



Convenio sobre la Diversidad Biológica

Distr.
GENERAL

CBD/SBSTTA/24/7/Rev.1
4 de diciembre de 2020

ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

ÓRGANO SUBSIDIARIO DE ASESORAMIENTO
CIENTÍFICO, TÉCNICO Y TECNOLÓGICO

Vigésima cuarta reunión

Lugar y fecha por determinar

Tema 7 del programa provisional*

EXAMEN DE LA INICIATIVA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS SUELOS Y PLAN DE ACCIÓN ACTUALIZADO

Nota de la Secretaria Ejecutiva

INTRODUCCIÓN

1. En el párrafo 24 b) de la decisión [14/30](#), la Conferencia de las Partes pidió a la Secretaria Ejecutiva que examinase la puesta en práctica de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, en consulta con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), con arreglo al marco de la Alianza Mundial por el Suelo, así como otros asociados interesados, y presentase un proyecto de plan de acción actualizado al Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico para que lo examine en una reunión que se celebre antes de la 15ª reunión de la Conferencia de las Partes.
2. En respuesta a estas peticiones, el presente documento contiene un examen de la puesta en práctica de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y un plan de acción actualizado.
3. En la sección I del presente documento se examinan los tres objetivos de la Iniciativa, así como un análisis de los informes nacionales y las estrategias y planes de acción nacionales sobre biodiversidad (EPANB). En la sección II se destacan las contribuciones de la diversidad biológica de los suelos al desarrollo sostenible y las oportunidades para el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020. El proyecto de plan de acción 2020-2030 para la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos figura en el anexo II *infra*.
4. En la decisión 14/30, párrafo 23, la Conferencia de las Partes invitó a la FAO a que, en colaboración con otras organizaciones y con sujeción a la disponibilidad de recursos, considere la posibilidad de preparar un informe acerca del estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos que abarque la situación, desafíos y potencialidades actuales y ponga ese informe a disposición del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico para que lo examine. Se proporciona un informe sobre el estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos, preparado por la FAO, en colaboración con el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos (GTIS) de

*CBD/SBSTTA/24/1.

la Alianza Mundial por el Suelo (AMS), la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo (GSBI, por sus siglas en inglés), la Comisión Europea y la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, como documento informativo¹. En el anexo I *infra*² también figura un resumen para los responsables de políticas del informe sobre el estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos.

5. La sección III contiene las recomendaciones sugeridas.

I. EXAMEN DE LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA INICIATIVA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS SUELOS

A. Antecedentes

6. En la decisión [VI/5](#), la Conferencia de las Partes estableció la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos e invitó a la FAO y otras organizaciones pertinentes a facilitar y coordinar esta Iniciativa. En la decisión [VIII/23](#), la Conferencia de las Partes adoptó el marco de acción para la Iniciativa.

7. En la 13ª reunión del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico, se realizó [un examen a fondo de la aplicación del programa de trabajo sobre la diversidad biológica agrícola](#), incluido un examen de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos. El examen dio lugar a la petición en la decisión [IX/1](#) para que el Secretario Ejecutivo continuase prestando ayuda a las Partes, Gobiernos, pueblos indígenas y comunidades locales, agricultores, pastores y otros interesados directos a aplicar la Iniciativa.

8. En 2012, la FAO estableció la Alianza Mundial por el Suelo (AMS)³ como mecanismo para desarrollar una sólida alianza interactiva y una mayor colaboración y sinergia de esfuerzos en materia de suelo entre las partes interesadas, desde los usuarios del terreno hasta los responsables de la formulación de políticas. En 2013, la FAO también creó el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos (GTIS)⁴ para brindar asesoramiento científico y técnico, así como orientación sobre la temática mundial de los suelos a la AMS. En 2018, la FAO presentó un informe ampliado sobre la marcha de la aplicación de la Iniciativa⁵.

9. Para el presente examen, la Secretaría emitió una notificación⁶ en 2019 en la que invitaba a las Partes y otros Gobiernos a presentar información completando una encuesta en línea. La FAO invitó simultáneamente a sus países miembros a hacer la encuesta (disponible del 2 de agosto al 8 de septiembre de 2019). La encuesta recibió más de 70 respuestas de las Partes y otras instituciones a nivel nacional y del mundo académico. La encuesta constaba de 16 preguntas divididas en cinco secciones: I) Información general; II) Evaluación; III) Investigación, creación de capacidad y concienciación; IV) Integración (políticas, reglamentos y marcos gubernamentales); y V) Análisis de las deficiencias y oportunidades. En

¹CBD/SBSTTA/24/INF/8.

²El presente documento contiene revisiones que sirven para alinear el resumen para responsables de políticas del informe sobre *El estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos: situación, desafíos y potencialidades*, incluido en el anexo I, con la versión editada final del mismo documento elaborado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos, la Alianza Mundial sobre los Suelos, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo y la Comisión Europea, presentado el 4 de diciembre de 2020. La versión anterior del resumen para responsables de políticas era una versión sin editar proporcionada por la FAO para cumplir el plazo de emisión del documento.

³Informe del 23º periodo de sesiones del Comité de Agricultura (véase <http://www.fao.org/3/mE654s/mE654s.pdf>).

⁴Mandato de la Alianza Mundial sobre los Suelos (véase <http://www.fao.org/3/a-az891s.pdf>).

⁵CBD/COP/14/INF/42.

⁶<https://www.cbd.int/doc/notifications/2019/ntf-2019-065-agriculture-en.pdf>

la sección B del presente documento se examinan los resultados de la encuesta sobre la situación de la diversidad biológica de los suelos.

10. Además, se llevó a cabo un análisis para examinar el nivel de integración de las medidas relacionadas con la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos en las EPANB y políticas, planes y programas pertinentes. El análisis consistió en un estudio preliminar de 170 EPANB y un examen de los sextos informes nacionales. Los temas principales incluidos en el examen fueron la conservación, restauración, contaminación y erosión del suelo, la materia orgánica, servicios de los ecosistemas, diversidad biológica, educación y gestión sostenible.

B. Examen de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos

11. La siguiente sección organiza las principales conclusiones de las respuestas a la encuesta de acuerdo con los tres objetivos de la Iniciativa: a) intercambio de conocimientos e información y concienciación; b) creación de capacidad para el desarrollo y la transferencia de conocimientos; y c) consolidación de la colaboración entre agentes e instituciones, e integración.

12. En general, los expertos en la materia reconocen que la diversidad biológica de los suelos y los servicios que proporciona son esenciales para alcanzar objetivos más amplios en materia de biodiversidad y para apoyar a una población cada vez mayor. Por ejemplo, el mayor uso de la diversidad biológica de los suelos, en el caso de las bacterias fijadoras de nitrógeno, ha contribuido positivamente a la producción de alimentos y la nutrición. Otros ejemplos de importantes servicios de los ecosistemas que proporciona la diversidad biológica de los suelos incluyen el ciclo de los nutrientes, el secuestro de carbono, la mejora de la productividad agrícola y la rentabilidad económica, y la salud humana.

13. Con respecto al objetivo uno sobre “el intercambio de conocimientos e información y concienciación”, las respuestas de los participantes indican que existe una amplia gama de Gobiernos, programas de investigación e iniciativas que apoyan el desarrollo y la aplicación de prácticas de ordenación del suelo sostenibles, pero no específicamente sobre la diversidad biológica de los suelos. Asimismo, se han llevado a cabo actividades de concienciación a nivel nacional y local mediante iniciativas en escuelas, universidades, museos y grupos comunitarios locales. Sin embargo, estas actividades no están dirigidas específicamente a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y abarcan otros temas relacionados, como el control de la erosión y la reducción de la escorrentía.

14. La mayoría de los países desarrollados informaron de un gran número de iniciativas de investigación nuevas y emergentes, sobre temas como los hongos, el código de barras del ADN y la diversidad biológica de los suelos en general. Algunos países europeos destacaron la importancia de los programas de concienciación participativos que incluyen la formación de agricultores y especialistas. En América Latina y el Caribe, los recursos financieros suelen ser la limitación para que los países realicen investigaciones sobre el suelo y la diversidad biológica de los suelos, mientras que la mayoría de las investigaciones existentes y los nuevos conocimientos provienen de instituciones académicas. Aunque los países informaron sobre varios proyectos, entre ellos la restauración de tierras y suelos degradados, sistemas agroforestales y ganaderos integrados, siembra directa, aumento de la materia orgánica y promoción de la fijación de nitrógeno, pocos países formularon observaciones sobre su capacidad para crear conciencia; y, se mencionó que los agricultores tenían un papel importante en esto. La mayoría de los países asiáticos que respondieron a la encuesta, si bien citaron numerosas iniciativas gubernamentales y académicas, reiteraron que se necesitaban más investigaciones. Los países destacaron la importancia de crear conciencia sobre la conservación o mejora de la diversidad biológica de los suelos mediante la reducción de la cantidad de productos químicos utilizados y el aumento de la materia orgánica.

15. Con respecto al objetivo dos, relativo a *la creación de capacidad para el desarrollo y la transferencia de conocimientos* sobre la diversidad biológica de los suelos y la gestión de los ecosistemas,

pocos países formularon observaciones. Sin embargo, una opinión común fue la importancia de la transferencia de conocimientos a los agricultores, los especialistas y las partes interesadas sobre el terreno. En América del Norte, existe preocupación por la falta de taxonomistas y la ausencia de instituciones nacionales encargadas de la capacitación de taxonomistas.

16. En relación con el objetivo tres, relativo a la *consolidación de la colaboración entre agentes e instituciones y la incorporación* de la diversidad biológica de los suelos en las políticas y programas nacionales, pocos países indicaron que contaban con legislación o políticas específicas para la diversidad biológica de los suelos y la ordenación sostenible del suelo. Los instrumentos con objetivos medioambientales o de conservación de la diversidad biológica más amplios son más comunes, y en estos casos, los expertos en cuestiones de diversidad biológica de los suelos intentan hacer uso de estos instrumentos y aplicarlos a la biota del suelo.

17. Los expertos reconocen el importante papel de la integración de la diversidad biológica de los suelos en los diferentes sectores. Sin embargo, los responsables políticos y el público en general no comparten este reconocimiento. En consecuencia, hay pocas políticas sectoriales e intersectoriales que integren la diversidad biológica de los suelos. En los casos en los que existen políticas sectoriales e intersectoriales a menudo están dirigidas por organizaciones no gubernamentales, ejecutadas a nivel comunitario o indirectamente mediante la adopción de determinadas políticas relacionadas con la agricultura. Además, en los casos en los que existen leyes o políticas sobre la diversidad biológica de los suelos y la gestión sostenible del suelo, siguen enfrentándose a problemas de aplicación y movilización de recursos.

