.

CHU, X; et al. “*Umezawaea endophytica* sp. nov., isolated from tobacco root samples”. *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2015, (China) 108 (3), pp. 667-672. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10482-015-0522-3>.

COBO ANDRADE, María Mercedes. Estudio de diversidad genética de Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) en tres Provincias de la sierra Ecuatoriana: Imbabura, Pichincha y Cotopaxi [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería en Procesos Biotecnológicos) Universidad San Francisco de Quito, Quito. 2014. pp. 16-41. [Consulta: 4-10-2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3332>

COLLINS, M.D. & PASCUAL, C. “Reclassification of *Actinomyces humiferus* (Gledhill and Casida) as *Cellulomonas humilata* nom. corrig., comb. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2000, (Gran Bretaña) 50 (2), pp. 661-663. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-50-2-661>

CORREA, F., COLOMBO, L. y ZÁCHIA, M.A. “Production of Biosurfactant By Hydrocarbon Degrading *Rhodococcus ruber* and *Rhodococcus erythropolis*”. *Measurement* [en línea], 1999, (Sán Paolo) 30 (3), pp. 231-236. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 0001-3714. Disponible en: <http://mmbr.asm.org/cgi/doi/10.1128/MMBR.67.4.503-549.2003>.

CORTES, C; et al. “*Streptomyces altiplanensis* sp. Nov., an alkalitolerant species isolated from chilean altiplano soil, and emended description of *streptomyces chryseus* (krasil’nikov et al. 1965) pridham 1970”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2019, (Chile) 69 (8), pp. 2498-2505. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5034. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003525>.

CUI, Y; et al. “*Reyranella aquatilis* sp. Nov., an alphaproteobacterium isolated from a eutrophic lake”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (9), pp. 3496-3500. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002151>.

CUI, Y; et al. “*Kribbella ginsengisoli* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (2), pp. 364-368. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.008516-0>

DAMIÁN CARRIÓN, Diego Armando, Comparación de Variables edáfoclimáticas, en zonas de bosque y páramo utilizando modelo de interpolación Kriging en la parroquia Achupallas, cantón Alausi, provincia de Chimborazo. [en línea] (Trabajo de Titulación). (Ingeniero forestal) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales Escuela de Ingeniería, Riobamba, Ecuador. 2014 pp. 11-119. [Consulta: 2020-11-06]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3596/1/33T0131%20.pdf>

DAS, P., MUKHERJEE, S. y SEN, R. "Antimicrobial potential of a lipopeptide biosurfactant derived from a marine *Bacillus circulans*". *Journal of Applied Microbiology* [en línea], 2008, (India) 104 (6), pp. 1675-1684. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1364-5072. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2007.03701.x>

DASTAGER, S; et al. "*Marmoricola bigeumensis* sp. nov., a member of the family Nocardioideaceae". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (5), pp. 1060-1063. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65576-0>

DASTAGER, S; et al. "*Nocardioides halotolerans* sp. nov., isolated from soil on Bigeum Island, Korea". *Systematic and Applied Microbiology* [en línea], 2008a, (Corea del Sur) 31 (1), pp. 24-29. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0723-2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2007.10.003>

DASTAGER, S; et al. "*Nocardioides koreensis* sp. nov., *Nocardioides bigeumensis* sp. nov. and *Nocardioides agariphilus* sp. nov., isolated from soil from Bigeum Island, Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008b, (Corea del Sur) 58 (10), pp. 2292-2296. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65566-0>

DASTAGER, S; et al. "*Nocardioides mesophilus* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (10), pp. 2288-2292. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.019059-0>

DE BAERE, T; et al. "*Mycobacterium interjectum* as causative agent of cervical lymphadenitis". *Journal of Clinical Microbiology* [en línea], 2001, (Belgica) 39 (2), pp. 725-727. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 0095-1137. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JCM.39.2.725->

DE MEYER, S; et al. "Symbiotic and non-symbiotic *paraburkholderia* isolated from south african *lebeckia ambigua* root nodules and the description of *paraburkholderia fynbosensis* sp. Nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Sudáfrica) 68 (8), pp. 2607-2614. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002884>

DE MEYER, S. & WILLEMS, A. "Multilocus sequence analysis of *Bosea* species and description of *Bosea lupini* sp. nov., *Bosea lathyri* sp. nov. and *Bosea robiniae* sp. nov., isolated from legumes". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Belgica) 62 (10), pp. 2505-2510. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijse.0.035477-0>

DEBONO, M; et al. "A35512, A COMPLEX OF NEW ANTIBACTERIAL ANTIBIOTICS PRODUCED BY *Streptomyces candidus*". *The Journal of Antibiotics* [en línea], 1980, (Estados Unidos) 33 (12), pp. 1407-1416. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1881-1469. Disponible en: <https://doi.org/10.7164/antibiotics.33.1407>

DEDYSH, S; et al. "*Methylocella tundrae* sp. nov., a novel methanotrophic bacterium from acidic tundra peatlands". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2004, (Rusia) 54 (1), pp. 151-156. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijse.0.02805-0>

DEDYSH, S; et al. "*Methylocapsa palsarum* sp. nov., a methanotroph isolated from a subarctic discontinuous permafrost ecosystem". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Rusia) 65 (10), pp. 3618-3624. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000465>

DEDYSH, S; et al. "*Bryocella elongata* gen. nov., sp. nov., a member of subdivision 1 of the *Acidobacteria* isolated from a methanotrophic enrichment culture, and emended description of *Edaphobacter aggregans* Koch et al. 2008". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Rusia) 62 (3), pp. 654-664. [Consulta: 25 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijse.0.031898-0>

DELORME, S; et al. "*Pseudomonas lini* sp. nov., a novel species from bulk and rhizospheric soils". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2002,

(Francia) 52 (2), pp. 513-523. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-52-2-513>

DRÉNO, B; et al. "Cutibacterium acnes (*Propionibacterium acnes*) and acne vulgaris: a brief look at the latest updates". *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* [en línea], 2018, (Francia) 32 (2), pp. 5-14. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1468-3083. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jdv.15043>

DROBNIIEWSKI, F. "*Bacillus cereus* and Related Species". *Clinical Microbiology Reviews* [en línea], 1993, (Inglaterra) 6 (4), pp. 324-338. [Consulta: 24 diciembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/CMR.6.4.324>

DU, J. & YI, T. "Biosynthesis of silver nanoparticles by *Variovorax guangxiensis* THG-SQL3 and their antimicrobial potential". *Materials Letters* [en línea], 2016, (China) 178, pp. 75-78. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0167-577X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2016.04.069>

DUBOURG, G; et al. "Noncontiguous finished genome sequence and description of *Nocardioides massiliensis* sp. nov. GD13T". *New Microbes and New Infections* [en línea], 2016, (Francia) 10, pp. 47-57. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 2052-2975. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nmni.2016.01.001>

EEVERS, N; et al. "Draft genome sequence of *Methylobacterium radiotolerans*, a DDE-degrading and plant growth-promoting strain isolated from *Cucurbita pepo*". *Genome Announcements* [en línea], 2015, (Bélgica) 3 (3), pp. 1-2. [Consulta: 6 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/GENOMEA.00488-15>

EGAMBERDIEVA, D. "Survival of *Pseudomonas extremorientalis* TSAU20 and *P. chlororaphis* TSAU13 in the rhizosphere of common bean (*Phaseolus vulgaris*) under saline conditions". *Plant, Soil and Environment* [en línea], 2011, (Uzbekistán) 57 (3), pp. 122-127. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1214-1178. Disponible en: <https://doi.org/10.17221/316/2010-PSE>

EL AOUD, N; et al. "A new natural Pepstatin from *Kitasatospora* (Actinomycetales)". *Planta Medica* [en línea], 2011, (España) 77 (12). [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0032-0943. Disponible en: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0031-1282543>.

ELSAYED, S. & ZHANG, K. "Bacteremia Caused by *Clostridium intestinale*". *Journal of Clinical Microbiology* [en línea], 2004, (Canada) 42 (9), pp. 4390-4392. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0095-1137. Disponible en: <http://jcm.asm.org/content/43/4/2018.abstract>

ESCALANTE, A; et al. "Diversidad bacteriana del suelo: métodos de estudio no dependientes del cultivo microbiano e implicaciones biotecnológicas". *AGROCIENCIA* [en línea], 2004, (México) 38 (6), pp. 583-592. [Consulta: 3 octubre 2020]. ISSN 1405-3195. Disponible en: <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/download/352/352>

EVTUSHENKO, L; et al. "*Leifsonia poae* gen. nov., sp. nov., isolated from nematode galls on *Poa annua*, and reclassification of *Corynebacterium aquaticum* Leifson 1962 as *Leifsonia aquatica* (ex Leifson 1962) gen. nov., nom. rev., comb. nov. and *Clavibacter xyli* Davis et al. 1984". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2000, (Rusia) 50 (1), pp. 371-380. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-50-1-371>

FAO. Suelos y Biodiversidad. 2015. [Blog]. [Consulta: 5 enero 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/285729/>

FARH, M; et al. "*Phenylobacterium panacis* sp. nov., isolated from the rhizosphere of rusty mountain ginseng". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Corea del Sur) 66 (7), pp. 2691-2696. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001109>

FENG, Y., LEE, C. y CHEN, L. "The effect of urea, glucose, and ϵ -caprolactam on the conversion of nitriles into amides by *Nocardioides jensenii* and *Mesorhizobium* sp". *International Biodeterioration and Biodegradation* [en línea], 2007, (China) 59 (3), pp. 211-215. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0964-8305. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2006.10.004>

FLORES PÉREZ, Santiago Javier & VALDIVIESO NOGUERA, Cyndi Danila. Colección y caracterización morfológica in situ del Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunt) en la sierra norte de Ecuador. [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería agropecuaria) *Escuela politécnica del ejército*, Sangolquí, Ecuador. 2007. [Consulta: 30 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2585>

FOESEL, B; et al. "*Occallatibacter riparius* gen. Nov., sp. nov. and *occallatibacter savannae* sp. nov., acidobacteria isolated from namibian soils, and emended description of the family

acidobacteriaceae". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Alemania) 66 (1), pp. 219-229. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000700>

FOULSTON CLEMENTINE, Lucy. Cloning and Analysis of the Microbisporicin Lantibiotic Gene Cluster from *Microbispora corallina* [en línea] (Trabajo de titulación). (Doctor en Filosofía). *University of East Anglia*, Reino Unido. 2010. [Consulta: 24 diciembre 2020]. Disponible en: https://ueaeprints.uea.ac.uk/id/eprint/19438/1/Lucy_Foulston_PhD_Thesis_2010.pdf

FUJII, K; et al. "*Streptomyces abietis* sp. nov., a cellulolytic bacterium isolated from soil of a pine forest". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Japón) 63 (12), pp. 4754-4759. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.053025-0>

FUZINATTO, R; et al. "*Rhizobium paranaense* sp. nov., An effective N₂-fixing symbiont of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) with broad geographical distribution in Brazil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Brasil) 64, pp. 3222-3229. [Consulta: 9 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.064543-0>

GAASTRA, W; et al. "*Escherichia fergusonii*". *Veterinary Microbiology* [en línea], 2014, 172 (1-2), pp. 7-12. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0378-1135. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.04.016>

GARCÍA, L., MARTÍNEZ, E. y TRUJILLO, M. "*Micromonospora pisi* sp. nov., isolated from root nodules of *pisum sativum*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (España) 60 (2), pp. 331-337. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.012708-0>

GARCÍA, R; et al. "*Aetherobacter fasciculatus* gen. nov., sp. nov. and *Aetherobacter rufus* sp. nov., novel myxobacteria with promising biotechnological applications". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Alemania) 66 (2), pp. 928-938. [Consulta: 16 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000813>

GARTEMANN, K; et al. "*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*: First steps in the understanding of virulence of a Gram-positive phytopathogenic bacterium". *Journal of*

Biotechnology [en línea], 2003, (Alemania) 106 (2-3), pp. 179-191. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 0168-1656. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2003.07.011>

GEBERS, R. & BEESE, M. “*Pedomicrobium americanum* sp. nov. and *Pedomicrobium australicum* sp. nov. from Aquatic Habitats, *Pedomicrobium* gen. emend. and *Pedomicrobium ferrugineum* sp. emend”. *International Journal Of Systematic Bacteriology* [en línea], 1988, (Alemania) 38 (3), pp. 303-315. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-38-3-303>