18. En América Latina y el Caribe, los instrumentos nacionales sobre agricultura o política de diversidad biológica a menudo incluyen la gestión sostenible de los suelos en un sentido amplio, aunque pocos consideran la regulación, conservación o utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos. Las regiones europeas, africanas y asiáticas siguen la misma pauta, donde a pesar de los marcos nacionales existentes, no se presta la debida atención a la diversidad biológica de los suelos. Algunos países africanos afirmaron que la falta de integración de la diversidad biológica de los suelos por su parte podría deberse a otras prioridades, como la política de tierras.

19. Un gran número de países informó de la adopción e integración de la [Carta Mundial de los Suelos de la FAO](#) y las [Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos](#) en sus políticas y programas nacionales, que pueden permitir un nivel más coherente de integración en regiones diferentes.

20. Se comunicaron pocas evaluaciones nacionales específicas de la diversidad biológica de los suelos y algunas evaluaciones con vínculos indirectos con la biota del suelo. Aunque algunos países cuentan con sistemas de información sobre el suelo, ya sea independientes o como parte de un sistema de información sobre la diversidad biológica más amplio, en la mayoría de los casos estos sistemas no incluyen información sobre la diversidad biológica de los suelos debido a la falta de conocimientos y recursos técnicos. Algunos países informaron de que habían llevado a cabo evaluaciones de las innovaciones y prácticas de los agricultores en relación con la diversidad biológica de los suelos, y otros países habían realizado evaluaciones de los conocimientos científicos y los conocimientos indígenas y tradicionales.

21. Existen varios ejemplos de actividades de seguimiento de la diversidad biológica de los suelos que tienen lugar a nivel local. Sin embargo, hay muy pocos ejemplos de sistemas de seguimiento sistemático a nivel nacional. En general, quizás debido a la falta de recursos, no existen indicadores aplicados a escala nacional para evaluar la diversidad biológica de los suelos. En los casos en los que existen indicadores, estos se aplican a nivel local u otros niveles y abarcan cuestiones como la gestión de la fertilidad del suelo, el secuestro de carbono del suelo, la erosión del suelo y el control biológico de plagas y enfermedades.

22. En general, se reconoce que la falta de información, las limitaciones normativas e institucionales y las limitaciones de capacidad y recursos son los principales obstáculos para aplicar mejores estrategias de gestión de la diversidad biológica de los suelos, con vínculos entre ellas. La falta de información y de

conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos se debe a diversas razones, entre ellas la falta de recursos, que a menudo se traduce en la falta de integración de las cuestiones de diversidad biológica de los suelos en la política. Otros obstáculos son la falta de interés político en promover la importancia de la diversidad biológica de los suelos y la falta de coordinación sectorial a nivel nacional.

23. Rara vez existen disposiciones para garantizar que la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos se tengan en cuenta y se incluyan en la planificación nacional y la formulación de políticas sectoriales. Las EPANB pueden utilizarse como mecanismo para garantizar la inclusión de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos en la planificación nacional.

24. Los encuestados identificaron las siguientes acciones como acciones que presentan *oportunidades para el conocimiento y la conservación de la diversidad biológica de los suelos*:

a) Descripción de la biota del suelo en condiciones de ecosistemas naturales y agrícolas para evaluar los grados de vulnerabilidad e iniciar una nueva ronda de investigación sobre microorganismos del suelo utilizando métodos genéticos moleculares.

b) Desarrollo de métodos y tecnologías para garantizar la recuperación de la biota del suelo.

c) Desarrollo de sistemas de información sobre la diversidad biológica de los suelos para establecer una norma nacional de calidad del suelo.

d) Modernización de las instituciones educativas de biología del suelo, incluidos equipos modernos e instalaciones técnicas.

e) Organización de programas de formación para profesionales de la microbiología y la zoología de los suelos.

f) Creación y publicación de materiales de formación e información sobre la diversidad biológica de los suelos.

g) Aumento de la importancia social de la diversidad biológica de los suelos y los servicios de los ecosistemas mediante talleres y mesas redondas con los agricultores y las comunidades locales.

25. Además de la encuesta, se llevó a cabo un análisis para examinar el nivel de integración de las medidas relacionadas con la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos en las EPANB y las políticas, planes y programas pertinentes.

26. De las 170 EPANB examinadas, 120 Partes aplicaron medidas o iniciativas relacionadas con la mejora de la calidad del suelo en general; de las cuales, 23 Partes reconocieron la importancia de conservar la diversidad biológica de los suelos y aplicaron medidas destinadas específicamente a la diversidad biológica de los suelos. Un número similar, 28 Partes, incluyeron la conservación del suelo como prioridad en sus planes de acción, y 20 Partes ejecutaron planes para la restauración del suelo.

27. Solo 10 Partes consideraron la conservación de la diversidad biológica de los suelos promoviendo prácticas de gestión agrícola sostenible (incluidas las rotaciones de cultivos, la diversificación de cultivos, uso de fertilizantes orgánicos) y un número aún menor, 6 Partes, dieron prioridad a la conservación de la diversidad biológica de los suelos a fin de mantener la salud y la fertilidad del suelo. Sin embargo, 34 Partes aplicaron planes o metas para reducir la erosión del suelo, en particular mediante el aumento de la cubierta vegetal o la adopción de prácticas agroforestales, que también pueden beneficiar la diversidad biológica de los suelos. También se informó de la reducción de la contaminación de los suelos en las EPANB, y 21 Partes priorizaron la reducción del uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para mejorar la calidad del suelo.

28. Varias Partes se centraron en la recopilación de datos sobre la calidad y la contaminación del suelo a fin de comprender mejor la situación de sus suelos, y 10 Partes se propusieron vigilar los niveles y las fuentes de contaminación del suelo para crear una base de datos nacional sobre la contaminación del suelo; un número similar tenía previsto establecer sistemas para vigilar los indicadores importantes del suelo, como la fertilidad.

29. En las EPANB, las Partes informaron ampliamente sobre la promoción de la gestión sostenible de los suelos. En total, 43 Partes se propusieron promover prácticas sostenibles de gestión de los suelos, especialmente en los sistemas agrícolas. Del total analizado, 7 Partes tenían por objeto aplicar planes de financiación o incentivos económicos para fomentar la adopción de prácticas de gestión sostenible del suelo, y 3 Partes tenían previsto concretamente utilizar pagos por servicios de los ecosistemas del suelo. Además, 5 Partes establecieron objetivos específicos para aumentar el número de agricultores que utilizan la gestión integrada de la fertilidad de los suelos, y 2 Partes elaboraron directrices específicas para la conservación del suelo.

30. También se informó sobre el aumento de la educación y la concienciación acerca de la importancia de la gestión sostenible de los suelos en las EPANB. A este respecto, 15 Partes tenían previsto instruir a los agricultores y otras partes interesadas en las mejores prácticas de gestión de los suelos, y 23 Partes tenían por objeto apoyar la investigación y crear redes multidisciplinares relacionadas con varios temas del suelo, entre los que se incluyen: conservación de la diversidad biológica de los suelos, comprensión de las funciones de los organismos del suelo, preservación del suelo y los beneficios de la agrosilvicultura para el suelo.

31. Además, de los seis informes nacionales recibidos, también se analizaron 83, y 76 Partes informaron de que habían aplicado al menos una medida relacionada con la mejora de la calidad o la diversidad biológica de los suelos. El aumento de la fertilidad y la calidad del suelo era una prioridad para 24 Partes y 33 Partes dieron prioridad a la conservación del suelo. En general, la mejora y protección de los suelos también se consideró un medio para aumentar los ingresos y aliviar la pobreza, ya que muchas poblaciones dependen de los suelos para su subsistencia.

32. Se informó de un alto nivel de promoción de la utilización sostenible y la gestión de los suelos, principalmente en los sistemas agrícolas, y 58 Partes lo indicaron así. Esto consistía en promover prácticas como la agricultura de conservación, la diversificación de cultivos, la siembra directa, la gestión integrada de fertilizantes y plagas, las tecnologías de riego que minimizan la erosión, las rotaciones de cultivos y la agrosilvicultura. En este contexto, muchas Partes introdujeron incentivos o programas de compensación para compensar los costes adicionales asociados con estas prácticas sostenibles. Algunas Partes también reformaron los subsidios que fomentaban el uso de productos químicos agrícolas nocivos.

33. Las Partes también señalaron dificultades para identificar la micro y la macrofauna del suelo, debido a la falta de conocimientos especializados y herramientas. También se plantearon dificultades con la formación y la creación de capacidad debido a la falta de fondos como problemas que debían superarse. La falta de fondos y de recursos técnicos (p. ej., laboratorios y equipos para realizar pruebas en muestras del suelo) también impidió a las Partes vigilar la eficacia de sus medidas (p. ej., si los niveles de plaguicidas en el suelo habían disminuido), por lo que algunas Partes no pudieron confirmar si sus medidas eran realmente efectivas. Algunas Partes también señalaron dificultades para promover la adopción de prácticas agrícolas sostenibles debido a las consiguientes disminuciones de los beneficios, mientras que 16 Partes informaron de su labor para mejorar los conocimientos y 11 reconocieron la importancia de los conocimientos tradicionales en relación con la gestión de los suelos y destacaron sus beneficios.

II. CONTRIBUCIONES DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS SUELOS AL DESARROLLO SOSTENIBLE Y OPORTUNIDADES PARA EL MARCO MUNDIAL DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA POSTERIOR A 2020

34. La diversidad biológica de los suelos es clave para la sostenibilidad, para el logro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)⁷. Las pruebas apoyan importantes vínculos entre la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y el logro de los Objetivos, así como la necesidad de un enfoque integrado de la aplicación. La diversidad biológica de los suelos será fundamental para garantizar la contribución de la naturaleza a las personas y contribuirá al éxito de la aplicación del marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020. En la siguiente sección se describen algunos de estos vínculos.

35. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos, la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible, y el ODS 2. La diversidad biológica de los suelos sustenta una multitud de funciones de los ecosistemas que son esenciales para mantener la producción de alimentos y gestionar los impactos de los agroecosistemas más allá de la agricultura.* Los suelos sanos son indispensables para una agricultura sostenible. La cantidad y la calidad nutricional de los cultivos son en gran medida producto de los suelos en los que crecen. El vínculo entre la producción agrícola y la calidad del suelo está bien establecido. Los agricultores de subsistencia, que a menudo carecen de acceso a insumos industriales, dependen en gran medida de la biota del suelo y de los servicios que prestan a los ecosistemas para apoyar la producción. Del mismo modo, la biota del suelo desempeña un papel importante en los sistemas agrícolas de altos insumos. Por ejemplo, los organismos del suelo son esenciales en el ciclo de nutrientes, incluida la transformación de nutrientes en formas más o menos disponibles para las plantas (p. ej., amonio frente a nitrato), más fácilmente lixiviadas en vías navegables (p. ej., nitrato), o convertidas en gases de efecto invernadero (p. ej., óxido nítrico). La biota del suelo también desempeña un papel clave en el ciclo del carbono en los suelos, incluido el aumento del carbono del suelo, que puede ayudar a mitigar el cambio climático, al tiempo que mejora la estructura del suelo, la retención de agua y reduce el riesgo de erosión del suelo. Además, la biota del suelo que puede fijar simbióticamente el nitrógeno, puede formar asociaciones beneficiosas con las plantas y absorber y suministrar nutrientes como el fósforo, el zinc y el nitrógeno a las plantas. La biota del suelo desempeña un papel importante en la regulación de plagas y agentes patógenos que causan importantes pérdidas de cultivos. Asimismo, la biota del suelo (especialmente los hongos micorrícicos arbusculares y las bacterias que estimulan el crecimiento de las plantas) puede conferir resistencia a las enfermedades en las plantas; también puede aumentar la tolerancia de las plantas a la sequía, la sal y la toxicidad de los metales pesados y estimula la fotosíntesis y las hormonas vegetales importantes para el crecimiento, aumentando la productividad general de las plantas⁸. Los estudios han demostrado que este aumento en la productividad de las plantas aumenta la polinización⁹, lo que da lugar a un mejor desarrollo de los frutos y mayores cosechas. En determinados contextos, la diversidad biológica de los suelos aumenta la resiliencia de los agroecosistemas a las perturbaciones, lo que significa que se conservan las funciones clave del suelo¹⁰. Esto es especialmente importante cuando se considera la amenaza a la productividad de los cultivos y la seguridad alimentaria ante el cambio climático.

36. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y la salud y el ODS 3. Los suelos afectan a la salud humana por la cantidad, calidad y seguridad de los alimentos y el agua disponibles, como fuente de medicamentos esenciales, y por la exposición directa de los individuos a los suelos.* Según la Organización

⁷ Resolución 70/1 de la Asamblea General del 25 de septiembre de 2015, titulada “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, anexo.

⁸ Chen, M., Arato, M., Borghi, L., Nouri, E. y Reinhardt, D., 2018. Beneficial Services of Arbuscular Mycorrhizal Fungi – From Ecology to Application. *Frontiers in Plant Science*. 9.

⁹ Gange, A.C. y Smith, A.K., 2005. Arbuscular mycorrhizal fungi influence visitation rates of pollinating insects. *Ecological Entomology*. 30, 600-606.

¹⁰ Bryan S. Griffiths, Laurent Philippot, Insights into the resistance and resilience of the soil microbial community, *FEMS Microbiology Reviews*, Volumen 37, Número 2, marzo de 2013, páginas 112–129, <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2012.00343.x>

Mundial de la Salud, las infecciones por helmintos transmitidas por el suelo figuran entre las infecciones más comunes en todo el mundo y afectan a las comunidades más pobres y vulnerables. La diversidad biológica de los suelos también afecta al ciclo de nutrientes y la nutrición humana. Las investigaciones más recientes sugieren que la diversidad biológica de los suelos tiene un impacto más directo en nuestra salud al impulsar el contenido de nutrientes de nuestros alimentos, protegiéndonos de enfermedades transmitidas por alimentos y modulando nuestra respuesta inmunitaria. El fitobioma, una región que rodea las raíces de las plantas compuestas de estructuras no vivas, y la micro y macrofauna, influye en el rendimiento y la nutrición de las plantas y, por extensión, en la salud y la nutrición humanas¹¹. La abundancia y el perfil de los microorganismos pueden variar entre los hábitats de las plantas y los genotipos de plantas, pero un hallazgo constante es que su diversidad dentro del fitobioma acelera el crecimiento de las plantas, aumenta el rendimiento de las plantas e incrementa la densidad de nutrientes de las plantas. Además, el suelo desempeña un papel importante en la calidad del aire, ya que se ha informado de que los microbios del suelo ayudan a purificar el aire¹². También cabe señalar que los microbios del suelo y la fauna del suelo pueden ayudar a unir las partículas del suelo y mejorar la estructura del suelo en algunas situaciones. De este modo, pueden reducir el riesgo de erosión eólica, contribuyendo así a reducir los niveles de polvo en el aire y contribuyendo a la calidad del mismo.

37. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y la calidad del agua, y el ODS 6. Aunque la influencia de la diversidad biológica de los suelos en la dinámica y la calidad del agua es a menudo compleja y varía con el medio ambiente, los suelos son fundamentales para almacenar y transmitir agua a las plantas, la atmósfera, las aguas subterráneas, los lagos y los ríos.* La influencia de los microorganismos suele ser indirecta y resulta de su impacto en la dinámica de la materia orgánica del suelo, que a su vez afecta la agregación del suelo y la dinámica de la porosidad del suelo, así como la calidad de la solución del suelo (p. ej., la cantidad de carbono orgánico disuelto y minerales). La biota del suelo desempeña un papel importante en la regulación del movimiento del agua hacia y a través del suelo, así como en el ciclo de los nutrientes. Del mismo modo, algunos microbios del suelo son esenciales para ayudar a las plantas a acceder a los nutrientes y al agua, reduciendo así el riesgo de lixiviación de nutrientes¹³. La macrofauna del suelo puede influir en las propiedades hidrológicas del suelo a diferentes escalas de observación y a través de procesos antagonistas. A pequeña escala, cualquier cambio en el contenido de arcilla y materia orgánica del suelo, así como en la porosidad del suelo, es probable que influya en la capacidad de retención de agua y la resistencia al agua. A escala media, la producción de una densa red de galerías de búsqueda de alimento conectadas a la superficie del suelo suele mejorar la infiltración de agua. Los suelos no solo son importantes para almacenar y suministrar agua, sino que también la filtran. Los suelos son biorreactores. Contienen superficies cargadas en las que pueden producirse reacciones de intercambio, como bacterias, hongos y animales del suelo que procesan nutrientes y contaminantes, y actúan como un medio para apoyar el crecimiento de las plantas que pasa los nutrientes y el agua a través del ecosistema.

38. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y la acción climática, y el ODS 13. Los organismos del suelo son responsables de la descomposición y su actividad provoca que los suelos absorban o aporten gases de efecto invernadero a la atmósfera.* Los organismos del suelo que respiran, incluidas las raíces de las plantas, y otras actividades microbianas del suelo, son una fuente de emisiones de dióxido de carbono y óxido nitroso a la atmósfera. Al mismo tiempo, los organismos del suelo son críticos para el secuestro de carbono, al apoyar el crecimiento y la fotosíntesis de las plantas, incorporar el mantillo y otros procesos microbianos y almacenar el carbono orgánico del suelo (COS) asociado en el suelo, donde se incorpora a la materia orgánica del suelo (MOS) en diferentes estados de descomposición y

¹¹ Leach JE, Triplett LR, Argueso CT, Trivedi P. (2017) Communication in the Phytobiome. Cell. 169(4): 587-596. doi:10.1016/j.cell.2017.04.025

¹² Gholamreza Khaksar, Chairat Treesuntorn, Paitip Thiravetyan. (2016) Endophytic Bacillus cereus ERBP—Clitoria ternatea interactions: Potentials for the enhancement of gaseous formaldehyde removal, Environmental and Experimental Botany, Volumen 126. Páginas 10-20

¹³ Cavagnaro, T., Bender, S., Asghari, H. y Heijden, M. (2015). The role of arbuscular mycorrhizas in reducing soil nutrient loss. Trends in Plant Science, 20(5), 283-290.

estabilidad. Cuando se cultivan suelos agrícolas, el aumento del oxígeno puede estimular la actividad biológica y la liberación de dióxido de carbono, lo que puede contribuir al cambio climático. Además, ciertos microbios del suelo en condiciones anaeróbicas (p. ej., suelos inundados o muy húmedos) pueden transformar el nitrato en óxido nitroso, que es un potente gas de efecto invernadero. Del mismo modo, otros microbios del suelo pueden liberar metano del suelo, lo que también contribuye al cambio climático.

39. El suelo también puede secuestrar grandes cantidades de carbono. Se estima que el potencial técnico mundial de secuestro de COS es de 1,45-3,44 Gt de C (5,3-12,6 Gt de CO₂) por año¹⁴. El secuestro de COS representa entre el 38 y el 91% de las emisiones globales del sector energético, entre el 67 y el 100% de las emisiones globales del sector del transporte¹⁵ y entre el 9 y el 23% de las emisiones globales totales (53 Gt de CO₂) de todos los sectores en 2017¹⁶. Mantener las reservas de carbono orgánico existentes en el suelo y mejorar el secuestro de COS mediante prácticas para mantener suelos ricos en carbono (turberas, suelos negros, permafrost, etc.) y para secuestrar más carbono en suelos con ese potencial (tierras de cultivo y suelos degradados) constituye una solución viable para compensar las emisiones mundiales, proporcionando al mismo tiempo múltiples beneficios para el medio ambiente, las personas y la economía.

40. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y los ecosistemas costeros y marinos, y el ODS 14. La diversidad biológica de los suelos aumenta la inmovilización de nutrientes y la absorción de nutrientes vegetales, reduciendo la lixiviación y limitando algunos de los efectos negativos que las actividades terrestres pueden tener en los ecosistemas costeros y marinos.* Los desechos y la contaminación de los nutrientes causados por las actividades humanas terrestres pueden penetrar en los ecosistemas de agua dulce, costeros y marinos a través de la escorrentía química y de nutrientes procedentes de actividades agrícolas que se filtran en las aguas subterráneas o desembocan en afluentes. La contaminación por nutrientes, principalmente en forma de compuestos de nitrógeno y fósforo procedentes de la escorrentía de las tierras agrícolas, el exceso de fertilizantes y estiércol, aguas residuales no tratadas y detergentes en aguas residuales domésticas, causa eutrofización y proliferación de algas nocivas en el agua dulce y en los ecosistemas costeros y marinos. La biota del suelo, incluidos los hongos micorrízicos arbusculares y la mesofauna, puede reducir significativamente la lixiviación de nutrientes del suelo, inmovilizar nutrientes en sus tejidos, aumentar la absorción de nutrientes vegetales e interceptar nutrientes del suelo. Al reducir la lixiviación de nutrientes, previene la eutrofización y puede reducir la contaminación en los sistemas marinos¹⁷. Además, los microorganismos del suelo (como las bacterias que estimulan el crecimiento vegetal y los fijadores de nitrógeno simbióticos) pueden transformar una amplia variedad de metales tóxicos (p. ej., metales pesados) en formas menos tóxicas o simplemente eliminarlos del suelo al acumularlos en sus tejidos. Por lo tanto, la diversidad biológica de los suelos puede contribuir a la rehabilitación de los suelos contaminados, evitando la lixiviación de metales tóxicos en las masas de agua¹⁸.

41. *Vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y los ecosistemas terrestres, y el ODS 15. Cada vez se comprende mejor que las comunidades que viven por encima y por debajo del suelo están estrechamente vinculadas y que un cambio en una puede afectar a la otra.* Por ejemplo, una reducción de

¹⁴ Lal, R. 2018. Digging deeper: A holistic perspective of factors affecting soil organic carbon sequestration in agroecosystems. *Global Change Biology*, 1-17.

¹⁵ Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, J.G.J. y Vignati, E. 2018. Fossil CO₂ emissions of all world countries. 2018. Oficina de publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.

¹⁶ Alianza Mundial sobre los Suelos. 2019. Recarbonization of Global Soils. A tool to support the implementation of the Koronivia Joint Work on Agriculture. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <http://www.fao.org/3/ca6522en/CA6522EN.pdf>

¹⁷ S, F. B. y M. G. A. Heijden. 2015. Soil biota enhance agricultural sustainability by improving crop yield, nutrient uptake and reducing nitrogen leaching losses. 52:228-239.

¹⁸ Khan, Mohammad Saghir, Almas Zaidi, Parvaze Ahmad Wani y Mohammad Oves. "Role of plant growth promoting rhizobacteria in the remediation of metal contaminated soils." *Environmental chemistry letters* 7, N.º 1 (2009): 1-19.

la diversidad bajo tierra puede reducir la diversidad sobre y debajo de la superficie del suelo¹⁹, mientras que los cambios en la vegetación sobre el suelo pueden alterar las comunidades bajo el suelo. Datos recientes muestran que al reducir la labranza del suelo, plantar un cultivo de cobertura o aumentar las rotaciones de los cultivos, la formación de asociaciones micorrícicas beneficiosas (simbiosis entre las raíces de las plantas y los hongos del suelo) mejora la adquisición de nutrientes de las plantas²⁰. Se ha demostrado que la fauna del suelo, incluidos nematodos, colémbolos y ácaros, aumenta la diversidad vegetal²¹. Además, el aumento de la diversidad faunística y microbiana del suelo puede dar lugar a una mayor fertilidad del suelo, ya que diferentes especies se especializan en la mineralización de diferentes nutrientes, lo que conduce a la complementariedad²².

42. *La conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos puede desempeñar un papel importante en la definición de opciones de uso sostenible de la tierra para el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020.* La diversidad biológica de los suelos desempeña un papel fundamental a la hora de evitar, reducir y revertir la degradación del suelo al estabilizar los suelos, regular el ciclo de nutrientes, aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, influir en la infiltración y calidad del agua y apoyar la diversidad biológica por encima y por debajo del suelo. La acumulación de pruebas sugiere que un aumento de la diversidad biológica de los suelos está relacionado positivamente con un aumento de la función del suelo, incluido un incremento del crecimiento de las plantas, la resistencia a la invasión de agentes patógenos y una mayor eficiencia en el uso de nutrientes. Este patrón es evidente cuando se considera la diversidad de grupos específicos de organismos del suelo de forma independiente, como la diversidad bacteriana, pero también cuando todos los grupos de la diversidad biológica de los suelos se consideran juntos. Esto sugiere que la disminución de la diversidad biológica en general puede tener consecuencias negativas para el funcionamiento del suelo y el suministro de servicios de los ecosistemas.

43. El logro de un objetivo futuro de conservación y la mejora de la utilización sostenible de la diversidad biológica en los ecosistemas agrícolas y otros ecosistemas gestionados para apoyar su productividad, sostenibilidad y resiliencia están estrechamente vinculados a la gestión sostenible de la diversidad biológica de los suelos y a la garantía de la salud de los suelos. Asimismo, la diversidad biológica de los suelos puede mejorarse mediante la aplicación de prácticas agrícolas y de gestión de los suelos sostenibles, promoviendo así la salud de los suelos. Los cambios en el uso de la tierra en la agricultura provocan casi inevitablemente pérdidas de materia orgánica del suelo y emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, como casi todos los suelos cultivados han perdido un gran porcentaje de su COS previo al cultivo, esto constituye una oportunidad para el secuestro de carbono. La reserva de carbono del suelo agrícola es la mayor que puede gestionarse directamente, y representa un importante mecanismo para la mitigación del cambio climático²³. Para el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, esto puede contribuir a un posible objetivo sobre las tendencias en la cantidad de carbono almacenado en los ecosistemas y las emisiones evitadas. Habida cuenta de la vasta superficie de tierras de cultivo en todo el mundo, incluso un pequeño aumento del COS por hectárea representa una gran capacidad de absorción para reabsorber el carbono mediante la adopción de una gestión agrícola destinada

¹⁹ van der Heijden, M. G. A., J. N. Klironomos, M. Ursic, P. Moutoglis, R. Streitwolf-Engel, T. Boller, A. Wiemken y I. R. Sanders . 1998. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. *Nature* 396: 69-72.

²⁰ Bowles, T., Jackson, L., Loeher, M. y Cavnano, T. 2017. Ecological intensification and arbuscular mycorrhizas: a meta-analysis of tillage and cover crop effects. *Journal of Applied Ecology*, 54(6), 1785-1793.

²¹ Deyn, G.B. y Raaijmakers, Ciska y Zoomer, H. y Berg, Matty y Ruiter, Peter y Verhoef, Herman y Bezemer, T.m y Putten, Wim. 2003. Soil invertebrate fauna enhances grassland succession and diversity. *Nature*. 422. 711-713. 10.1038/nature01548.

²² Bhatnagar, J.M., Peay, K.G. y Treseder, K.K. (2018). Litter chemistry influences decomposition through activity of specific microbial functional guilds. *Ecol Monogr*, 88: 429-444. doi:10.1002/ecm.1303.

²³ Kallenbach, C.M., Wallenstein, M.D., Schipanski, M.E. y Grandy, A.S. (2019) Managing Agroecosystems for Soil Microbial Carbon Use Efficiency: Ecological Unknowns, Potential Outcomes, and a Path Forward. *Frontiers in Microbiology*, 10.

a aumentar el carbono orgánico del suelo (COS)²⁴. Existen muchas prácticas de gestión del COS establecidas y emergentes²⁵, que aprovechan la actividad de la diversidad biológica de los suelos para secuestrar y retener carbono en el suelo utilizando, por ejemplo, la agrosilvicultura, una mayor diversidad de rotación de los cultivos, cultivos de cobertura e intercalación, conservando residuos de cultivos, labranza reducida o mínima, cultivos perennes y leguminosas, y selección de características de diversidad biológica y de raíz.

44. *Una mejor comprensión de la diversidad biológica de los suelos y del papel de los organismos del suelo es fundamental para la rehabilitación del suelo y debe incluirse en los planes de restauración de los ecosistemas.* Una comprensión más amplia de la relación entre la diversidad biológica terrestre y el funcionamiento de los ecosistemas reviste una importancia crucial para vincular los parámetros terrestres y subterráneos en la modelización de los ecosistemas a fin de predecir mejor las consecuencias del cambio y la pérdida de diversidad biológica. Son necesarias políticas específicas y estrategias de planificación urbana para integrar la gestión sostenible de los suelos y la restauración de los suelos para reducir las amenazas para la diversidad biológica de los suelos.

45. *Los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales pueden contribuir potencialmente a la conservación y restauración de la diversidad biológica de los suelos.* En el párrafo 27 de la decisión [XIII/3](#), la Conferencia de las Partes reconoció la importante contribución de las comunidades indígenas y locales, en particular como gestores de centros de origen de la diversidad agrícola y su papel en la gestión y restauración de ecosistemas críticos, la rotación ecológica y la agrosilvicultura. Como ejemplo, la *terra preta de índio* o tierra negra india es una técnica para obtener un suelo muy fértil sobre la base de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas de la región amazónica²⁶.

46. *La conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos requieren la acción de todos los interesados y el reconocimiento del papel de las mujeres y las comunidades indígenas y locales en la aplicación de prácticas sostenibles de gestión de los suelos.* Según la FAO, las mujeres representan alrededor del 43% de la mano de obra agrícola a nivel mundial y la mitad o más en muchos países africanos y asiáticos. Los conocimientos de las mujeres y su contribución a la diversidad biológica y a la gestión de los ecosistemas como principales gestoras de tierras, recolectoras de semillas y muchas otras funciones, significa que pueden desempeñar un papel importante como custodias de la diversidad biológica de los suelos. Garantizar la igualdad de derechos a la tierra, la herencia y los recursos naturales es una medida importante para que las mujeres puedan promover prácticas sostenibles agrícolas y de gestión de la tierra, incluida la conservación de los suelos. La seguridad de los derechos, el control y el acceso a la tierra y los recursos naturales crea incentivos para las inversiones a largo plazo de los agricultores de subsistencia, muchos de los cuales son mujeres. Las pruebas aportadas por Ruanda demuestran que las reformas de la tenencia de la tierra que reducen las barreras de género a la propiedad han dado lugar a un aumento considerable de la inversión en conservación del suelo en estructuras como diques, terrazas y represas, en particular de hogares encabezados por mujeres²⁷. Las medidas relativas a las reformas en la tenencia de la tierra pueden considerarse especialmente importantes, ya que en muchos casos las mujeres son cada vez más responsables de la agricultura debido a la emigración masculina²⁸.

²⁴Zomer, R.J., Bossio, D.A., Sommer, R. *et al.* Global Sequestration Potential of Increased Organic Carbon in Cropland Soils. *Sci Rep* 7, 15554 (2017). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15794-8>.

²⁵Global Soil Partnership. 2019. Recarbonization of Global Soils. A tool to support the implementation of the Koronivia Joint Work on Agriculture. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). <http://www.fao.org/3/ca6522en/CA6522EN.pdf>

²⁶Más información en https://www.researchgate.net/publication/225244563_Indigenous_knowledge_about_Terra_Preta_formation

²⁷ Ayalew Ali, D., Deininger, K. y M. Goldstein. 2014. Environmental and gender impacts of land tenure regularization in Africa: Pilot evidence from Rwanda. *Journal of Development Economics*, 110, 262-275.

²⁸ Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Sin fecha. Diversidad biológica y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nota técnica.

47. Los pueblos indígenas y las comunidades locales desempeñan un papel importante para garantizar la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos mediante sus técnicas agrícolas tradicionales. Estas técnicas que se adaptan al clima cambiante garantizan la mitigación del cambio climático y la diversidad de cultivos y semillas. Además, los pueblos indígenas y las comunidades locales a menudo han gestionado sus paisajes terrestres y marinos de maneras que son compatibles con la conservación de la diversidad biológica, o que la apoyado activamente, “acompañando” los procesos naturales con bienes antropogénicos²⁹. La gestión del paisaje terrestre y marino indígena protege la diversidad biológica y cultural.