GERNER, P. “Ribotyping of the *Acinetobacter calcoaceticus*-*Acinetobacter baumannii* complex”. *Journal of Clinical Microbiology* [en línea], 1992, (Dinamarca) 30 (10), pp. 2680-2685. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0095-1137. Disponible en: <http://jcm.asm.org/content/30/10/2680.abstract>

GHOSH, W. & ROY, P. “*Mesorhizobium thiogametum* sp. nov., a novel sulfur-oxidizing chemolithoautotroph from rhizosphere soil of an Indian tropical leguminous plant”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (India) 56 (1), pp. 91-97. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63967-0>

GORDON, N; et al. “*Pedobacter nyackensis* sp. nov., *Pedobacter alluvionis* sp. nov. and *Pedobacter borealis* sp. nov., isolated from Montana flood-plain sediment and forest soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Estados Unidos) 59 (7), pp. 1720-1726. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.000158-0>

GOTO, K; et al. “*Alicyclobacillus pomorum* sp. nov., a novel thermo-acidophilic, endospore-forming bacterium that does not possess ω -alicyclic fatty acids, and emended description of the genus *Alicyclobacillus*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Estados Unidos) 53 (5), pp. 1537-1544. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.02546-0>

GRÖNEMEYER, J; et al. “*Bradyrhizobium vignae* sp. nov., a nitrogen-fixing symbiont isolated from effective nodules of *Vigna* and *Arachis*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Namibia) 66 (1), pp. 62-69. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000674>

GRUND, E., KNORR, C. y EICHENLAUB, R. "Catabolism of benzoate and monohydroxylated benzoates by *Amycolatopsis* and *Streptomyces* spp". *Applied and Environmental Microbiology* [en línea], 1990, (Alemania) 56 (5), pp. 1459-1464. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/aem.56.5.1459-1464.1990>

GU, Z; et al. "Description of *Conyzicola nivalis* sp. Nov., isolated from glacial snow, and emended description of the genus *Conyzicola* and *Conyzicola lurida*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (China) 67 (8), pp. 2818-2822. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002027>

GUGLIELMETTI, S; et al. "*Luteibacter rhizovicinus* MIMR1 promotes root development in barley (*Hordeum vulgare* L.) under laboratory conditions". *World Journal of Microbiology and Biotechnology* [en línea], 2013, (Italia) 29 (11), pp. 2025-2032. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 0959-3993. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11274-013-1365-6>

GYEONG, H; et al. "*Domibacillus tundrae* sp. Nov., isolated from active layer soil of tussock tundra in alaska, and emended description of the genus *Domibacillus*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Alaska) 65 (10), pp. 3407-3412. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000429>

HAAIJER, S; et al. "Bacteria associated with iron seeps in a sulfur-rich, neutral pH, freshwater ecosystem". *The ISME Journal* [en línea], 2008, (Holanda) 2, pp. 1231-1242. [Consulta: 16 diciembre 2020]. ISSN 1751-7370. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ismej.2008.75>

HACÈNE, H., BOUDJELLAL, F. y LEFEBVRE, G. "AH7, a non-polyenic antifungal antibiotic produced by a new strain of *Streptosporangium roseum*". *Microbios* [en línea], 1998, (Francia) 96 (384), pp. 103-109. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 0026-2633. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/10093231>

HAN, J; et al. "*Nocardioides endophyticus* sp. nov. and *Nocardioides conyzicola* sp. nov., isolated from herbaceous plant roots". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (12), pp. 4730-4734. [Consulta: 23 diciembre 2020] ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijse.0.054619-0>

HAN, M; et al. "*Nocardioides cavernae* sp. nov., an actinobacterium isolated from a karst cave". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (China) 67 (3), pp. 633-639. [Consulta: 23 diciembre 2020] ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001676>

HAN, S; et al. "*Sphingomonas oligoaromativorans* sp. nov., an oligotrophic bacterium isolated from a forest soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Corea del Sur) 64 (5), pp. 1679-1684. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.052894-0>

HARVEY, Z. & SNIDER, M. "Draft genome sequence of the nicotinate-metabolizing soil bacterium *Bacillus niacini* DSM 2923". *Genome Announcements* [en línea], 2014, (Estados Unidos) 2 (6), pp. 1-2. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.01251-14>

HATAYAMA, K. & SAITO, K. "Calcite formation induced by *Ensifer adhaerens*, *Microbacterium testaceum*, *Paeniglutamicibacter kerguelensis*, *Pseudomonas protegens* and *Rheinheimera texasensis*". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2019, (Japon) 112 (5), pp. 711-721. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-018-1204-8>

HENDRIX, J; et al. "Intraspecies plasmid and genomic variation of *Mycobacterium kubicae* revealed by the complete genome sequences of two clinical isolates". *Microbial Genomics* [en línea], 2020, (Estados Unidos). pp. 1-10. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 2057-5858. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/mgen.0.000497>

HEULIN, T; et al. "*Ramlibacter tataouinensis* gen. nov., sp. nov., and *Ramlibacter henchirensis* sp. nov., cyst-producing bacteria isolated from subdesert soil in Tunisia". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Túnez) 53 (2), pp. 589-594. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.02482-0>

HEZBRI, K; et al. "*Blastococcus colisei* sp. nov, isolated from an archaeological amphitheatre". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2017, (Túnez) 110 (3), pp. 339-346. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-016-0804-4>

HIDALGO VERDEZOTO, Wilson Arturo. Caracterización morfológica de microorganismos, físicos-químicos del suelo y arvenses presentes en el hábitat de crecimiento del Mortiño (*Vaccinium floribundum* kunth) en el páramo del volcán Rumiñahui, Pichincha [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agroindustrial y de Alimentos) Universidad de las Americas, Quito, Ecuador. 2016. pp. 1-107. [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/5140>

HOANG, V; et al. "*Microbacterium rhizomatis* sp. nov., a β -glucosidase-producing bacterium isolated from rhizome of Korean mountain ginseng". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (9), pp. 3196-3202. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000399>

HOLT, R., CAIRNS, A. y MORRIS, J. "Production of butanol by *Clostridium puniceum* in batch and continuous culture". *Applied Microbiology and Biotechnology* [en línea], 1988, (Reino Unido) 27 (4), pp. 319-324. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 0175-7598. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF00251761>

HONRUBIA, M. "Las micorrizas: una relación planta-hongo que dura más de 400 millones de años". *Anales del Jardín Botánico de Madrid* [en línea], 2009, (España) 66 (1), pp. 133-144. [Consulta: 27 octubre 2020]. ISSN: 0211-1322. Disponible en: <https://doi.org/10.3989/ajbm.2226>

HORAN, A. & BRODSKY, C. "*Micromonospora rosaria* sp. nov., norn. rev., the Rosaramicin Producer". *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1986, (Estados Unidos) 36 (7), pp. 478-480. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN: 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-36-3-478>

HOSHINO, T; et al. "*Paenibacillus macquariensis* sub. sp. *defensor* subsp. nov., isolated from boreal soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Japón) 59 (8), pp. 2074-2079. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.006304-0>

HUANG, Y; et al. "Proposal to combine the genera *Actinobispora* and *Pseudonocardia* in an emended genus *Pseudonocardia*, and description of *Pseudonocardia zijingensis* sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2002, (China) 52 (3), pp. 977-982. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.01977-0>

HUBER, K; et al. "Aridibacter". *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria* [en línea], 2015, pp. 1-7. [Consulta: 26 noviembre 2020]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781118960608.gbm01427>

HWANG, Y. & GHIM, S. "*Paenibacillus aceris* sp. Nov., isolated from the rhizosphere of *Acer okamotoanum*, a plant native to Ulleungdo Island, republic of Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (4), pp. 1039-1045. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001748>

IBAÑEZ, F; et al. "Rhizobia phylogenetically related to common bean symbionts *Rhizobium giardinii* and *Rhizobium tropici* isolated from peanut nodules in Central Argentina". *Soil Biology and Biochemistry* [en línea], 2008, (Argentina) 40 (2), pp. 537-539. [Consulta: 8 diciembre 2020]. ISSN 0038-0717. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.08.017>

IM, W; et al. "*Nocardioides ginsengisegetis* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field". *Journal of Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 48 (5), pp. 623-628. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1225-8873. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12275-010-0001-5>

IM, W; et al. "*Variovorax ginsengisoli* sp. nov., a denitrifying bacterium isolated from soil of a ginseng field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (7), pp. 1565-1569. [Consulta: 15 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.014514-0>

IMAI, S; et al. "*Rhizobacter gummiphilus* sp. nov, a rubber-degrading bacterium isolated from the soil of a botanical garden in japan". *Journal of General and Applied Microbiology* [en línea], 2013, (Japon) 59 (3), pp. 199-205. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0022-1260. Disponible en: <https://doi.org/10.2323/jgam.59.199>

IMHOFF, J. "Transfer of *Rhodopseudomonas acidophila* to the new genus *Rhodoblastus* as *Rhodoblastus acidophilus* gen. nov., comb. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2001, (Alemania) 51 (5), pp. 1863-1866. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-51-5-1863>

INAHASHI, Y; et al. "*Phytohabitans suffuscus* gen. nov., sp. nov., an actinomycete of the family

Micromonosporaceae isolated from plant roots". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Japón) 60 (11), pp. 2652-2658. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.016477-0>

INAHASHI, Y; et al. "*Phytohabitans flavus* sp. nov., *Phytohabitans rumicis* sp. nov. and *Phytohabitans houttuyniae* sp. nov., isolated from plant roots, and emended description of the genus *Phytohabitans*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Japón) 62 (11), pp. 2717-2723. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.037747-0>

INAMHI. *Anuarios meteorológicos* [blog]. 2020. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: <https://elyex.com/inamhi-anuarios-metereologicos-en-pdf/>

INGLETT, K; et al. "*Clostridium chromiireducens* sp. nov., isolated from Cr(VI)-contaminated soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Estados Unidos) 61 (11), pp. 2626-2631. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.024554-0>

IWAI, K., AISAKA, K. y SUZUKI, M. "*Friedmanniella luteola* sp. nov., *Friedmanniella lucida* sp. nov., *Friedmanniella okinawensis* sp. nov. and *Friedmanniella sagamiharensis* sp. nov., isolated from spiders". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Japón) 60 (1), pp. 113-120. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.007815-0>

JANG, Y; et al. "*Lysinimonas soli* gen. nov., sp. nov., isolated from soil, and reclassification of *Leifsonia kribbensis* Dastager et al. 2009 as *Lysinimonas kribbensis* sp. nov., comb. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (4), pp. 1403-1410. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.042945-0>

JARIYAL, M; et al. "*Brevibacterium frigoritolerans* as a Novel Organism for the Bioremediation of Phorate". *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* [en línea], 2015, (India) 95 (5), pp. 680-686. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1432-0800. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00128-015-1617-2>

JIANG, C; et al. "*Roseomonas lacus* sp. nov., isolated from freshwater lake sediment". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (China) 56

(1), pp. 25-28. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63938-0>

JIANG, F; et al. "*Cohnella arctica* sp. nov., isolated from Arctic tundra soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (China) 62 (4), pp. 817-821. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.030247-0>

JIN, J; et al. "*Lysinibacillus massiliensis* panniculitis masquerading as erythema nodosum: A case report". *Open Forum Infectious Diseases* [en línea], 2017, (Estados Unidos) 4 (2), pp. 3-5. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 2328-8957. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ofid/ofx072>

JIN, L; et al. "*Aquihabitans daechungensis* gen. nov., sp. nov., an actinobacterium isolated from reservoir water". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (8), pp. 2970-2974. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.046060-0>

JIN, L; et al. "*Variovorax defluvii* sp. nov., isolated from sewage". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 62 (8), pp. 1779-1783. [Consulta: 15 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.035295-0>

JIN, L; et al. "*Kaistia defluvii* sp. nov., isolated from river sediment". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 62 (12), pp. 2878-2882. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.038687-0>

JIN, L; et al. "*Asprobacter aquaticus* gen. nov., sp. nov., a prosthecate alphaproteobacterium isolated from fresh water". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (11), pp. 4443-4448. [Consulta: 9 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002311>

JUNG, H; et al. "*Inquilinus ginsengisoli* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (1), pp. 201-204. [Consulta: 10 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.018689-0>

JUNG, M; et al. "Description of *Lysinibacillus sinduriensis* sp. nov., and transfer of *Bacillus massiliensis* and *Bacillus odysseyi* to the genus *Lysinibacillus* as *Lysinibacillus massiliensis* comb. nov. and *Lysinibacillus odysseyi* comb. nov. with emended description of the genus *Lysinibacillus*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 62 (10), pp. 2347-2355. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.033837-0>