III. RECOMENDACIONES PROPUESTAS

48. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico tal vez desee adoptar una recomendación del siguiente tenor:

El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico,
Habiendo examinado la nota de la Secretaria Ejecutiva³⁰,

1. *Acoge con satisfacción* el proyecto de plan de acción 2020-2030 de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos que figura en el anexo II de la presente recomendación;

2. *Acoge también con satisfacción* el informe sobre el *Estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos, que abarca la situación, los desafíos y las potencialidades actuales³¹* preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en colaboración con el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos de la Alianza Mundial por el Suelo, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo, la Comisión Europea y el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y su resumen para responsables de políticas que figura en el anexo I de la presente recomendación;

3. *Recomienda* que la Conferencia de las Partes, en su 15ª reunión, adopte una decisión del siguiente tenor:

La Conferencia de las Partes,

Recordando las decisiones [VI/5](#), [VIII/23](#) y [X/34](#),

Destacando la importancia de la diversidad biológica de los suelos en el apoyo al funcionamiento de los ecosistemas terrestres y por tanto, la mayoría de los servicios que presta,

Reconociendo que las actividades para promover la conservación y utilización sostenible de los servicios de la diversidad biológica de los suelos son fundamentales en la transición hacia el logro de sistemas alimentarios más sostenibles, la seguridad alimentaria para todos y para mejorar el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible,

1. *Aprueba* el proyecto de plan de acción 2020-2030 para la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, que figura en el anexo II de la presente decisión, y lo considera como medio para apoyar la aplicación del marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020;

²⁹ IPBES (2019): Informe de evaluación mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz y H. T. Ngo (editores). Secretaría de IPBES, Bonn, Alemania.

³⁰ CBD/SBSTTA/24/7.

³¹ CBD/SBSTTA/24/INF/8.

2. *Acoge con satisfacción* el informe sobre el *Estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos, que abarca la situación, los desafíos y las potencialidades actuales* preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en colaboración con el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos de la Alianza Mundial por el Suelo, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo, la Comisión Europea y el Convenio sobre la Diversidad Biológica;

3. *Alienta* a las Partes, otros Gobiernos y organizaciones pertinentes a apoyar la aplicación del plan de acción 2020-2030 de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización de la diversidad biológica de los suelos mediante, entre otras cosas, la integración de medidas adecuadas en las estrategias y planes de acción nacionales sobre biodiversidad, gestión sostenible del suelo y políticas, planes, programas y prácticas agrícolas pertinentes;

4. *Insta* a las Partes a que aborden los factores que impulsan la pérdida de la diversidad biológica del suelo y la degradación de la tierra;

5. *Invita* a las Partes a que integren la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos en los sistemas agrícolas y en las políticas de gestión de la tierra y el suelo;

6. *Alienta* a los órganos académicos y de investigación y a las organizaciones y redes internacionales pertinentes a que promuevan nuevas investigaciones a fin de subsanar las deficiencias señaladas en el plan de acción;

7. *Invita* a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, en el marco de la Alianza Mundial por el Suelo, a que facilite la aplicación del plan de acción, siguiendo el enfoque satisfactorio del plan anterior;

8. *Invita* al Fondo para el Medio Ambiente Mundial y a otros donantes y organismos de financiación a que proporcionen asistencia financiera para proyectos nacionales y regionales que aborden la aplicación del plan de acción para la conservación y utilización de la diversidad biológica de los suelos;

9. *Invita* a las Partes a que proporcionen, con carácter voluntario, información sobre sus actividades y los resultados de la aplicación del plan de acción, en consonancia con el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, y *pide* a la Secretaria Ejecutiva que recopile las comunicaciones y las ponga a disposición del Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico para su examen en una reunión celebrada antes de la 16ª reunión de la Conferencia de las Partes;

10. *Pide* a la Secretaria Ejecutiva que señale la presente recomendación a la atención de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Anexo I

**ESTADO DE LOS CONOCIMIENTOS SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS
SUELOS: SITUACIÓN, DESAFÍOS Y POTENCIALIDADES**

RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

INTRODUCCIÓN

1. Desde la creación de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos en 2002, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo en 2011, la Alianza Mundial por el Suelo en 2012 y la publicación por parte de la Comisión Europea del *Atlas Mundial de la Biodiversidad del Suelo* en 2016, se ha publicado una gran cantidad de nuevos conocimientos científicos, técnicos y de otra índole relacionados con la diversidad biológica de los suelos.
2. Esta nueva ola de investigación es consecuencia de la mejora de los métodos disponibles para el estudio de los organismos del suelo por parte de la comunidad científica. Esta investigación ha situado la diversidad biológica de los suelos en el centro de los marcos normativos internacionales, incluidos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Además, la diversidad biológica de los suelos y los servicios de los ecosistemas serán fundamentales para el éxito de la Década de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030), declarada recientemente.
3. Este Resumen para responsables de políticas recoge los mensajes clave del informe sobre el *Estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos: estado, desafíos y potencialidades*³² preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos, la Alianza Mundial por el Suelo, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo y la Comisión Europea. El informe es el resultado de la labor de más de 300 científicos del suelo y expertos en biodiversidad del suelo de todas las regiones del mundo, y presenta los mejores conocimientos disponibles sobre la biota del suelo y sus funciones y servicios ecosistémicos.

MENSAJES CLAVE

Los organismos del suelo impulsan procesos que producen alimentos, purifican el suelo y el agua, y preservan tanto el bienestar humano como la salud de la biosfera.

¿Qué es la diversidad biológica de los suelos?

4. Definimos la diversidad biológica de los suelos como la variedad de vida subterránea, desde los genes y las especies hasta las comunidades que forman, así como los complejos ecológicos a los que contribuyen y a los que pertenecen, desde los microhábitats de los suelos hasta los paisajes. La diversidad biológica de los suelos es esencial para la mayoría de los servicios de los ecosistemas proporcionados por los suelos, que benefician a las especies del suelo y sus múltiples interacciones (bióticas y abióticas) en el medio ambiente. La diversidad biológica de los suelos también apoya a la mayoría de las formas de vida de la superficie a través de los vínculos que cada vez se comprenden mejor entre arriba y debajo del suelo. Para los seres humanos, los servicios proporcionados por la biodiversidad del suelo tienen fuertes implicaciones sociales, económicas, sanitarias y ambientales.
5. Los suelos son uno de los principales reservorios mundiales de diversidad biológica: más del 40 % de los organismos vivos de los ecosistemas terrestres están asociados durante su ciclo de vida con los

³²CBD/SBSTTA/24/INF/8.

suelos³³. Los organismos del suelo pueden dividirse en dos grupos diferentes: microbios, micro, meso, macro y megafauna. Estos incluyen una amplia gama de organismos, desde formas unicelulares y microscópicas, hasta invertebrados como nematodos, larvas de insectos y lombrices de tierra, artrópodos y sus fases larvarias, hasta mamíferos, reptiles y anfibios que pasan gran parte de sus vidas bajo tierra. Además, hay una gran diversidad de algas y hongos, así como una amplia variedad de asociaciones simbióticas entre los microorganismos del suelo y las algas, hongos, musgos, líquenes, las raíces de las plantas y los invertebrados.

6. Estos organismos son parte de una vasta red alimentaria que asegura la transmisión de la energía y los nutrientes desde formas microscópicas a través de la megafauna del suelo a los organismos que viven en la superficie del suelo.

7. A los efectos de este resumen, se han utilizado los términos diversidad biológica del suelo y biodiversidad subterránea indistintamente, e incluyen microbios del suelo y fauna del suelo. Asimismo, los términos *diversidad microbiana*, *microbios del suelo*, *microbioma del suelo* y *microorganismos del suelo* se utilizan indistintamente para describir específicamente la diversidad microbiana del suelo.

Contribuciones de la diversidad biológica de los suelos

8. Las contribuciones de los organismos del suelo pueden agruparse en tres grandes categorías. En primer lugar, los **microorganismos** del suelo (es decir, las bacterias y los hongos) y la **microfauna** (es decir, los protozoos y nematodos) transforman los compuestos orgánicos e inorgánicos en formas accesibles como parte de su metabolismo a través de procesos bioquímicos extraordinariamente complejos. Estas transformaciones son fundamentales para los servicios de los ecosistemas, como la disponibilidad de nutrientes para el crecimiento de las plantas y otros organismos, el ciclo de la materia orgánica y de los nutrientes del suelo y la filtración, degradación e inmovilización de los contaminantes en el agua y el suelo.

9. En segundo lugar, los organismos del suelo forman parte de una vasta red alimentaria que transmite la energía y los nutrientes desde formas microscópicas a través de la megafauna del suelo a los organismos que viven en la parte superior del suelo. Una parte importante de la red alimentaria está representada por la **mesofauna**, como los colémbolos y ácaros, que aceleran la descomposición de los residuos y aumentan la transferencia y disponibilidad de los nutrientes (especialmente el nitrógeno) y depredan organismos más pequeños del suelo.

10. Por último, mucha de la **macrofauna** y **megafauna** del suelo, como las lombrices de tierra, hormigas, termitas y algunos mamíferos, actúan como ingenieros de ecosistemas que modifican la porosidad del suelo, el transporte de agua y gas, y también aglutinan las partículas del suelo en agregados estables que mantienen el suelo en su lugar, reduciendo la erosión del suelo.

Diversidad biológica de los suelos y agricultura

11. Los organismos del suelo sirven como fuente de nutrientes para el crecimiento de las plantas e impulsan las transformaciones de nutrientes que las ponen a disposición de las plantas. El contenido de carbono colectivo de todas las células bacterianas del suelo es comparable al de todas las plantas de la tierra, y su contenido total de nitrógeno y fósforo es mucho mayor que el de toda la vegetación, lo que convierte a estos microorganismos en la principal fuente de nutrientes indispensables para la vida.

12. Las plantas fijan el carbono de la atmósfera, pero requieren macro y micronutrientes que se absorben desde el suelo para crear biomasa y transferir nutrientes y energía. Los microbios del suelo y la

³³Decaëns, T., Jiménez, J.J., Gioia, C., Measey, G.J. y Lavelle, P. (2006) The values of soil animals for conservation biology. *European Journal of Soil Biology*, **42**, S23–S38.

microfauna interactúan con factores abióticos (temperatura, pH, contenido de humedad) e impulsan estos procesos de transformación.

13. La micro, meso y megafauna del suelo desempeñan un papel clave en la descomposición física de los residuos vegetales, permitiendo que los microorganismos del suelo liberen los nutrientes y la energía ligados al material vegetal.