JUNG, S; et al. "*Agromyces allii* sp. nov., isolated from the rhizosphere of *Allium victorialis* var. *platyphyllum*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (3), pp. 588-593. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64733-0>

KADEN, R; et al. "*Rhodoferax saidenbachensis* sp. nov., a psychrotolerant, very slowly growing bacterium within the family Comamonadaceae, proposal of appropriate taxonomic position of *Albidiferax ferrireducens* strain T118T in the genus *Rhodoferax* and emended description of". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Alemania) 64 (PART 4), pp. 1186-1193. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.054031-0>

KAGEYAMA, A; et al. "*Humibacillus xanthopallidus* gen. nov., sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Japón) 58 (7), pp. 1547-1551. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65042-0>

KAGEYAMA, A., TAKAHASHI, Y. y OMURA, S. "*Microbacterium deminutum* sp. nov., *Microbacterium pumilum* sp. nov. and *Microbacterium aoyamense* sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Japón) 56 (9), pp. 2113-2117. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64236-0>

KÄMPFER, P., BUSSE, H. y FALSEN, E. "*Polaromonas aquatica* sp. nov., isolated from tap water". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Suecia) 56 (3), pp. 605-608. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63963-0>

KÄMPFER, P; et al. "*Paenibacillus nebraskensis* sp. nov., isolated from the root surface of

field-grown maize”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Estados Unidos) 67 (12), pp. 4956-4961. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002357>

KÄMPFER, P; et al. “*Sporosarcina contaminans* sp. nov. and *Sporosarcina thermotolerans* sp. nov., two endospore-forming species”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Suecia) 60 (6), pp. 1353-1357. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.014423-0>

KÄMPFER, P., MARTIN, K. y GLAESER, S. “*Lysinibacillus contaminans* sp. nov., isolated from surface water”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Alemania) 63 (PART9), pp. 3148-3153. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.049593-0>

KÄMPFER, P; et al. “*Undibacterium pigrum* gen. nov., sp. nov., isolated from drinking water”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Suecia) 57 (7), pp. 1510-1515. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64785-0>

KANEKO, T; et al. “Complete genome structure of the nitrogen-fixing symbiotic bacterium *Mesorhizobium loti*”. *DNA Research* [en línea], 2000, (Japón) 7 (6), pp. 331-338. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 1340-2838. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/dnares/7.6.331>

KANEKO, T; et al. “Complete Genomic Sequence of Nitrogen-fixing Symbiotic Bacterium *Bradyrhizobium japonicum* USDA110”. *DNA Research Institute* [en línea], 2002, (Japón) 197 (6), pp. 189-197. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1340-2838. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/dnares/9.6.189>

KANG, H; et al. “*Ferruginibacter paludis* sp. nov., isolated from wetland freshwater, and emended descriptions of *Ferruginibacter lapsinanis* and *Ferruginibacter alkalilentus*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (8), pp. 2635-2639. [Consulta: 26 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.000311>

KANG, H; et al. “*Sediminibacterium goheungense* sp. nov., isolated from a freshwater reservoir”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Corea del Sur) 64 (PART 4), pp. 1328-1333. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026.

Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijls.0.055137-0>

KANG, H; et al. “Functional characterization of Hsp33 protein from *Bacillus psychrosaccharolyticus*; additional function of HSP33 on resistance to solvent stress”. *Biochemical and Biophysical Research Communications* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 358 (3), pp. 743-750. [Consulta: 24 noviembre 2020]. ISSN 0006-291X. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bbrc.2007.04.184>

KANG, J; et al. “Efficacies of quorum sensing inhibitors, piericidin A and glucopiericidin A, produced by *Streptomyces xanthocidicus* KPP01532 for the control of potato soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp. *Atroseptica*”. *Microbiological Research* [en línea], 2016, (Corea del Sur) 184, pp. 32-41. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0944-5013. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.12.005>

KANG, S; et al. “*Brevundimonas naejangsanensis* sp. nov., a proteolytic bacterium isolated from soil, and reclassification of *Mycoplana bullata* into the genus *Brevundimonas* as *Brevundimonas bullata* comb. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Corea del Sur) 59 (12), pp. 3155-3160. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijls.0.011700-0>

KASE, H., KANEKO, M. y YAMADA, K. “K-13, a novel inhibitor of angiotensin i converting enzyme produced by *Micromonospora halophytica* subsp. *Exilisia*: I. Fermentation, isolation and biological properties”. *The Journal of Antibiotics* [en línea], 1987, (Japón) 40 (4), pp. 450-454. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1881-1469. Disponible en: <https://doi.org/10.7164/antibiotics.40.450>

KAUR, C., SELVAKUMAR, G. y GANESHAMURTHY, A. “*Burkholderia* to *Paraburkholderia*: The journey of a plant-beneficial- environmental bacterium”. *Recent advances in Applied Microbiology* [en línea], 2017, (Singapur), pp. 213-228. [Consulta: 18 enero 2021]. ISBN 978-981-10-5274-3. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-5275-0_10

KE, N; et al. “A new species of the genus *Phenylobacterium* for the degradation of LAS (linear alkylbenzene sulfonate)”. *Wei sheng wu xue bao = Acta microbiologica Sinica* [en línea], 2003, (China) 43 (1), pp. 1-7. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0001-6209. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/16276864>

KIM, B; et al. “*Variovorax soli* sp. nov., isolated from greenhouse soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Corea del Sur) 56 (12), pp. 2899-2901. [Consulta: 15 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64390-0>

KIM, D; et al. “*Oryzihumus soli* sp. Nov., isolated from soil and emended description of the genus oryzihumus”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (10), pp. 3960-3964. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002231>

KIM, J; et al. “*Chryseolinea serpens* gen. nov., sp. nov., a member of the phylum Bacteroidetes isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Alemania) 63 (PART2), pp. 654-660. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.039404-0>

KIM, J; et al. “*Virgibacillus alimentarius* sp. nov., isolated from a traditional korean food”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (12), pp. 2851-2855. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.028191-0>

KIM, J; et al. “*Novosphingobium ginsenosidimutans* sp. nov., with the ability to convert ginsenoside”. *Journal of Microbiology and Biotechnology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 23 (4), pp. 444-450. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 1017-7825. Disponible en: <https://doi.org/10.4014/jmb.1212.12053>

KIM, K., LEE, K. y LEE, J. “*Nakamurella panacisegetis* sp. nov. and proposal for reclassification of *Humicoccus flavidus* Yoon et al., 2007 and *Saxeibacter lacteus* Lee et al., 2008 as *Nakamurella flavida* comb. nov. and *Nakamurella lactea* comb. nov”. *Systematic and Applied Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 35 (5), pp. 291-296. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0723-2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2012.05.002>

KIM, M; et al. “*Solirubrobacter soli* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (7), pp. 1453-1455. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64715-0>

KIM, S; et al. “*Streptacidiphilus* gen. nov., acidophilic actinomycetes with wall chemotype I and

emendation of the family *Streptomycetaceae* (Waksman and Henrici (1943)AL) emend. Rainey et al. 1997". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2003, (Corea del Sur) 83 (2), pp. 107-116. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0003-6072. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1023397724023>

KIM, S; et al. “*Reyranella soli* sp. nov., isolated from forest soil, and emended description of the genus *Reyranella* Pagnier et al. 2011”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (PART9), pp. 3164-3167. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.045922-0>

KIM, S; et al. “*Diaminobutyricibacter tongyongensis* gen. nov., sp. nov. and *Homoserinibacter gongjuensis* gen. nov., sp. nov. Belong to the Family Microbacteriaceae”. *Journal of Microbiology* [en línea], 2014, (Corea del Sur) 52 (6), pp. 527-533. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1976-3794. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12275-014-3278-y>

KIM, S; et al. “*Marmoricola Solisilvae* sp. nov. and *Marmoricola Terrae* sp. nov., isolated from soil and emended description of the genus *marmoricola*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (6), pp. 1825-1830. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000184>

KIM, S; et al. “*Jatrophihabitans soli* sp. nov., isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (6), pp. 1759-1763. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000173>

KIM, S; et al. “*Caenimonas terrae* sp. nov., isolated from a soil sample in Korea, and emended description of the genus *Caenimonas* Ryu et al. 2008”. *Journal of Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 50 (5), pp. 864-868. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1225-8873. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12275-012-1587-6>

KIRBY, B., LE ROES, M. y MEYERS, P. “*Kribbella karoonsensis* sp. nov. and *Kribbella swartbergensis* sp. nov., isolated from soil from the Western Cape, South Africa”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (África) 56 (5), pp. 1097-1101. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63951-0>

KISHORE, K; et al. “*Paenibacillus glacialis* sp. nov., isolated from the Kafni glacier of the Himalayas, India”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (India) 60 (8), pp. 1909-1913. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.015271-0>

KOMINEK, L. “Biosynthesis of novobiocin by *Streptomyces niveus*”. *Antimicrobial agents and chemotherapy* [en línea], 1972, (Estados Unidos) 1 (2), pp. 123-134. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0066-4804. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AAC.1.2.123>

KONG, B; et al. “*Massilia namucuoensis* sp. nov., isolated from a soil sample”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (China) 63 (1), pp. 352-357. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.039255-0>

KOYAMA, R; et al. “Isolation of actinomycetes from the root of the plant, *Ophiopogon japonicus*, and proposal of two new species, *Actinoallomurus liliacearum* sp. nov. and *Actinoallomurus vinaceus* sp. nov”. *Journal of Antibiotics* [en línea], 2012, (Japón) 65 (7), pp. 335-340. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 0021-8820. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ja.2012.31>

KRISHNAMURTHI, S; et al. “Description of *Paenisporosarcina quisquiliarum* gen. nov., sp. nov., and reclassification of *Sporosarcina macmurdoensis* Reddy et al. 2003 as *Paenisporosarcina macmurdoensis* comb. nov”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (India) 59 (6), pp. 1364-1370. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65130-0>

KRISHNAMURTHI, S; et al. “*Psychrobacillus* gen. nov. and proposal for reclassification of *Bacillus insolitus* Larkin & Stokes, 1967, *B. psychrotolerans* Abd-El Rahman et al., 2002 and *B. psychrodurans* Abd-El Rahman et al., 2002 as *Psychrobacillus insolitus* comb. nov., *Psychrobacillus psychrotolerans* comb. nov. and *Psychrobacillus psychrodurans* comb. nov”. *Systematic and Applied Microbiology* [en línea], 2010, (India) 33 (7), pp. 367-373. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 0723-2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2010.06.003>

KUDO, T; et al. “Description of four new species of the genus *kineosporia*: *Kineosporia succinea* sp. nov., *Kineosporia rhizophila* sp. nov., *Kineosporia mikuniensis* sp. nov. and *Kineosporia rhamnosa* sp. nov., isolated from plant samples, and amended description of the genus”. *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1998, 48 (4), pp. 1245-1255.

[Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-48-4-1245>

KUGE, T; et al. “Pulmonary disease caused by a newly identified mycobacterium: *Mycolicibacterium toneyamachuris*: a case report”. *BMC Infectious Diseases* [en línea], 2020, (Japón) 20 (1), pp. 1-5. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1471-2334. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12879-020-05626-y>

KUISIENE, N; et al. “*Bacillus butanolivorans* sp. nov., a species with industrial application for the remediation of n-butanol”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Lituania) 58 (2), pp. 505-509. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65332-0>

KULICHEVSKAYA, I; et al. “Descriptions of *Roseiarcus fermentans* gen. nov., sp. nov., a bacteriochlorophyll a-containing fermentative bacterium related phylogenetically to alphaproteobacterial methanotrophs, and of the family *Roseiarcaceae* fam. Nov”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Rusia) 64 (PART 8), pp. 2558-2565. [Consulta: 9 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.064576-0>

KULICHEVSKAYA, I; et al. “*Schlesneria paludicola* gen. nov., sp. nov., the first acidophilic member of the order Planctomycetales, from Sphagnum-dominated boreal wetlands” *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Rusia) 57, pp. 2680-2687. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65157-0>

KUMAR, R; et al. “Genome assembly of *Chryseobacterium polytrichastri* ERM1:04, a psychrotolerant bacterium with cold active proteases, isolated from east rathong glacier in India”. *Genome Announcements* [en línea], 2015, (India) 3 (6), pp. 2014-2015. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.01305-15>

KUMARIA, A; et al. “*Lawsonella clevelandensis* causing spinal subdural empyema”. *British Journal of Neurosurgery* [en línea], 2018, (Reino Unido), [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1360-046X. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02688697.2018.1540767>

KUN, J; et al. “*Bradyrhizobium ganzhouense* sp. nov., an effective symbiotic bacterium isolated from *Acacia melanoxylon* R. Br. Nodules”. *International Journal of Systematic and Evolutionary*

Microbiology [en línea], 2014, (China) 64 (6), pp. 1900-1905. [Consulta: 23 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.056564-0>

KUNCHAROEN, N., PITTAYAKHAJONWUT, P. y TANASUPAWAT, S. “*Micromonospora globbae* sp. nov., an endophytic actinomycete isolated from roots of *globba winitii* C. H. Wright”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Tailandia) 68 (4), pp. 1073-1077. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002625>

KUTSUNA, R; et al. “Description of *Paraclostridium bifermentans* subsp. *muricolitidis* subsp. nov., emended description of *Paraclostridium bifermentans* (Sasi Jyothsna et al., 2016), and creation of *Paraclostridium bifermentans* subsp. *bifermentans* subsp. nov”. *Microbiology and Immunology* [en línea], 2019, (Japón) 63 (1), pp. 1-10. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1348-0421. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12663>

KWON, S; et al. “*Sporosarcina koreensis* sp. nov. and *Sporosarcina soli* sp. nov., isolated from soil in Korea”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (8), pp. 1694-1698. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64352-0>

LA SCOLA, B; et al. "Description of *Afipia birgiae* sp. nov. and *Afipia massiliensis* sp. nov. and recognition of *Afipia felis* genospecies A". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2002, (Francia) 52 (5), pp. 1773-1782. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.02149-0>

LA SCOLA, B; et al. "*Bosea eneeae* sp. nov., *Bosea massiliensis* sp. nov. and *Bosea vestrisii* sp. nov., isolated from hospital water supplies, and emendation of the genus *Bosea* (Das et al. 1996)". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Francia) 53 (1), pp. 15-20. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.02127-0>

LABEDA, D. & KROPPESTEDT, R. "Proposal of *Umezawaea* gen. nov., a new genus of the *Actinosynnemataceae* related to *Saccharothrix*, and transfer of *Saccharothrix tangerinus* kinoshita et al. 2000 as *Umezawaea tangerina* gen. nov., comb. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Alemania) 57 (12), pp. 2758-2761. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64985-0>

LAGIER, J; et al. "Non contiguous-finished genome sequence and description of *Cellulomonas massiliensis* sp. nov". *Standards in Genomic Sciences* [en línea], 2012, (Francia) 7 (2), pp. 258-270. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1944-3277. Disponible en: <https://doi.org/10.4056/sigs.3316719>

LAWSON, P; et al. "Characterization of a psychrotrophic *Clostridium* causing spoilage in vacuum-packed cooked pork: description of *Clostridium algidicarnis* sp. nov". *Letters in Applied Microbiology* [en línea], 1994, (Alemania) 19 (3), pp. 153-157. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0266-8254. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.1994.tb00930.x>

LEE, H; et al. "*Reyranela terrae* sp. Nov., isolated from an agricultural soil, and emended description of the genus *Reyranela*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (China) 67 (6), pp. 2031-2035. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001913>

LEE, H., HAN, S. y WHANG, K. "*Catenulispora graminis* sp. nov., a rhizobacterium from bamboo (*Phyllostachys nigro* var. *henonis*) rhizosphere soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Corea del Sur) 62 (11), pp. 2589-2592. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.035501-0>

LEE, H; et al. "*Ramlibacter solisilvae* sp. nov., isolated from forest soil, and emended description of the genus *Ramlibacter*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Corea del Sur) 64 (4), pp. 1317-1322. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.058396-0>

LEE, H. & WHANG, K. "*Micromonospora fulva* sp. nov., isolated from forest soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (6), pp. 1746-1751. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001858>

LEE, H; et al. "*Kaistia granuli* sp. nov., isolated from anaerobic granules in an upflow anaerobic sludge blanket reactor". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (10), pp. 2280-2283. [Consulta: 8 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65023-0>

LEE, H; et al. "*Marmoricola ginsengisoli* sp. nov. and *Marmoricola pocheonensis* sp. nov. isolated from a ginseng-cultivating field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Corea del Sur) 66 (5), pp. 1996-2001. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000977>

LEE, J. & WHANG, K. "*Reyranella graminifolii* sp. nov., isolated from bamboo (*Phyllostachys bambusoides*) litter". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Corea del Sur) 64 (7), pp. 2503-2507. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.062968-0>

LEE, J; et al. "*Terrabacter lapilli* sp. nov., an actinomycete isolated from stone". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (5), pp. 1084-1088. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65541-0>

LEE, J; et al. "*Sphingomonas limnosedimicola* sp. nov. and *Sphingomonas palustris* sp. nov., isolated from freshwater environments". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Corea del Sur) 67 (8), pp. 2834-2841. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002029>

LEE, K; et al. "*Nocardioides baekrokdamisoli* sp. nov., isolated from soil of a crater lake". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Corea del Sur) 66 (10), pp. 4231-4235. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001340>

LEE, S. "*Blastococcus jejuensis* sp. nov., an actinomycete from beach sediment, and emended description of the genus *Blastococcus* Ahrens and Moll 1970". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Corea del Sur) 56 (10), pp. 2391-2396. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64268-0>

LEE, S. "*Marmoricola aequoreus* sp. nov., a novel actinobacterium isolated from marine sediment". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (7), pp. 1391-1395. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64696-0>

LEE, S. "*Angustibacter peucedani* sp. nov., isolated from rhizosphere soil". *International Journal*

of *Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (2), pp. 744-750. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.042275-0>

LEE, S., LEE, D. y KO, Y. "*Marmoricola korecus* sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (7), pp. 1628-1631. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.025460-0>

LI, C; et al. "*Actinoallomurus bryophytorum* sp. nov., an endophytic actinomycete isolated from moss (Bryophyta)". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2015, (China) 108 (2), pp. 453-459. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-015-0498-z>

LI, J; et al. "*Janibacter alkaliphilus* sp. nov., isolated from coral *Anthogorgia* sp.". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2012, (China) 102 (1), pp. 157-162. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 0003-6072. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-012-9723-1>

LI, J; et al. "*Bacillus huizhouensis* sp. nov., isolated from a paddy field soil". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2014, (China) 106 (2), pp. 357-363. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-014-0208-2>

LI, M; et al. "Biomining of Carbonate by *Terrabacter Tumescens* for Heavy Metal Removal and Biogrouting Applications". *Journal of Environmental Engineering* [en línea], 2016, (China) 142 (9), [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 0733-9372. Disponible en: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)ee.1943-7870.0000970](https://doi.org/10.1061/(asce)ee.1943-7870.0000970)

LI, X; et al. "*Undibacterium arcticum* sp. nov., isolated from arctic alpine soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (China) 66 (8), pp. 2797-2802. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001056>

LIANG, C; et al. "Two imide substances from a soil-isolated *Streptomyces atratus* strain provide effective biocontrol activity against grapevine downy mildew". *Biocontrol Science and Technology* [en línea], 2016, (China) 26 (10), pp. 1337-1351. [Consulta: 23 diciembre 2020].

ISSN 1360-0478. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/09583157.2016.1199014>

LIM, J; et al. "*Oryzihumus terrae* sp. nov., isolated from soil and emended description of the genus *Oryzihumus*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* vol. [en línea], 2014, (Corea del Sur) 64 (7), pp. 2395-2399. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.060897-0>

LIN, D; et al. "*Rhizobium mesosinicum* sp. nov., isolated from root nodules of three different legumes". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (China) 59 (8), pp. 1919-1923. [Consulta: 8 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.006387-0>

LIN, S; et al. "*Novosphingobium arabidopsis* sp. nov., a DDT-resistant bacterium isolated from the rhizosphere of *Arabidopsis thaliana*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (China) 64 (2), pp. 594-598. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.054460-0>

LIU, B; et al. "*Bacillus loiseleuriae* sp. nov., isolated from rhizosphere soil from a loiseleuria plant". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, 66 (7), pp. 2678-2683. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001107>

LIU, H; et al. "*Lysinibacillus manganicus* sp. nov., isolated from manganese mining soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (China) 63 (10), pp. 3568-3573. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.050492-0>

LIU, Q; et al. "*Nocardioides glacieisoli* sp. nov, isolated from a glacier". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (China) 65 (12), pp. 4845-4849. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000658>

LIU, Y; et al. "*Undibacterium terreum* sp. nov., isolated from permafrost soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (China) 63 (6), pp. 2296-2300. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.043927-0>

LLADÓ, S. y GARCÍA, P. "*Terracidiphilus*". *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria* [en línea], 2017, (República Checa) pp. 1-7. [Consulta: 26 noviembre 2020]. ISSN 9781118960608 Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9781118960608.gbm01474>

LLERENA SILVA, Wilma Maribel. Estudio de la relación entre el color y el contenido de antioxidantes de seis frutas tropicales y andinas: Arazá (*Eugenia stipitata*), Mora (*Rubus glaucus*) variedad Iniap Andimora 2013, Mortiño (*Vaccinium floribundum* kunth), Naranja (*Solanum quitoense*) variedad Iniap Quitoense 2009, Tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) variedad Anaranjado Gigante y Uvilla (*Physalis peruviana* L.) variedad Golden Keniana [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera en Alimentos) Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. 2014. pp. 1-258. [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/9351>

LÓPEZ, A; et al. "*Phaseolus vulgaris* seed-borne endophytic community with novel bacterial species such as *Rhizobium endophyticum* sp. nov". *Systematic and Applied Microbiology* [en línea], 2010, (México) 33 (6), pp. 322-327. [Consulta: 8 enero 2021]. ISSN 0723-2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2010.07.005>

LUO, G; et al. "*Skermanella stibiirensistens* sp. nov., a highly antimony-resistant bacterium isolated from coal-mining soil, and emended description of the genus *Skermanella*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (China) 62 (6), pp. 1271-1276. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.033746-0>

LUO, X; et al. "Isolation and characterization of a radiation-resistant bacterium from Taklamakan Desert showing potent ability to accumulate Lead (II) and considerable potential for bioremediation of radioactive wastes". *Ecotoxicology* [en línea], 2014, (China) 23 (10), pp. 1915-1921. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 1573-3017. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10646-014-1325-4>

MA, Y; et al. "Phytoextraction of heavy metal polluted soils using *Sedum plumbizincicola* inoculated with metal mobilizing *Phyllobacterium myrsinacearum* RC6b". *Chemosphere* [en línea], 2013, (China) 93 (7), pp. 1386-1392. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 1879-1298. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.06.077>

MADHAIYAN, M; et al. “*Jatrophihabitans endophyticus* gen. nov., sp. nov., an endophytic actinobacterium isolated from a surface-sterilized stem of *Jatropha curcas* L”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, 63 (PART4), pp. 1241-1248. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.039685-0>

MAJID, S; et al. “Draft Whole-Genome Sequence of Urease-Producing *Sporosarcina koreensis*”. *Ganoma Announc* [en línea], 2016, (Catar) 4 (2), pp. 1-2. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.00096-16>

MANTELIN, S; et al. “Emended description of the genus *Phyllobacterium* and description of four novel species associated with plant roots: *Phyllobacterium bourgognense* sp. nov., *Phyllobacterium ifriqiense* sp. nov., *Phyllobacterium leguminum* sp. nov. and *Phyllobacterium brassic*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Francia) 56 (4), pp. 827-839. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63911-0>

MARA, D. & ORAGUI, J. “Occurrence of *Rhodococcus coprophilus* and associated actinomycetes in feces, sewage, and freshwater”. *Applied and environmental microbiology* [en línea], 1981, (Reino Unido) 42 (6), pp. 1037-1042. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/aem.42.6.1037-1042.1981>

MARKANDE, A., ACHARYA, S. y NERURKAR, A. “Physicochemical characterization of a thermostable glycoprotein bioemulsifier from *Solibacillus silvestris* AM1”. *Process Biochemistry* [en línea], 2013, (India) 48 (11), pp. 1800-1808. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1359-5113. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2013.08.017>

MAYORGA PIEDRAHITA, Maria Fernanda. Estudio del efecto de la deshidratación por aire sobre la capacidad antioxidante del Mortiño (*Vaccinium floribundum* kunt) [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera en Alimentos) Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador. 2012. pp. 1-54. [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/4988>

MATSUMOTO, A; et al. “*Rhizocola hellebori* gen. nov., sp. nov., an actinomycete of the family Micromonosporaceae containing 3, 4-dihydroxydiaminopimelic acid in the cell-wall peptidoglycan”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Japón) 64 (PART 8), pp. 2706-2711. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026.

Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.060293-0>

MATSUYAMA, H; et al. “*Rhodococcus tukisamuensis* sp. nov., isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Japón) 53 (5), pp. 1333-1337. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02523-0>

MEEKS, J; et al. “Cellular differentiation in the cyanobacterium *Nostoc punctiforme*”. *Archives of Microbiology* [en línea], 2002, (Estados Unidos) 178 (6), pp. 395-403. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1432-072X. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00203-002-0476-5>

MENEZES, C; et al. “*Marmoricola aquaticus* sp. nov., an actinomycete isolated from a marine sponge”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Brasil) 65 (7), pp. 2286-2291. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000254>

MERCHÁN, A., TORRES, I. y DÍAZ, K. “Técnicas de Biología Molecular en el desarrollo de la investigación”. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* [en línea], 2016, (Colombia) 16 (5), pp. 796-807 [Consulta: 24 octubre 2020]. ISSN 1729-519X. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1651/1867>

MERGAERT, J; et al. “Taxonomic study of *Cellvibrio* strains and description of *Cellvibrio ostraviensis* sp. nov., *Cellvibrio fibrivorans* sp. nov. and *Cellvibrio gandavensis* sp. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Bélgica) 53 (2), pp. 465-471. [Consulta: 16 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijs.0.02316-0>

MILLER, J; et al. “*Labrys methylaminiphilus* sp. nov., a novel facultatively methylotrophic bacterium from a freshwater lake sediment”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (Estados Unidos) 55 (3), pp. 1247-1253. [Consulta: 6 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63409-0>

MILLER, T; et al. “Genome sequence of the dioxin-mineralizing bacterium *Sphingomonas wittichii* RW1”. *Journal of Bacteriology* [en línea], 2010, (Estados Unidos) 192 (22), pp. 6101-6102. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JB.01030-10>

MISHRA, A; et al. “Non-contiguous finished genome sequence and description of *Bacillus massilianorexius* sp. nov”. *Standards in Genomic Sciences* [en línea], 2013, (Francia) 8 (3), pp. 465-479. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1944-3277. Disponible en: <https://doi.org/10.4056/sigs.4087826>

MIWA, H; et al. “*Lysinibacillus parviboronicapiens* sp. nov., a low-boron-containing bacterium isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Turquía) 59 (6), pp. 1427-1432. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65455-0>

MNASRI, B; et al. “*Sinorhizobium americanum* symbiovar mediterraneense is a predominant symbiont that nodulates and fixes nitrogen with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in a Northern Tunisian field”. *Systematic and Applied Microbiology* [en línea], 2012, (Túnez) 35 (4), pp. 263-269. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0723-2020. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.syapm.2012.04.003>

MOLINA ABADÍA, Guillermo Salomón. Uso y aplicación de biofertilizantes y bacterias promotoras del crecimiento de las plantas con Agroplasticultura [en línea] (Trabajo de titulación). (Especialización en Química Aplicada) Centro de Investigación en Química Aplicada, Coahuila-México. 2008. pp. 15-20. [Consulta: 27-10-2020]. Disponible en: <http://ciqa.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1025/449>

MONCIARDINI, P; et al. “Novel members of the family *Micromonosporaceae*, *Rugosimonospora acidiphila* gen. nov., sp. nov. and *Rugosimonospora africana* sp. nov”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Italia) 59 (11), pp. 2752-2758. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.010231-0>

MONTERO, M; et al. “*Chryseobacterium hispalense* sp. nov., a plantgrowth- promoting bacterium isolated from a rainwater pond in an olive plant nursery, and emended descriptions of *Chryseobacterium defluvii*, *Chryseobacterium indologenes*, *Chryseobacterium wanjuense* and *Chryseobacterium gregarium*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (España) 63 (PART 12), pp. 4386-4395. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.052456-0>

MONTERO, M; et al. “*Modestobacter italicus* sp. nov., isolated from carrara marble quarry and

emended descriptions of the genus *Modestobacter* and the species *Modestobacter marinus*, *Modestobacter multiseptatus*, *Modestobacter roseus* and *Modestobacter versicolor*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2019, (Italia) 69 (6), pp. 1537-1545. [Consulta: 20 noviembre 2020]. ISSN 1466-5034. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003282>

MOON, J; et al. "Paenibacillus sacheonensis sp. nov., a xylanolytic and cellulolytic bacterium isolated from tidal flat sediment". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (11), pp. 2753-2757. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.029066-0>

MUAL, P; et al. "Reclassification of *Bacillus isronensis* Shivaji et al. 2009 as *Solibacillus isronensis* comb. nov. and emended description of genus *Solibacillus* Krishnamurthi et al. 2009". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (India) 66 (5), pp. 2113-2120. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000982>

MUURHOLM, S; et al. "Pedobacter duraquae sp. nov., Pedobacter westerhofensis sp. nov., Pedobacter metabolipauper sp. nov., Pedobacter hartonius sp. nov. and Pedobacter steynii sp. nov., isolated from a hard-water rivulet". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Alemania) 57 (10), pp. 2221-2227. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65166-0>

NAGANO, N; et al. "Human fulminant gas gangrene caused by *Clostridium chauvoei*". *Journal of Clinical Microbiology* [en línea], 2008, (Japón) 46 (4), pp. 1545-1547. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0095-1137. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JCM.01895-07>

NOBOA SILVA, Vilma Fernanda. Efecto de seis tipos de sustratos y tres dosis de ácido α naftalenacético en la propagación vegetativa de mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería Forestal) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. 2010. pp. 5-87 [Consulta: 3 octubre 2020]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/handle/123456789/713>

NOGI, Y; et al. "Povalibacter uvarum gen. nov., sp. nov., a polyvinyl-alcohol-degrading bacterium isolated from grapes". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Japón) 64 (8), pp. 2712-2717. [Consulta: 17 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.062620-0>

NOUIOUI, I; et al. "*Frankia discariae* sp. nov.: an infective and effective microsymbiont isolated from the root nodule of *Discaria trinervis*". *Archives of Microbiology* [en línea], 2017, (Túnez) 199 (5), pp. 641-647. [Consulta: 20 enero 2021]. [Consulta: 23 noviembre 2020]. ISSN 1432-072X. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00203-017-1337-6>

NOUIOUI, I; et al. "*Frankia inefficax* sp. nov., an actinobacterial endophyte inducing ineffective, non nitrogen-fixing, root nodules on its actinorhizal host plants". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2017, (Túnez) 110 (3), pp. 313-320. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-016-0801-7>

NOUIOUI, I; et al. "*Frankia saprophytica* sp. Nov., an atypical, non-infective (Nod-) and non-nitrogen fixing (Fix-) actinobacterium isolated from *Coriaria nepalensis* root nodules". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Túnez) 68 (4), pp. 1090-1095. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002633>

NOUIOUI, I; et al. "*Mycolicibacterium stelleriae* sp. nov., a rapidly growing scotochromogenic strain isolated from *stellera chamaejasme*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2019, (China) 69 (11), pp. 3465-3471. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5034. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.003644>

NUR, A; et al. "*Streptomyces sanglieri* which colonised and enhanced the growth of *Elaeis guineensis* Jacq. seedlings was antagonistic to *Ganoderma boninense* in in vitro studies". *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* [en línea], 2016, (Malasia) 43 (4), pp. 485-493. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1476-5535. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10295-015-1724-4>

OH, K; et al. "*Lysobacter dokdonensis* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (5), pp. 1089-1093. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.020495-0>

OHTA, H; et al. "*Sphingomonas oligophenolica* sp. nov., a halo- and organo-sensitive oligotrophic bacterium from paddy soil that degrades phenolic acids at low concentrations". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2004, (Japón) 54

(6), pp. 2185-2190. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02959-0>

OKANYA, P; et al. “Isolation and structure elucidation of secondary metabolites from the gliding bacteria *Ohtaekwangia kribbensis* and *Hyalangium minutum*”. *J. Nat. Prod.* [en línea], 2012, 74 pp. 603-608. [Consulta: 20 noviembre 2020]. Disponible en: <https://publikationen.sulb.uni-saarland.de/handle/20.500.11880/22890>

OKUBO, T; et al. “Genome analysis suggests that the soil oligotrophic bacterium *Agromonas oligotrophica* (*Bradyrhizobium oligotrophicum*) is a nitrogen-fixing symbiont of *Aeschynomene indica*”. *Applied and Environmental Microbiology* [en línea], 2013, (Japón) 79 (8), pp. 2542-2551. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AEM.00009-13>

OLAECHEA, P; et al. “Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales”. *Medicina intensiva* [en línea], 2010, (España) 34 (4), pp. 256-267. [Consulta: 7 marzo 2021]. ISSN 0210-5691. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v34n4/puesta2.pdf>

OLALDE, V. & AGUILERA, L. “Microorganisms and Biodiversity”. *Terra Latinoamericana* [en línea], 1998, 16 (3), pp. 289-292. [Consulta: 5 enero 2021]. ISSN 2395-8030. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316312>

OLMOS, A; et al. “Métodos de identificación bacteriana en el laboratorio de microbiología”. *Procedimientos en microbiología clínica* [en línea], 2010, (España), pp. 5-9 [Consulta: 26 noviembre 2020]. ISSN 978-84-614-7932-0. Disponible en: <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimientomicrobiologia37.pdf>

ONG, K; et al. “Microbes from Peat Swamp Forest — The Hidden Reservoir for Secondary Metabolites?” *Progress In Microbes & Molecular Biology* [en línea], 2020, (Malasia) 3 (1), pp. 1-6. [Consultado: 25 noviembre 2020]. Disponible en: <https://doi.org/10.36877/pmmb.a0000077>

ORTET, P; et al. “Complete genome sequence of a beneficial plant root-associated bacterium, *Pseudomonas brassicacearum*”. *Journal of Bacteriology* [en línea], 2011, (Francia) 193 (12), pp. 3146. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JB.00411-11>

OSBORN, R., HAYDOCK, P. y EDWARDS, S. "Isolation and identification of oxamyl-degrading bacteria from UK agricultural soils". *Soil Biology and Biochemistry* [en línea], 2010, (Reino Unido) 42 (6), pp. 998-1000. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 0038-0717. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2010.01.016>

OSMAN, S; et al. "*Tetrasphaera remsis* sp. nov., isolated from the regenerative enclosed life support module simulator (REMS) air system". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Estados Unidos) 57 (12), pp. 2749-2753. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65137-0>

PAGNIER, I; et al. "Genome sequence of *Afipia birgiae*, a rare bacterium associated with amoebae". *Journal of Bacteriology* [en línea], 2012, (Francia) 194 (24), pp. 7018. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/JB.01918-12>

PAGNIER, I., RAOULT, D. y LA SCOLA, B. "Isolation and characterization of *Reyranelia massiliensis* gen. nov., sp. nov. from freshwater samples by using an amoeba co-culture procedure". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Francia) 61 (9), pp. 2151-2154. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.025775-0>

PANIZ, A; et al. "*Mycobacterium grossiae* sp. nov., a rapidly growing, scotochromogenic species isolated from human clinical respiratory and blood culture specimens". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Estados Unidos) 67 (11), pp. 4345-4351. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002216>

PANKRATOV, T; et al. "*Mucilaginibacter paludis* gen. nov., sp. nov. and *Mucilaginibacter gracilis* sp. nov., pectin-, xylan and laminarin-degrading members of the family *Sphingobacteriaceae* from acidic *Sphagnum* peat bog". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Rusia) 57 (10), pp. 2349-2354. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65100-0>

PINOS LEÓN, Andrea Janeth. Exploring the microbiome composition of the rhizosphere associated with the wild Andren blueberry (*Vaccinium floribundum*, kunth) in the highlands of Ecuador [en línea] (Trabajo de titulación). (Posgrado) Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito, Ecuador. 2020. pp. 6-78. [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/9113>

PARENTI, F. & CORONELLI, C. "Members of the Genus *Actinoplanes* and their Antibiotics". *Annual Review of Microbiology* [en línea], 1979, (Tokio) 33 (1), pp. 389-411. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0066-4227. Disponible en: <https://doi.org/10.1146/annurev.mi.33.100179.002133>

PARK, D; et al. "*Paenibacillus pectinilyticus* sp. nov., isolated from the gut of *Diestrammena apicalis*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Corea del Sur) 59 (6), pp. 1342-1347. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.002261-0>

PARK, M; et al. "*Chryseobacterium soldanellicola* sp. nov. and *Chryseobacterium taeanense* sp. nov., isolated from roots of sand-dune plants". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Corea del Sur) 56 (2), pp. 433-438. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63825-0>