14. El papel de los organismos del suelo en la agricultura tiene muchos efectos beneficiosos más allá de la producción vegetal. Por ejemplo, la microbiota del suelo, como los hongos micorrízicos arbusculares y las bacterias fijadoras de nitrógeno, puede minimizar el costo y la dependencia de los fertilizantes químicos de nitrógeno en la agricultura, y mejorar la fertilidad del suelo y la sostenibilidad medioambiental, incluida la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de la fabricación de fertilizantes nitrogenados de alto consumo energético.

Diversidad biológica de los suelos y cambio climático

15. No se puede subestimar el papel de la diversidad biológica de los suelos en la lucha contra el cambio climático mundial: las actividades de la comunidad del suelo pueden contribuir a la emisión de gases de efecto invernadero o a la absorción de carbono de la atmósfera en los suelos. Como parte de las funciones naturales y de los servicios de los ecosistemas proporcionados por los suelos, un suelo sano almacena más carbono que el almacenado en la atmósfera y en la vegetación en conjunto.

16. El carbono se fija o se libera de los suelos, dependiendo de la actividad de los organismos del suelo y de las condiciones del suelo. El carbono se fija en los suelos mediante la transformación de detritos vegetales y animales, y también algunas bacterias y arqueas pueden fijar el carbono mediante el uso de CO₂ atmosférico como su fuente de energía. Más allá de su función directa en el ciclo del carbono, los organismos del suelo también son fundamentales para los esfuerzos por reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la agricultura. A nivel mundial, los ecosistemas agrícolas aportan entre el 10% y el 12% de todas las emisiones antropógenas directas de GEI cada año, una estimación de un 38% de emisiones de óxido nitroso en el suelo y un 11% de metano en el cultivo del arroz. Los microorganismos del suelo participan en cada etapa de las transformaciones de nitrógeno y carbono que producen estos gases de efecto invernadero y la gestión del medio edáfico para minimizar las emisiones es un objetivo clave en la gestión sostenible de los suelos.

Diversidad biológica de los suelos y salud humana

17. La diversidad biológica de los suelos apoya la salud humana, tanto directa como indirectamente, mediante la regulación de las enfermedades y la producción de alimentos.

18. Desde principios de 1900, muchos medicamentos y vacunas provienen de organismos del suelo, desde antibióticos conocidos, como la penicilina, hasta la bleomicina utilizada para tratar el cáncer, y la anfotericina, para las infecciones fúngicas. En un contexto de aumento enfermedades debidas a microorganismos resistentes, la diversidad biológica del suelo tiene un potencial enorme para proporcionar nuevos medicamentos para combatirlas.

19. La diversidad biológica de los suelos y los suelos sanos ayudan a mitigar el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos al potenciar las defensas de las plantas contra las infecciones oportunistas. Por ejemplo, la bacteria sumamente dañina *Listeria monocytogenes* se encuentra en baja concentración en muchos suelos agrícolas, pero su patogenicidad depende de la riqueza y diversidad de las comunidades microbianas del suelo, así como del tipo de suelo, el pH y otros factores relacionados con el suelo.

20. La relación entre las raíces de las plantas y la diversidad biológica de los suelos permite a las plantas fabricar sustancias químicas como antioxidantes, que las protegen de las plagas y otros factores estresantes. Cuando consumimos estas plantas, estos antioxidantes nos benefician al estimular nuestro sistema inmunológico y ayudar en la regulación hormonal.

21. Una serie de estudios y evidencias sugieren que la exposición temprana a un diverso conjunto de microorganismos del suelo podría ayudar a prevenir enfermedades inflamatorias crónicas, incluyendo alergia, asma, enfermedades autoinmunes, enfermedad inflamatoria intestinal y depresión.

Diversidad biológica de los suelos y protección medioambiental

22. Es bien sabido que la conservación de la diversidad biológica del suelo es fundamental para el mantenimiento y la mejora de la diversidad biológica sobre y debajo de la superficie del suelo. Las complejas redes alimentarias que transfieren nutrientes y energía de los materiales orgánicos del suelo, a través de organismos que habitan en el suelo, a aves, mamíferos, reptiles y anfibios, son fundamentales para la vida en la Tierra.

23. La diversidad biológica de los suelos puede atenuar las amenazas a los servicios de los ecosistemas, por ejemplo actuando como una herramienta poderosa en la biorremediación de los suelos contaminados. La bioestimulación y el bioaumentación son estrategias ambientalmente racionales que contribuyen a la filtración, degradación e inmovilización de contaminantes específicos. Además, el uso integral de organismos como microbios (bioaumentación), plantas (fitorremediación) y lombrices (vermiremediación) como estrategia de biorremediación en suelos contaminados con hidrocarburos ha demostrado ser una alternativa viable para aumentar la eliminación de los hidrocarburos. Por otro lado, la macrofauna del suelo, como las lombrices de tierra, termitas y hormigas, desempeñan un papel importante en la mejora de la estructura y la agregación del suelo, lo que puede mejorar la resistencia a la erosión del suelo causada por el viento y el agua. **Nuestra comprensión actual del papel de los organismos del suelo en el crecimiento de las plantas y la transformación de los contaminantes se ha aprovechado para mejorar la producción agrícola y recuperar los suelos degradados.**

Sector agrícola

24. Los organismos comúnmente utilizados para la estimulación del ciclo de nutrientes incluyen hongos micorrízicos y bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno. En Brasil y otros países de América Latina, la inoculación de cepas bacterianas seleccionadas de *Bradyrhizobium* en la soja es un ejemplo de un gran éxito. En 2018, la soja se cultivó en una superficie de unos 35 millones de hectáreas en Brasil. La inoculación de cepas seleccionadas de *Bradyrhizobium* en la producción de soja brasileña reemplazó totalmente a los fertilizantes nitrogenados minerales, ahorrando miles de millones de dólares al año. Además de su enorme ventaja económica, la fijación biológica de nitrógeno desde la atmósfera por *Bradyrhizobium* es una biotecnología limpia que evita el uso excesivo de fertilizantes sintéticos.

25. Los organismos del suelo también se utilizan actualmente en medidas de biocontrol en la agricultura. El concepto básico del control biológico consiste en facilitar que el ecosistema natural contrarreste el potencial de las plagas y, en general, en aumentar la diversidad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas.

26. En todo el mundo, el mayor éxito comercial de un agente de control biológico es sin duda la *Bacillus thuringiensis* (Bt), una bacteria común aislada del suelo. La *Bacillus thuringiensis* es un agente de control biológico con actividad insecticida contra una serie de distintos insectos, y las diferentes cepas y los productos comercializados aumentan la especificidad contra los organismos objetivo.

27. También se producen reacciones negativas entre el uso de organismos del suelo y la producción agrícola. Una parte importante de los antibióticos utilizados en los cultivos y el ganado termina en el suelo, afectando la biodiversidad del suelo y creando resistencia antimicrobiana en los organismos que habitan en el suelo.

Remediación medioambiental

28. Las tecnologías de biorremediación pueden provocar la degradación de un contaminante objetivo a un estado inocuo o a niveles inferiores a los límites de concentración establecidos por las autoridades reguladoras. Los organismos del suelo también se utilizan directamente para transformar compuestos tóxicos en formas benignas mediante la biorremediación. Muchas bacterias del suelo pueden transformar

diferentes contaminantes, como hidrocarburos saturados y aromáticos (por ejemplo, petróleo, productos químicos sintéticos y pesticidas). Las bacterias y los hongos del suelo pueden reducir los hidrocarburos de petróleo después de un vertido en hasta un 85%.

Desafíos para el uso de organismos del suelo

29. Muchos biofertilizantes microbianos, biopesticidas y otros productos relacionados muestran grandes efectos cuando se prueban en condiciones de laboratorio e invernadero, pero no proporcionan resultados reproducibles en condiciones de campo. Una razón es la dificultad de determinados organismos para sobrevivir en un entorno altamente competitivo.

30. Además de su efecto transitorio y ambientalmente dependiente, el alto costo de los productos biológicos también limita su adopción por parte de los agricultores, y especialmente por los pequeños agricultores con escaso poder adquisitivo y acceso limitado al crédito.

31. En respuesta a estas limitaciones, algunos agricultores con una capacitación adecuada intentan reproducir consorcios nativos de microorganismos del suelo para reunir biofertilizantes, biocontrol y insumos agrícolas bioestimulantes. Para ello, los agricultores recurren a técnicas relativamente sencillas, rápidas y asequibles. El uso de consorcios nativos o especies microbianas nativas, en lugar de especies exóticas, como insumos agrícolas puede ser una estrategia válida para aumentar la resistencia biótica a los microorganismos patógenos exóticos invasores.

Los avances analíticos y de laboratorio de la última década nos permiten ir más allá de la investigación sobre especies individuales para estudiar comunidades enteras de organismos y, por lo tanto, desarrollar nuevos enfoques para abordar la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente.

32. Con la llegada de nuevos métodos, los investigadores ahora son capaces de ir más allá de centrarse en especies individuales. Los científicos han comenzado a descubrir cómo el inmensamente diverso microbioma del suelo está ligado al control de patógenos, la salud vegetal, el aumento del rendimiento y una mayor capacidad para superar el estrés abiótico.

33. Especialmente en la última década, los avances en métodos que incluyen técnicas de secuenciación molecular y herramientas analíticas de macrodatos, han ayudado a identificar las especies que viven en los suelos y sus comunidades. La inteligencia artificial tiene un gran potencial en la reunión de datos y la agregación de información de múltiples bases de datos. La nueva metagenómica representa un enfoque prometedor para el estudio simultáneo de toda la información basada en el ADN en los suelos, incluidos todos los grupos de organismos del suelo e información genética funcional.

Industria agrícola

34. Las nuevas técnicas moleculares que utilizan secuencias moleculares de última generación permiten un mejor conocimiento de lo que son los organismos en el suelo, y de los efectos que pueden tener en los sistemas de cultivo asociados. Este conocimiento proporciona poder predictivo para nuestra comprensión de cómo los sistemas del suelo responderán a los cambios en los factores climáticos, los nuevos sistemas de cultivo y la gestión de los suelos. Otras aplicaciones de estas herramientas son la determinación de qué hongos micorrícicos y bacterias fijadoras de nitrógeno están presentes en el suelo, y la asistencia al profesional de campo en la evaluación de la eficacia de estos organismos.

35. Se ha determinado que la microbiota del suelo influye en la calidad y longevidad de las cosechas ya sea positivamente (a través de interacciones microbianas beneficiosas) o negativamente (a través de fitopatógenos). Por tanto, la aplicación de métodos de selección para la biota asociada, por ejemplo mediante secuenciación de última generación, y las subsiguientes intervenciones necesarias, resultarían valiosas en el proceso posterior a la cosecha. Esto puede mejorar la sostenibilidad de toda la cadena de valor agrícola.