PATE, J., PORTER, J. y JORDAN, T. "*Asticcacaulis biprosthecum* sp.nov. Life cycle, morphology and cultural characteristics". *Antonie van Leeuwenhoek* [en línea], 1973, (Estados Unidos) 39 (1), pp. 569-583. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 0003-6072. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF02578901>

PELEG, A., SEIFERT, H. y PATERSON, D. "*Acinetobacter baumannii*: Emergence of a successful pathogen". *Clinical Microbiology Reviews* [en línea], 2008, (Estados Unidos) 21 (3), pp. 538-582. [Consulta: 19 enero 2020]. ISSN 0893-8512. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/CMR.00058-07>

PHAM, V., JEONG, S. y KIM, J. "*Psychrobacillus soli* sp. nov., capable of degrading oil, isolated from oil-contaminated soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (9), pp. 3046-3052. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000375>

PHONGSOPITANUN, W; et al. "*Streptomyces verrucosisorus* sp. nov., isolated from marine sediments". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Tailandia) 66 (9), pp. 3607-3613. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001240>

PICARD, L; et al. "Identification of a novel type of glucose dehydrogenase involved in the mineral weathering ability of *Collimonas pratensis* strain PMB3(1)". *FEMS Microbiology*

Ecology [en línea], 2020, (Francia) 97 (1), pp. 232 [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0168-6496. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/femsec/fiaa232>

PLASSART, C; et al. "First case of intra-abdominal infection with *Clostridium disporicum*". *Anaerobe* [en línea], 2013, (Francia) 19 (1), pp. 77-78. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1075-9964. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2012.12.002>

POMBOZA CLAUDIO, Ricardo Mauricio, & FERNÁNDEZ NÁJERA, Jessica Estefanía. Evaluación de la actividad antioxidante del mortiño (*Vaccinium floribundum* kunth) sometido a tratamiento térmico [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería en Alimentos) Universidad San Francisco de Quito, Quito. 2012. pp. 2-13. [Consulta: 3 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1387>

PRATAMA, A; et al. "Delineation of a Subgroup of the Genus *Paraburkholderia*, Including *P. terrae* DSM 17804T, *P. hospita* DSM 17164T, and Four Soil-Isolated Fungiphiles, Reveals Remarkable Genomic and Ecological Features-Proposal for the Definition of a *P. hospita* Species Clus". *Genome biology and evolution* [en línea], 2020, (Alemania) 12 (4), pp. 325-344. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1759-6653. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/gbe/evaa031>

PROBANZA, A. "La rizosfera: un criptoecosistema vital. Aspectos básicos y aplicados". *Conama, Congreso Nacional Del Medio Ambiente* [en línea], 2012, (España) pp. 1-17. [Consulta: 30 octubre 2020]. Disponible en: <http://www.conama2012.conama.org/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896700116.pdf>

PUKALL, R; et al. "Complete genome sequence of *Kribbella flavida* type strain (IFO 14399 T)". *Standards in Genomic Sciences* [en línea], 2010, (China) 2 (2), pp. 186-193. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1944-3277. Disponible en: <https://doi.org/10.4056/sigs.731321>

PULAWSKA, J., WILLEMS, A. y SOBICZEWSKI, P. "*Rhizobium skierniewicense* sp. nov., isolated from tumours on chrysanthemum and cherry plum". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Polonia) 62 (4), pp. 895-899. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.032532-0>

QIN, S; et al. "*Pseudonocardia ailaonensis* sp. nov., isolated from soil in China". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (China) 58 (9), pp. 2086-2089. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en:

<https://doi.org/10.1099/ijms.0.65721-0>

QUAN, Z; et al. "*Rhizobium daejeonense* sp. nov. isolated from a cyanide treatment bioreactor". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (China) 55 (6), pp. 2543-2549. [Consulta: 8 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63667-0>

RAINEY, F; et al. "*Sporichthya polymorpha* represents a novel line of descent within the order *Actinomycetales*. *FEMS Microbiology Letters* [en línea], 1993, (Australia) 109 (2-3), pp. 263-267. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1574-6968. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1993.tb06178.x>

RAMÍREZ, M; et al. "*Pseudomonas helmanticensis* sp. nov., isolated from forest soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (España) 64 (7), pp. 2338-2345. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.063560-0>

RAST, P; et al. "Three novel species with peptidoglycan cell walls form the new genus *Lacunisphaera* gen. nov. in the family opitutaceae of the verrucomicrobial subdivision 4". *Frontiers in Microbiology* [en línea], 2017, (Alemania) 8, pp. 1-18. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1664-302X. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00202>

RATHER, S; et al. "Isolation and characterization of *Streptomyces tauricus* from Thajiwas glacier—a new source of actinomycin-D". *Medicinal Chemistry Research* [en línea], 2017, (India) 26 (9), pp. 1897-1902. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1554-8120. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00044-017-1842-9>

RECTO ROMÁN, Lisbeth Geovana. Micropropagación de plántulas de Mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth) bajo condiciones in vitro [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniería Agroindustrial y de Alimentos) Universidad de las Americas, Quito, Ecuador. 2018. pp. 1-41. [Consulta: 6 noviembre 2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/10389>

REISCHL, U; et al. "*Mycobacterium bohemicum* sp. nov., a new slow-growing scotochromogenic mycobacterium". *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1998, (Alemania) 48 (4), pp. 1349-1355. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-48-4-1349>

RICABONI, D; et al. "*Romboutsia timonensis*, a new species isolated from human gut". *New Microbes and New Infections* [en línea], 2016, (Francia) 12 (7278), pp. 6-7. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 2052-2975. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2016.04.001>

RIVAS, R; et al. "Strains of *Mesorhizobium amorphae* and *Mesorhizobium tianshanense*, carrying symbiotic genes of common chickpea endosymbiotic species, constitute a novel biovar (ciceri) capable of nodulating *Cicer arietinum*". *Letters in Applied Microbiology* [en línea], 2006, (España) 44 (4), pp. 412-418. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 0266-8254. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2006.02086.x>

ROBERTS, T. & DERRICK, C. "Sporulation of *Clostridium putrefaciens* and the Resistance of the Spores to Heat, γ -Radiation and Curing Salts". *Journal of Applied Bacteriology* [en línea], 1975, (Inglaterra) 38 (1), pp. 33-37. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0021-8847. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1975.tb00497.x>

ROBERTS, T. & HENRY, J. "El muestreo de suelo: los beneficios de un buen trabajo". *Informaciones agronómicas del cono sur. INPOFOS* [en línea], 2000, (Estados Unidos) 8, pp. 7-10. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/97F3E059E43811A0852579A300790776/\\$FILE/El%20muestreo%20de%20suelos.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/97F3E059E43811A0852579A300790776/$FILE/El%20muestreo%20de%20suelos.pdf)

RODRÍGUEZ, L; et al. "Long-chain flavodoxin FldX1 improves *Paraburkholderia xenovorans* LB400 tolerance to oxidative stress caused by paraquat and H₂O₂". *PLoS ONE* [en línea], 2019, (Chile) 14 (8), pp. 1-23. [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 1932-6203. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221881>

ROMAGNOLI, C; et al. "Diversity of *Mycobacteriaceae* from aquatic environment at the São Paulo Zoological Park Foundation in Brazil". *PLoS ONE* [en línea], 2020, (Brasil) 15 (1), pp. 1-14. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1932-6203. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227759>

ROZWADOWSKI, K., KHACHATOURIANS, G. y SELVARAJL, G. "Choline Oxidase, a Catabolic Enzyme in *Arthrobacter pascens*, Facilitates Adaptation to Osmotic Stress in *Escherichia coli*". *Microbiology* [en línea], 1991, (Canadá) 173 (2), pp. 472-478. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128%2Fjb.173.2.472-478.1991>

RUIJSSENAARS, H., HARTMANS, S. y VERDOES, J. "A novel gene encoding xanthan lyase of *Paenibacillus alginolyticus* strain XL-1". *Applied and Environmental Microbiology* [en línea], 2000, (Holanda) 66 (9), pp. 3945-3950. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AEM.66.9.3945-3950.2000>

RUIZ, A. "Biodiversidad del suelo, conservación de la naturaleza y sostenibilidad". *Tecnología en Marcha* [en línea], 2008, (México) 21 (1), pp. 184-190. [Consulta: 26 octubre 2020]. ISSN 0379-3962. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835681.pdf>

SADAUSKAS, M; et al. "Bioconversion of biologically active indole derivatives with indole-3-acetic acid-degrading enzymes from *Caballeronia glathei* DSM50014". *Biomolecules* [en línea], 2020, (Lituania) 10 (4), pp. 1-17 [Consulta: 13 diciembre 2020]. ISSN 2218-273X. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/biom10040663>

SAFRONOVA, V; et al. "Extra-slow-growing Tardiphaga strains isolated from nodules of *Vavilovia formosa* (Stev.) Fed". *Archives of Microbiology* [en línea], 2015, (Armenia) 197 (7), pp. 889-898. [Consulta: 2 diciembre 2020]. ISSN 1432-072X. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00203-015-1122-3>

SAINTPIERRE, D; et al. "*Streptomyces ferralitis* sp. nov., a novel streptomycete isolated from a New-Caledonian ultramafic soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2004, (Francia) 54 (6), pp. 2061-2065. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02891-0>

SALLAM, A. & STEINBÜCHEL, A. "*Clostridium sulfidigenes* sp. nov., a mesophilic, proteolytic, thiosulfate- and sulfur-reducing bacterium isolated from pond sediment". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Alemania) 59 (7), pp. 1661-1665. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.004986-0>

SANTHANAM, R; et al. "*Streptomyces erringtonii* sp. nov. and *Streptomyces kaempferi* sp. nov., isolated from a hay meadow soil". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2013, (China) 103 (1), pp. 79-87. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0003-6072. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10482-012-9788-x>

SÁNCHEZ CALVO, Juan Manuel. Análisis metagenómico de la microbiota intestinal en

pacientes con colitis ulcerosa [en línea] (Trabajo de titulación). (Doctor) Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España. 2013. pp. 9-175. [Consulta: 7 marzo 2021]. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/17969/1/T34175.pdf>

SATTLEY, W., JUNG, D. y MADIGAN, M. “*Psychrosinus fermentans* gen. nov., sp. nov., a lactate-fermenting bacterium from near-freezing oxycline waters of a meromictic Antarctic lake”. *FEMS Microbiology Letters* [en línea], 2008, (Estados Unidos) 287 (1), pp. 121-127. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 0378-1097. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2008.01300.x>

SAXENA, A; et al. “Draft genome sequence of the rifamycin producer *Amycolatopsis rifamycinica* DSM 46095”. *Genome Announcements* [en línea], 2014, (India) 2 (4), pp. 1-2. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.00662-14>

SCHUELLER, C; et al. “Biogenesis of *Afipia*-containing phagosomes in non-professional phagocytes”. *Microbes and Infection* [en línea], 2007, (Alemania) 9 (3), pp. 355-363. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1286-4579. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2006.12.007>

SCHUMANN, P; et al. “Reclassification of *Subtercola pratensis* Behrendt et al. 2002 as *Agreia pratensis* comb. nov”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Alemania) 53 (6), pp. 2041-2044. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02664-0>

SEDIGHI, M., NASSERI, S. y GHOTBI, A. “Degradation of 17 α -ethinylestradiol by *Enterobacter tabaci* Isolate and Kinetic Characterization”. *Environmental Processes* [en línea], 2019, (Irán) 6 (3), pp. 741-755. [Consulta: 17 diciembre 2020]. ISSN 2198-7505. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40710-019-00377-8>

SGHAIER, H; et al. “Stone-dwelling actinobacteria *Blastococcus saxobsidens*, *Modestobacter marinus* and *Geodermatophilus obscurus* proteogenomes”. *ISME Journal* [en línea], 2016, (Estados Unidos) 10 (1), pp. 21-29. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1751-7370. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ismej.2015.108>

SHARPLES, G. & WILLIAMS, S. “Fine Structure of the Globose Bodies of *Dactylosporangium thailandense* (Actinomycetales)”. *Journal of General Microbiology* [en

línea], 1974, (Gran Bretaña) 84 (1), pp. 219-222. [Consulta: 15 diciembre 2020]. Disponible en: www.microbiologyresearch.org

SHAW, L; et al. “*Nitrospira* spp. can produce nitrous oxide via a nitrifier denitrification pathway”. *Environmental Microbiology* [en línea], 2006, 8 (2), pp. 214-222. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1462-2912. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2005.00882.x>

SHEN, L; et al. “*Massilia eurypsychrophila* sp. nov. a facultatively psychrophilic bacteria isolated from ice core”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (China) 65 (7), pp. 2124-2129. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000229>

SHIBATA, M; et al. “Studies on streptomycetes”. *Agricultural and Biological Chemistry* [en línea], 1962, (Japón) 26 (4), pp. 228-237. [Consulta: 8 enero 2021]. ISSN 0002-1369. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00021369.1962.10857966>

SHIN, J; et al. “Fermentative hydrogen production by the newly isolated *Enterobacter asburiae* SNU-1”. *International Journal of Hydrogen Energy* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 32 (2), pp. 192-199. [Consulta: 20 noviembre 2020]. ISSN 0360-3199. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2006.08.013>

SHIN, S., KIM, E. y YI, H. “*Paenibacillus crassostreae* sp. nov., isolated from the pacific oyster *crassostrea gigas*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Corea del Sur) 68 (1), pp. 58-63. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002444>

SHOMURA, T; et al. “*Dactylosporangium roseurn* sp. nov”. *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1985, (Japón) 35 (1), pp. 1-4. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0021-8847. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-35-1-1>

SIDDIQI, M; et al. “*Panacibacter ginsenosidivorans* gen. nov., sp. nov., with ginsenoside converting activity isolated from soil of a ginseng field”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Corea del Sur) 66 (10), pp. 4039-4045. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001307>

SINGH, H; et al. “*Phycoccus soli* sp. nov., isolated from soil”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 65 (8), pp. 2351-

2356. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.000265>

SO, N; et al. “A lead-absorbing protein with superoxide dismutase activity from *Streptomyces subbrutilus*”. *FEMS Microbiology Letters* [en línea], 2001, (Corea del Sur) 194 (1), pp. 93-98. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0378-1097. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0378-1097\(00\)00514-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1097(00)00514-0)

SOE, K. & YAMAKAWA, T. “Low-Density Co-Inoculation of Myanmar *Bradyrhizobium yuanmingense* MAS34 and *Streptomyces griseoflavus* P4 to Enhance Symbiosis and Seed Yield in Soybean Varieties”. *American Journal of Plant Sciences* [en línea], 2013, (Japón) 4 (9), pp. 1879-1892. [Consulta: 2 diciembre 2020]. ISSN 2158-2742. Disponible en: <https://doi.org/10.4236/ajps.2013.49231>

SONALKAR, V; et al. “*Domibacillus enclensis* sp. nov., isolated from marine sediment, and emended description of the genus *Domibacillus*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (India) 64, pp. 4098-4102. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.068924-0>

STACKEBRANDT, E. & SCHUMANN, P. “Reclassification of *Promicromonospora pachnodae* Cazemier et al. 2004 as *Xylanimicrobium pachnodae* gen. nov., comb. nov.”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2004, (Alemania) 54 (4), pp. 1383-1386. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63064-0>

STACKEBRANDT, E; et al. “Dissection of the genus *Methylibium*: Reclassification of *Methylibium fulvum* as *Rhizobacter fulvus* comb. nov., *Methylibium aquaticum* as *Piscinibacter aquaticus* gen. nov., comb. nov. and *Methylibium subsaxonicum* as *Rivibacter subsaxonicus* gen. nov., comb. nov. And emended descriptions of the genera *Rhizobacter* and *Methylibium*”. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Alemania) 59 (10), pp. 2552-2560. [Consulta: 15 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.008383-0>

STUTZMAN, K., OTTEN, S. y HUTCHINSON, C. “Regulation of secondary metabolism in *Streptomyces* spp. and Overproduction of Daunorubicin in *Streptomyces peucetius*”. *Journal of Bacteriology* [en línea], 1992, (Estados Unidos) 174 (1), pp. 144-154. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 0021-9193. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/jb.174.1.144-154.1992>

SUBRAMANIAN, P; et al. "Psychrotolerant endophytic *Pseudomonas* sp. strains OB155 and OS261 induced chilling resistance in tomato plants (*Solanum lycopersicum* Mill.) by activation of their antioxidant capacity". *Molecular Plant-Microbe Interactions* [en línea], 2015, (Corea del Sur) 28 (10), pp. 1073-1081. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 0894-0282. Disponible en: <https://doi.org/10.1094/MPMI-01-15-0021-R>

SUN, L; et al. "*Caulobacter rhizosphaerae* sp. nov., a stalked bacterium isolated from rhizosphere soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], (China) 67 (6), pp. 1771-1776. [Consulta: 29 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001860>.

SUYAL, D., SHUKLA, A. y GOEL, R. "Growth promotory potential of the cold adapted diazotroph *Pseudomonas migulae* S10724 against native green gram (*Vigna radiata* (L.) Wilczek)". *3 Biotech* [en línea], 2014, (India) 4 (6), pp. 665-668. [Consulta: 20 noviembre 2020]. ISSN 2190-572X. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13205-014-0259-0>

TAKEUCHI, M; et al. "Taxonomic study of bacteria isolated from plants: Proposal of *Sphingomonas rosa* sp. nov., *Sphingomonas pruni* sp. nov., *Sphingomonas asaccharolytica* sp. nov., and *Sphingomonas mali* sp. nov". *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1995, (Japón) 45 (2), pp. 334-341. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-45-2-334>

TAMAKI, H; et al. "*Armatimonas rosea* gen. nov., sp. nov., of a novel bacterial phylum, *Armatimonadetes* phyl. nov., formally called the candidate phylum OP10". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Japón) 61 (6), pp. 1442-1447. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.025643-0>

TAMURA, T. & HATANO, K. "Phylogenetic analysis of the genus *Actinoplanes* and transfer of *Actinoplanes minutisporangius* Ruan et al. 1986 and «*Actinoplanes aurantiacus*» to *Cryptosporangium minutisporangium* comb. nov. and *Cryptosporangium aurantiacum* sp. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2001, (Japón) 51 (6), pp. 2119-2125. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-51-6-2119>

TAMURA, T; et al. "Description of *Actinomycetospora chibensis* sp. nov., *Actinomycetospora*

chlora sp. nov., *Actinomycetospora cinnamomea* sp. nov., *Actinomycetospora corticicola* sp. nov., *Actinomycetospora lutea* sp. nov., *Actinomycetospora straminea* sp. nov. and *Actinomycetospora*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Japón) 61 (6), pp. 1275-1280. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.024166-0>

TAMURA, T; et al. "*Catenulispora subtropica* sp. nov. and *Catenulispora yoronensis* sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Japón) 58 (7), pp. 1552-1555. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65561-0>

TAMURA, T; et al. "*Angustibacter luteus* gen. nov., sp. nov., isolated from subarctic forest soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Japón) 60 (10), pp. 2441-2445. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.019448-0>

TAN, Z; et al. "Phylogenetic and genetic relationships of *Mesorhizobium tianshanense* and related rhizobia". *International Journal of Systematic Bacteriology* [en línea], 1997, (China) 47 (3), pp. 874-879. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 0020-7713. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/00207713-47-3-874>

TANNER, R; et al. "A phylogenetic analysis of *Acetobacterium woodii*, *Clostridium barkeri*, *Clostridium butyricum*, *Clostridium lituseburense*, *Uubacterium limosum*, and *Eubacterium tenue*". *Current Microbiology* [en línea], 1981, (Estados Unidos) 5 (1), pp. 35-38. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 0343-8651. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/BF01566595>

TAPPE, W; et al. "Degradation of sulfadiazine by *Microbacterium lacus* strain SDZm4, isolated from lysimeters previously manured with slurry from sulfadiazine-medicated pigs". *Applied and Environmental Microbiology* [en línea], 2013, (Alemania) 79 (8), pp. 2572-2577. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AEM.03636-12>

TEN, L; et al. "*Bacillus pocheonensis* sp. nov., a moderately halotolerant, aerobic bacterium isolated from soil of a ginseng field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (11), pp. 2532-2537. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64491-0>

TICE, H; et al. "Complete genome sequence of *Nakamurella multipartita* type strain (Y-104 T)".

Standards in Genomic Sciences [en línea], 2010, (Estados Unidos) 2 (2), pp. 168-175. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1944-3277. Disponible en: <https://doi.org/10.4056/sigs.721316>

TIROLA, M; et al. "*Novosphingobium lentum* sp. nov., a psychrotolerant bacterium from a polychlorophenol bioremediation process". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (Finlandia) 55 (2), pp. 583-588. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.63386-0>

TÓTH, E; et al. "*Nocardioides hungaricus* sp. nov., isolated from a drinking water supply system". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Hungría) 61 (3), pp. 549-553. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.022939-0>

TORNESE, M; et al. "Epidemiología y factores de riesgos asociados al botulismo de los alimentos y al botulismo infantil: ¿Dónde y cuándo?". *Rev. Chil. Infecto* [en línea], 2008, (Argentina) 25 (1), pp. 22-27. [Consulta: 7 marzo 2021]. ISSN 0716-1018. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182008000100004&lng=es&nrm=iso. ISSN 0716-1018. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182008000100004>

TRANTAS, E; et al. "Comparative genomic analysis of multiple strains of two unusual plant pathogens: *Pseudomonas corrugata* and *Pseudomonas mediterranea*". *Frontiers in Microbiology* [en línea], 2015, (Estados Unidos) 6 (8), pp. 1-19. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1664-302X. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00811>

TRUJILLO, Diana. Cultivo in vitro del mortiño (*Vaccinium floribundum* Kunth). [en línea] (Trabajo de titulación). (B.S. en Biotecnología) Universidad San Francisco de Quito Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales, Quito. 2008. pp. 1-57. [Consulta: 4 octubre 2020]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/794>

TUO, L; et al. "*Nakamurella endophytica* sp. Nov., a novel endophytic actinobacterium isolated from the bark of *Kandelia candel*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (China) 66 (3), pp. 1577-1582. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000923>

VALVERDE, A; et al. "*Paenibacillus castaneae* sp. nov., isolated from the phyllosphere of *Castanea sativa* Miller". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en

línea], 2008, (España) 58 (11), pp. 2560-2564. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65663-0>

VAN HORN, D; et al. "Factors Controlling soil Microbial Biomass and Bacterial Diversity and Community Composition in a Cold Desert Ecosystem: Role of Geographic Scale". *PLoS ONE* [en línea], 2013, (Estados Unidos) 8 (6), pp. 1-12. [Consulta: 8 febrero 2021]. ISSN 1932-6203. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066103>

VANPARYS, B; et al. "*Devosia limi* sp. nov., isolated from a nitrifying inoculum". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (Bélgica) 55 (5), pp. 1997-2000. [Consulta: 2 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63714-0>

VASILYEVA, L; et al. "*Asticcacaulis benevestitus* sp. nov., a psychrotolerant, dimorphic, prosthecate bacterium from tundra wetland soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Rusia) 56 (9), pp. 2083-2088. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64122-0>

VEGA, P; et al. Descifrando el microbioma de la rizósfera de mortiño (*Vaccinium floribundum* kunth) en la sierra ecuatoriana [Blog]. 2020 [Consulta: 8 febrero 2021]. Disponible en: <https://issuu.com/vsimposiofisiologiausfq/docs/p13>

VÉLEZ, P., MENESES, L. y DÁVILA, D. "Estudio de las poblaciones microbianas de la rizósfera del cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) en zonas altoandinas". *Ecología Aplicada* [en línea], 2008, (Perú) 7 (1-2), pp. 141-148. [Consulta: 7 marzo 2021]. ISSN 1726-2216. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162008000100017&lng=es&nrm=iso. ISSN 1726-2216

VENKATESWARAN, K; et al. "*Bacillus nealsonii* sp. nov., isolated from a spacecraft-assembly facility, whose spores are γ -radiation resistant". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Estados Unidos) 53 (1), pp. 165-172. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02311-0>

VIDHYA, S; et al. "Effect of Dietary Supplementation of Novel Probiotic *Bacteria Bacillus vireti* 01 on Antioxidant Defence System of Freshwater Prawn Challenged with *Pseudomonas aeruginosa*". *Probiotics and Antimicrobial Proteins* [en línea], 2018, (India) 10 (2), pp. 356-366. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1867-1306. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12602->

WANG, G; et al. "Biodegradation of deoxynivalenol and its derivatives by *Devosia insulae* A16". *Food Chemistry* [en línea], 2019, (China) 276, pp. 436-442. [Consulta: 2 diciembre 2020]. ISSN 1873-7072. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.011>

WANG, J; et al. "Draft genome sequence of *Bacillus cecembensis* PN5T (DSM 21993), a psychrotolerant bacterium isolated from soil samples near the Pindari Glacier". *Genome Announcements* [en línea], 2016, (China) 4 (1), pp. 1. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.01687-15>