Industria alimentaria

36. Varias bacterias y hongos del suelo se utilizan tradicionalmente en la producción de salsa de soja, queso, vino y otros alimentos y bebidas fermentados. Se podrían utilizar bacterias del ácido láctico para elaborar productos probióticos absorbentes de metales pesados. Los suelos proporcionan hábitats para una serie de bacterias del ácido láctico pertenecientes a *Lactobacillus*, *Lactococcus* y otros géneros, abriendo la posibilidad de que bacterias probióticas útiles en la fermentación de alimentos u otros procesos se aislen de los suelos.

Restauración de los ecosistemas

37. Estudios de campo realizados a escalas pertinentes para la restauración de ecosistemas (es decir, hectáreas) han demostrado que un método de inoculación de biota todo el suelo que representa toda la diversidad biológica de los suelos es una herramienta poderosa para la restauración de ecosistemas terrestres. Sin embargo, la eficacia de cualquier programa de restauración de la diversidad biológica del suelo depende de la integración adecuada en su paisaje y las interacciones previstas dentro del mismo. Cuando los suelos han sido extremadamente degradados, es necesaria la recuperación de las propiedades físicas y químicas del sustrato. Bajo la influencia de los factores que forman el suelo, incluida la diversidad biológica del suelo, puede producirse el desarrollo de nuevos suelos.

Industria farmacéutica

38. La pérdida de diversidad biológica de los suelos podría limitar nuestra capacidad para desarrollar nuevos antibióticos y hacer frente a las enfermedades infecciosas. Mientras que la mayor parte de la investigación biofarmacéutica se centra en identificar microbios únicos que pueden ser desarrollados en la bioterapia, nuevas tecnologías que permiten el estudio del metagenoma (o genoma colectivo) en una muestra ambiental han despertado el interés por explorar cómo comunidades microbianas complejas en el suelo y otros ambientes interiores y exteriores influyen en la respuesta inmunitaria y nerviosa humana a través de la piel, el intestino y los pulmones.

Las contribuciones esenciales de los organismos del suelo se ven amenazadas por las prácticas que degradan el suelo. Las políticas que minimicen la degradación del suelo y protejan la diversidad biológica de los suelos deben ser un componente de la protección de la biodiversidad a todos los niveles.

39. El importante papel de la diversidad biológica de los suelos en el funcionamiento de los ecosistemas y la prestación de servicios ecosistémicos puede verse amenazado tanto por las actividades humanas como por los desastres naturales, aunque estos últimos también pueden verse influidos por cambios inducidos por el hombre. Entre ellas figuran la deforestación, la urbanización, la intensificación agrícola, la pérdida de materia orgánica/carbono del suelo, la compactación del suelo, el sellado de la superficie, la acidificación del suelo, el desequilibrio de nutrientes, la polución, la salinización, la sodificación, la desertificación, los incendios forestales, la erosión y los deslizamientos. Estos factores concomitantes del cambio medioambiental pueden tener efectos sinérgicos y, por tanto, pueden plantear una amenaza especial para los organismos del suelo y las funciones de los ecosistemas. La deforestación y los incendios en particular, tienen efectos muy negativos en la diversidad biológica de los suelos, y las políticas diseñadas para controlar e idealmente reducir su incidencia tendrán efectos muy beneficiosos en la diversidad biológica del suelo.

Especies exóticas invasoras

40. La mayor parte de nuestros conocimientos sobre especies invasoras del suelo se refieren a plagas agrícolas, muchas de las cuales contribuyen a enormes pérdidas económicas a nivel mundial. Las especies exóticas invasoras amenazan la integridad de la diversidad biológica de los suelos indígenas. Los invertebrados no nativos del suelo pueden tener repercusiones negativas drásticas en las plantas nativas, comunidades microbianas y otros animales del suelo: las especies invasoras terrestres pueden surgir de cualquier nivel de organización biológica, desde virus y microbios (bacterias y hongos) a plantas, invertebrados y mamíferos.

Intensificación agrícola

41. Los efectos negativos debidos a la intensificación agrícola tienen consecuencias para las funciones específicas que realizan los animales del suelo, incluida la formación de la estructura del suelo y la ingeniería de ecosistemas y la regulación de la población mediante depredación. Se sabe que la gestión humana de las tierras agrícolas y otros suelos altera significativamente la diversidad biológica de los suelos:

Labranza: La labranza del suelo provoca la pérdida de la fauna del suelo de mayor tamaño y la interrupción de la red alimentaria del suelo.

Uso indebido de fertilizantes: La fertilización sintética puede tener un impacto negativo en las comunidades microbianas y la fauna. Se han observado efectos negativos de la fertilización con nitrógeno sintético en la biomasa microbiana, los hongos micorrícicos arbusculares (HMA) y la diversidad faunística.

Aplicación de cal para la corrección del pH: La mayoría de los suelos de las selvas tropicales son naturalmente ácidos y a menudo reciben grandes cantidades de cal después de la deforestación para neutralizar el pH, sobre todo con la creación de sistemas de cultivo más intensivos. Los cambios grandes en el pH generan estrés a los microorganismos nativos, afectando su crecimiento y reduciendo la resistencia del ecosistema a las perturbaciones.

Uso indebido de plaguicidas: Los plaguicidas pueden causar resistencia y bioacumulación a través de las cadenas alimentarias. El uso de plaguicidas puede tener efectos no deseados en los organismos del suelo, ya que diferentes grupos de organismos reaccionan de manera diferente a diversas sustancias químicas.

Monocultivos: Los monocultivos limitan la presencia de bacterias, hongos e insectos beneficiosos y contribuyen a la degradación de los ecosistemas. Los monocultivos a gran escala también reducen la diversidad biológica de los suelos debido a la especificidad del hospedador de muchas de las bacterias y hongos del suelo y la fauna de mayor tamaño del suelo que atraen, facilitando la propagación y expresión de enfermedades transmitidas por el suelo.

Evaluación de la diversidad biológica de los suelos

42. A pesar de los estudios recientes (utilizando la última tecnología e inteligencia artificial) sobre la distribución mundial de algunos órdenes de biota del suelo, el estado actual de la diversidad biológica de los suelos y la distribución de mucha de la biota del suelo siguen siendo poco conocidos en muchos países del mundo.

43. Los países han evaluado la situación y las tendencias de la diversidad biológica de los suelos de diversas maneras, como el uso de conocimientos científicos, las últimas tecnologías, las innovaciones y las prácticas de los agricultores, los conocimientos indígenas y tradicionales y la cartografía. En general, existe una necesidad urgente de continuar con los esfuerzos recientes utilizando las últimas tecnologías y la inteligencia artificial, y de coordinar e invertir en evaluaciones de la diversidad biológica de los suelos a nivel mundial.

Elaboración de políticas

44. Si bien la diversidad biológica sobre y debajo de la superficie del suelo es conocida por la mayoría de las personas y su protección se rige por leyes y reglamentos nacionales y mundiales, hay pocas actividades comparables que se centren en la protección de la diversidad biológica de los suelos. La protección de la diversidad biológica sobre y debajo de la superficie del suelo no siempre es suficiente para la diversidad biológica de los suelos. La diversidad biológica sobre y debajo del suelo están formadas por diferentes factores ambientales y no están necesariamente vinculadas entre sí. Ambas requieren consideraciones adaptadas de protección, conservación y restauración, ya que están conectadas, pero, al mismo tiempo, son muy distintas.

45. Para seguir promoviendo la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, es necesario elaborar protocolos de vigilancia a largo plazo y de muestreo y análisis normalizados.

Con la colaboración mundial, esto debería permitir la recopilación de grandes conjuntos de datos, que son fundamentales para acumular pruebas científicas de la importancia cuantitativa y funcional de la diversidad biológica de los suelos.

46. Aunque algunos países han establecido indicadores e instrumentos de vigilancia de la diversidad biológica de los suelos, en la mayoría de los países faltan conocimientos, capacidad y recursos para aplicar los principios de salud del suelo y adoptar las mejores prácticas para mejorar la diversidad biológica de los suelos.

47. Algunas de las principales recomendaciones del informe son las siguientes:

a) La diversidad biológica de los suelos debe reflejarse en los informes nacionales y en las estrategias y planes de acción nacionales sobre biodiversidad (EPANB);

b) Fortalecer la educación y la creación de capacidad en la adopción de herramientas moleculares para contribuir a la salud humana, vegetal y del suelo;

c) Los agricultores y los usuarios de la tierra deben adoptar prácticas sostenibles de gestión de los suelos para prevenir y reducir al mínimo la pérdida de diversidad biológica de los suelos;

d) Los planes de remediación de los suelos y de restauración de los ecosistemas deben incluir consideraciones sobre la salud del suelo y la diversidad biológica de los suelos;

e) Es preciso promover el cambio necesario para incluir indicadores biológicos de la salud del suelo junto a los físicos y químicos;

f) Es necesario normalizar los protocolos de muestreo y análisis en todo el mundo para permitir la recopilación de grandes conjuntos de datos;

g) Aumento de la colaboración intersectorial e interinstitucional para explorar sinergias y evitar la duplicación o fragmentación, ya que las políticas de suelo pueden ser competencia de diferentes ministerios.

Las políticas y la planificación urbana deben integrar la diversidad biológica de los suelos en la gestión sostenible de los suelos y en los planes de restauración de los ecosistemas para garantizar a las personas unos suelos sanos mediante la reducción de las amenazas urbanas a/de la diversidad biológica de los suelos.

El camino a seguir

48. A pesar de la clara importancia de la diversidad biológica de los suelos en la provisión de servicios esenciales de los ecosistemas (suministro de alimentos, fibra y combustible, filtrado de agua, fuente de productos farmacéuticos, ciclo de carbono y nutrientes, formación del suelo, mitigación de GEI, control de plagas y enfermedades, descontaminación y remediación), su uso y gestión adecuados no están a la altura. Hace apenas poco más de una década se crearon iniciativas y redes de investigación para contribuir a los conocimientos, la conservación, la utilización y la gestión sostenible de la diversidad biológica de los suelos. Entre ellas se incluye la creación de la Iniciativa Internacional para la Conservación y la Utilización Sostenible de la Diversidad Biológica de los Suelos en 2002, la creación de la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo en 2011 y la Alianza Mundial por el Suelo en 2012, y la publicación del *Atlas Mundial de la Biodiversidad del Suelo* por parte de la Comisión Europea en 2016.