WANG, J; et al. "Draft genome sequence of *Sporosarcina globispora* W 25T (DSM 4), a psychrophilic bacterium isolated from soil and river water". *Genome Announcements* [en línea], 2015, (China) 3 (5), pp. 1-2. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 2169-8287. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/genomeA.01230-15>

WANG, L; et al. "*Phycococcus ginsenosidimutans* sp. nov., isolated from soil of a ginseng field". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Corea del Sur) 61 (3), pp. 524-528. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.022137-0>

WANG, M; et al. "Isolation of a novel alginate lyase-producing *Bacillus litoralis* strain and its potential to ferment *Sargassum horneri* for biofertilizer". *MicrobiologyOpen* [en línea], 2016, (China) 5 (6), pp. 1038-1049. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 2045-8827. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/mbo3.387>

WANG, Y; et al. "*Flavitalea populi* gen. nov., sp. nov., isolated from soil of a Euphrates poplar (*Populus euphratica*) forest". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (China) 61 (7), pp. 1554-1560. [Consulta: 26 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.025221-0>

WANG, Y; et al. "*Romboutsia sedimentorum* sp. nov., isolated from an alkaline-saline lake sediment and emended description of the genus *Romboutsia*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (China) 65, pp. 1193-1198. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000079>

WEI, R; et al. "*Rhizobium herbae* sp. nov. and *Rhizobium giardinii*-related bacteria, minor

microsymbionts of various wild legumes in China". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (China) 61 (8), pp. 1912-1920. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.024943-0>

WEON, H; et al. "*Lysobacter niabensis* sp. nov., and *Lysobacter niastensis* sp. nov., isolated from greenhouse soils in Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (3), pp. 548-551. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64473-0>

WEON, H; et al. "*Solitalea koreensis* gen. nov., sp. nov. and the reclassification of [Flexibacter] *canadensis* as *Solitalea canadensis* comb. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Corea del Sur) 59 (8), pp. 1969-1975. [Consulta: 29 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.007278-0>

WEON, H; et al. "*Naasia aerilata* gen. nov., sp. nov., a member of the family *Microbacteriaceae* isolated from air". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (Corea del Sur) 63 (7), pp. 2436-2441. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.046599-0>

WEON, H; et al. "*Kaistia soli* sp. nov., isolated from a wetland in Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (7), pp. 1522-1524. [Consulta: 8 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65366-0>

WEON, H; et al. "*Terrabacter aeriphilus* sp. nov., isolated from an air sample". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (5), pp. 1130-1134. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.016444-0>

WEON, H; et al. "*Polaromonas jejuensis* sp. nov., isolated from soil in Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (7), pp. 1525-1528. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65529-0>

WEON, H; et al. "*Massilia jejuensis* sp. nov. and *Naxibacter suwonensis* sp. nov., isolated from air samples". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2010, (Corea del Sur) 60 (8), pp. 1938-1943. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 1466-5026.

Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.015479-0>

WINK, J; et al. "Emended description of *Actinoplanes friuliensis* and description of *Actinoplanes nipponensis* sp. nov., antibiotic-producing species of the genus *Actinoplanes*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (Alemania) 64 (2), pp. 599-606. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.057836-0>

WINK, J; et al. "*Actinoplanes liguriensis* sp. nov. and *Actinoplanes teichomyceticus* sp. nov.". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (Alemania) 56 (9), pp. 2125-2130. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.64240-0>

WITTE, S; et al. "Biosynthesis and Total Synthesis of Pyrronazol B: a Secondary Metabolite from *Nannocystis pusilla*". *Chemistry - A European Journal* [en línea], 2017, (Alemania) 23 (63), pp. 15917-15921. [Consulta: 19 enero 2021]. ISSN 0947-6539. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/chem.201703782>

WU, Y., WU, Q. y LIU, S. "*Chryseobacterium taihuense* sp. nov., isolated from a eutrophic lake, and emended descriptions of the genus *Chryseobacterium*, *Chryseobacterium taiwanense*, *Chryseobacterium jejuense* and *Chryseobacterium indoltheticum*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (China) 63 (3), pp. 913-919. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.040337-0>

WÜST, P; et al. "*Brevitalea aridisoli*, *B. deliciosa* and *Arenimicrobium luteum*, three novel species of *Acidobacteria* subdivision 4 (class *Blastocatellia*) isolated from savanna soil and description of the novel family *Pyrinomonadaceae*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (Alemania) 66 (9), pp. 3355-3366. [Consulta: 26 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001199>

WYPIJ, M; et al. "Silver nanoparticles from *Pilimelia columellifera* subsp. *pallida* SL19 strain demonstrated antifungal activity against fungi causing superficial mycoses". *Journal of Basic Microbiology* [en línea], 2017, (Polonia) 57, no. 9, pp. 793-800. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 0233-111X. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jobm.201700121>

XIE, C. & YOKOTA, A. "Reclassification of *Alcaligenes latus* strains IAM 12599T and IAM

12664 and *Pseudomonas saccharophila* as *Azohydromonas lata* gen. nov. comb. nov., *Azohydromonas australica* sp. nov. and *Pelomonas saccharophila* gen. nov., comb. nov., respectively". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2005, (Japón) 55 (6), pp. 2419-2425. [Consulta: 18 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.63733-0>

XIE, Q; et al. "Description of *Lentzea flaviverrucosa* sp. nov. and transfer of the type strain of *Saccharothrix aerocolonigenes* subsp. *staurosporea* to *Lentzea albida*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2002, (China) 52 (5), pp. 1815-1820. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02204-0>

XIN, K; et al. "*Paenibacillus qinlingensis* sp. nov., an indole-3-acetic acidproducing bacterium isolated from roots of *Sinopodophyllum hexandrum* (Royle) Ying". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (China) 67 (3), pp. 589-595. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijssem.0.001666>

XU, J; et al. "The *pqqC* gene is essential for antifungal activity of *Pseudomonas kilonensis* JX22 against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*". *FEMS Microbiology Letters* [en línea], 2014, (China) 353 (2), pp. 98-105. [Consulta: 19 diciembre 2020]. ISSN 1574-6968. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1574-6968.12411>

YAMAMURA, H; et al. "*Virgisporangium myanmarensis* sp. nov., a novel motile actinomycete isolated from an anthill soil in Myanmar". *Journal of Antibiotics* [en línea], 2017, (Birmania) 70 (10), pp. 995-999. [Consulta: 20 noviembre 2020]. ISSN 1881-1469. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/ja.2017.81>

YAMAMURA, H; et al. "*Nocardioides iriomotensis* sp. nov., an actinobacterium isolated from forest soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (Japón) 61 (9), pp. 2205-2209. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.025080-0>

YAN, Z; et al. "*Sphingomonas rhizophila* sp. nov., isolated from rhizosphere of *Hibiscus syriacus*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2018, (Corea del Sur) 68 (2), pp. 681-686. [Consulta: 11 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijssem.0.002566>

YANG, L; et al. "Proposal of *Intrasporangium mesophilum* sp. nov., and reclassification of *Humihabitans oryzae* Kageyama et al. 2007 as *Intrasporangium oryzae* comb. nov". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (China) 62 (5), pp. 1037-1041. [Consulta: 20 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.029934-0>

YANG, X., BALAMURUGAN, S. y GILL, C. "Substrate utilization by *Clostridium estertheticum* cultivated in meat juice medium". *International Journal of Food Microbiology* [en línea], 2009, (Canadá) 128 (3), pp. 501-505. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 0168-1605. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2008.10.024>

YANG, Z; et al. "*Siccirubricoccus deserti* gen. nov., sp. nov., a proteobacterium isolated from a desert sample". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2017, (Arabia Saudita) 67 (11), pp. 4862-4867. [Consulta: 10 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002397>

YOON, J; et al. "*Nocardioides hankookensis* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (2), pp. 434-437. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65267-0>

YOON, J; et al. "*Nocardioides terrigena* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (11), pp. 2472-2475. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65079-0>

YOON, J; et al. "*Nocardioides aquiterrae* sp. nov., isolated from groundwater in Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2004, (Corea del Sur) 54 (1), pp. 71-75. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.02585-0>

YOON, J; et al. "*Phycoccus dokdonensis* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (Corea del Sur) 58 (3), pp. 597-600. [Consulta: 21 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijms.0.65284-0>

YOON, J; et al. "*Paenibacillus kribbensis* sp. nov. and *Paenibacillus terrae* sp. nov., biofloculants for efficient harvesting of algal cells". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2003, (Corea del Sur) 53 (1), pp. 295-301. [Consulta: 22 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.02108-0>

YOON, J; et al. "*Terrabacter terrigena* sp. nov., isolated from soil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2009, (Corea del Sur) 59 (11), pp. 2798-2802. [Consulta: 20 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.010553-0>

YOON, M; et al. "*Pedobacter panaciterrae* sp. nov., isolated from soil in South Korea". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2007, (Corea del Sur) 57 (2), pp. 381-386. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64693-0>

ZAMORA, L; et al. "*Flavobacterium tructae* sp. nov. and *Flavobacterium piscis* sp. nov., isolated from farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2014, (España) 64 (2), pp. 392-399. [Consulta: 16 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.056341-0>

ZHANG, D; et al. "*Salinibacterium xinjiangense* sp. nov., a psychrophilic bacterium isolated from the China No. 1 glacier". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2008, (China) 58 (12), pp. 2739-2742. [Consulta: 22 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.65802-0>

ZHANG, D; et al. "*Nocardioides alpinus* sp. nov., a psychrophilic actinomycete isolated from alpine glacier cryoconite". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2012, (Austria) 62 (2), pp. 445-450. [Consulta: 21 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.031047-0>

ZHANG, D; et al. "*Flavobacterium glaciei* sp. nov., a novel psychrophilic bacterium isolated from the China No. 1 glacier". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2006, (China) 56 (12), pp. 2921-2925. [Consulta: 28 noviembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.64564-0>

ZHANG, J; et al. "*Paenibacillus catalpae* sp. nov., isolated from the rhizosphere soil of *Catalpa speciosa*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013,

(China) 63 (5), pp. 1776-1781. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.040659-0>

ZHANG, L; et al. "*Paenibacillus rhizoryzae* sp. nov., isolated from rice rhizosphere". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2015, (China) 65 (9), pp. 3053-3059. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.000376>

ZHANG, L; et al. "*Solirubrobacter taibaiensis* sp. nov., isolated from a stem of *Phytolacca acinosa* Roxb". *Antonie van Leeuwenhoek, International Journal of General and Molecular Microbiology* [en línea], 2014, (China) 106 (2), pp. 279-285. [Consulta: 24 diciembre 2020]. ISSN 1572-9699. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10482-014-0194-4>

ZHANG, R; et al. "*Rhizobium tubonense* sp. nov., isolated from root nodules of *Oxytropis glabra*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2011, (China) 61 (3), pp. 512-517. [Consulta: 9 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.020156-0>

ZHANG, Y; et al. "*Pseudorhodobacter collinsensis* sp. Nov., isolated from a till sample of an icecap front". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2016, (China) 66 (1), pp. 178-183. [Consulta: 17 enero 2021]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000693>

ZHAO, R; et al. "Bioremediation of Hexavalent Chromium Pollution by *Sporosarcina saromensis* M52 Isolated from Offshore Sediments in Xiamen, China". *Biomedical and Environmental Sciences* [en línea], 2016, (China) 29 (2), pp. 127-136. [Consulta: 28 diciembre 2020]. ISSN 0895-3988. Disponible en: <https://doi.org/10.3967/bes2016.014>

ZHOU, S; et al. "*Mesorhizobium sangaii* sp. nov., isolated from the root nodules of *Astragalus luteolus* and *Astragalus ernestii*". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* [en línea], 2013, (China) 63 (8), pp. 2794-2799. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 1466-5026. Disponible en: <https://doi.org/10.1099/ijs.0.044685-0>

ZHOU, S; et al. "Complete genome sequence of *Streptomyces spongiicola* HNM0071 T , a marine sponge-associated actinomycete producing staurosporine and echinomycin". *Marine Genomics* [en línea], 2019, (China) 43, pp. 61-64. [Consulta: 23 diciembre 2020]. ISSN 1874-7787. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.margin.2018.08.002>

ZHU, J; et al. "Agrobacterium Bioassay Strain for Ultrasensitive Detection of N-Acylhomoserine Lactone-Type Quorum-Sensing Molecules: Detection of Autoinducers in *Mesorhizobium huakuii*". *Applied and Environmental Microbiology* [en línea], 2003, (China) 69 (11), pp. 6949-6953. [Consulta: 7 diciembre 2020]. ISSN 0099-2240. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/AEM.69.11.6949-6953.2003>