49. Desde entonces, la diversidad biológica de los suelos ha empezado a surgir como una solución alternativa a los desafíos mundiales y no solo como un nuevo campo académico. Algunos países están empezando a utilizar la diversidad biológica de los suelos en distintos ámbitos como la agricultura, la seguridad alimentaria, la biorremediación, el cambio climático, el control de plagas y enfermedades y la salud humana. Algunas regiones, como la Unión Europea, han establecido planes de acción para la producción, el

consumo y el crecimiento sostenibles, para convertirse en el primer continente climáticamente neutro del mundo para el año 2050; los suelos y la diversidad biológica de los suelos son componentes importantes del Pacto Verde Europeo. Además, algunas instituciones nacionales, centros de investigación, redes, universidades y escuelas están empezando a incluir la diversidad biológica de los suelos en sus programas. Algunos de ellos también están realizando investigaciones sobre innovaciones tecnológicas, así como sobre enfoques tradicionales y agroecológicos relacionados con la diversidad biológica de los suelos (p. ej., investigación, aplicación práctica, evaluación, indicadores y seguimiento).

50. Debemos aprovechar este impulso para:

a) Abogar por la integración de la diversidad biológica de los suelos en el programa de desarrollo sostenible, el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas y todas las esferas donde la diversidad biológica de los suelos pueda contribuir;

b) Elaborar protocolos y procedimientos estándar para evaluar la diversidad biológica de los suelos a diferentes escalas;

c) Promover la creación de sistemas de información y vigilancia del suelo que incluyan la diversidad biológica de los suelos como indicador clave de la salud del suelo;

d) Mejorar los conocimientos (incluidos los locales o tradicionales) del microbioma del suelo;

e) Reforzar los conocimientos sobre los diferentes grupos del suelo que forman la diversidad biológica de los suelos (es decir, microbios, micro, meso, macro y megafauna);

f) Crear un programa mundial de creación de capacidad para la utilización y la gestión de la diversidad biológica de los suelos y el Observatorio Mundial de la Diversidad Biológica de los Suelos.

Anexo II

PROYECTO DE PLAN DE ACCIÓN 2020-2030 DE LA INICIATIVA INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS SUELOS

I. INTRODUCCIÓN

1. Desde la puesta en marcha de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, se ha publicado una cantidad considerable de nuevos conocimientos científicos, técnicos y de otro tipo, pertinentes para los suelos y su diversidad biológica.
2. El plan de acción 2020-2030 de la Iniciativa internacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos se basa en el examen de la Iniciativa, el informe *Estado Mundial del Recurso Suelo*³⁴ y en las conclusiones preliminares del informe sobre el *Estado de los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos: situación, desafíos y potencialidades*³⁵ preparados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos.
3. Una mejor gestión de los suelos y de su diversidad biológica ofrece soluciones para todos los sectores que dependen de ellos, incluidas la silvicultura y la agricultura, mientras que al mismo tiempo puede aumentar el almacenamiento de carbono, mejorar el ciclo del agua y de los nutrientes y mitigar la contaminación. La diversidad biológica de los suelos depende del tipo de clima, suelo mineral y tipo de vegetación y, a su vez, esta diversidad biológica tiene un efecto en el suelo. Para mantener la diversidad biológica de los suelos es necesario mantener o restaurar sus propiedades físicas o químicas. La diversidad biológica de los suelos es un factor impulsor importante para mejorar la calidad y la función del suelo, lo que destaca la importancia de la investigación, el seguimiento y la gestión directamente orientados a la diversidad biológica de los suelos, y no solo a la calidad del suelo. Asimismo, la diversidad biológica de los suelos es crucial para mejorar no solo la salud del suelo³⁶, sino también la salud vegetal, animal y humana.
4. Sin embargo, el suelo es uno de los recursos más vulnerables del mundo frente al cambio climático, la degradación de la tierra, la pérdida de diversidad biológica, el aumento de la demanda de agua y producción de alimentos, la urbanización y el desarrollo industrial. Por lo tanto, para salvaguardar los suelos y los paisajes es necesario evitar la pérdida de diversidad biológica de los suelos debido a factores antropogénicos relacionados con el cambio de uso de la tierra, como incendios, monocultivos³⁷, uso inadecuado y excesivo de productos agroquímicos, contaminación del suelo, sellado del suelo, compactación del suelo, labranza intensiva, deforestación e introducción de especies invasoras.
5. El presente plan de acción presenta prioridades mundiales para apoyar la integración de las consideraciones sobre la diversidad biológica de los suelos en el contexto del marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, así como dentro de los sectores productivos y entre ellos.

³⁴[Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos \(2015\). *Estado Mundial del Recurso Suelo – Informe principal*, Roma.](#)

³⁵ CBD/SBSTTA/24/INF/8.

³⁶La salud del suelo se define como: “la capacidad del suelo de funcionar como un sistema vivo. Los suelos sanos mantienen una diversa comunidad de organismos del suelo que ayudan a controlar las enfermedades de las plantas, los insectos y las malas hierbas, forman asociaciones simbióticas beneficiosas con las raíces de las plantas, reciclan los nutrientes vegetales esenciales, mejoran la estructura del suelo con efectos positivos para la capacidad de retención de agua y nutrientes del suelo y, en última instancia, mejoran la producción agrícola”. FAO. 2011. Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola a pequeña escala. ISBN 978-92-5-106871-7112.

³⁷McDaniel, M.D., Tiemann, L.K. y Grandy, A.S. (2014) Does agricultural crop diversity enhance soil microbial biomass and organic matter dynamics? A meta-analysis. *Ecological Applications*, **24**, 560-570.

6. Los elementos de este plan de acción reconocen la importancia de incorporar la diversidad biológica de los suelos en todos los sectores y la necesidad de enfoques integrados para abordar mejor las complejas interacciones que entran en juego, ya que la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos suelen implicar factores económicos, medioambientales, culturales y sociales. La importancia de la aplicación sobre el terreno, teniendo debidamente en cuenta el contexto y las especificidades locales, es otro elemento que se refleja en el plan, mientras que la concienciación, el intercambio de conocimientos, la creación de capacidad y la investigación siguen siendo fundamentales para garantizar una mejor comprensión del papel de la diversidad biológica de los suelos para la sostenibilidad.

7. El presente plan de acción ha sido preparado conjuntamente por la FAO, la Secretaría de la Alianza Mundial por el Suelo y la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, en consulta con otros asociados y expertos pertinentes, de conformidad con la decisión [14/30](#).

II. PROPÓSITO Y OBJETIVOS

8. En el informe *Estado de los recursos de suelos en el mundo* se identificaron 10 amenazas críticas para las funciones del suelo. Se determinó que la pérdida de la diversidad biológica de los suelos era una de esas amenazas, y se recomendó encarecidamente que se adoptaran medidas al respecto. Las directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos³⁸ proporcionan un marco para revertirla mediante una serie de políticas, investigaciones y acciones sobre el terreno.

9. El *propósito* de este plan de acción es prestar apoyo a las Partes, otros Gobiernos, pueblos indígenas y comunidades locales, organizaciones e iniciativas pertinentes, para acelerar e intensificar los esfuerzos para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, para la evaluación y el seguimiento de los organismos del suelo con el fin de promover la conservación, la utilización sostenible o su restauración, y responder a los retos que amenazan la diversidad biológica de los suelos y, en consecuencia, todos los ecosistemas terrestres.

10. El *objetivo general* de este plan de acción es integrar la ciencia, el conocimiento y la comprensión de la diversidad biológica de los suelos en las políticas, a todos los niveles, y fomentar una acción coordinada para salvaguardar y promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y sus funciones y servicios ecosistémicos, que son esenciales para sostener la vida en la Tierra. El logro de este objetivo garantizará que la diversidad biológica de los suelos se recupera y continúa proporcionando una gama completa de funciones. También promoverá formalmente prácticas de gestión sostenible de los suelos que puedan mejorar la diversidad biológica de los suelos, al tiempo que aumentan la productividad de los ecosistemas gestionados.

11. Los *objetivos específicos* de este plan de acción son ayudar a las Partes, las organizaciones e iniciativas pertinentes a:

a) Aplicar políticas coherentes e integrales para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos a nivel local, subnacional, nacional, regional y mundial, e incorporar su integración en planes, programas y estrategias sectoriales e intersectoriales, incluidas la agricultura y la seguridad alimentaria, el medio ambiente, el cambio climático, la contaminación, la degradación del suelo, la restauración de los ecosistemas, la salud vegetal, animal y humana, y la planificación urbana.

b) Fomentar el uso de prácticas de gestión sostenible de los suelos y de las herramientas, orientaciones y marcos existentes para mantener la diversidad biológica de los suelos y alentar la transferencia de conocimientos y permitir que las mujeres, los pueblos indígenas y las comunidades locales y todas las partes interesadas, incluidos los agricultores, silvicultores, gestores de tierras y comunidades urbanas, aprovechen los beneficios de la diversidad biológica de los suelos para sus medios de

³⁸<http://www.fao.org/documents/card/es/c/5544358d-f11f-4e9f-90ef-a37c3bf52db7/>

subsistencia, teniendo en cuenta las circunstancias nacionales, el tipo de uso de la tierra, la región geográfica y la vulnerabilidad de las comunidades marginadas.

c) Promover la educación, la concienciación y el desarrollo de capacidades en los sectores público y privado sobre los múltiples beneficios y la aplicación de la diversidad biológica de los suelos, compartir conocimientos y mejorar los instrumentos para la adopción de decisiones, fomentar la participación mediante la colaboración, la transmisión intergeneracional de los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades y asociaciones locales, y ofrecer medidas prácticas y viables para evitar, reducir o invertir la pérdida de diversidad biológica de los suelos.

d) Elaborar protocolos normalizados para evaluar el estado y las tendencias de la diversidad biológica de los suelos, así como supervisar las actividades en todas las regiones para subsanar las deficiencias que existen en materia de conocimientos y fomentar la investigación pertinente.

12. El plan de acción contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en particular los Objetivos 2, 3, 6, 13, 14 y 15, el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, la Visión de la Diversidad Biológica para 2050, la Estrategia de la FAO para la integración de la biodiversidad³⁹ y los objetivos, compromisos e iniciativas en el marco de otras convenciones y acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente, incluidos los tres Convenios de Río, el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, el Convenio de Róterdam sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y PRINCIPIOS

13. El *ámbito de aplicación* de este plan de acción actualizado se centra en los suelos de los paisajes agrícolas y otros ecosistemas gestionados, incluidos bosques, pastizales, tierras de cultivo, humedales, sabanas, zonas costeras y entornos urbanos y periurbanos. Es amplio y de gran alcance y depende del contexto para asegurar que responda a situaciones y tipologías de agricultores específicas y que priorice las acciones en función de los objetivos nacionales y las necesidades de los beneficiarios directos.

14. La Iniciativa sigue aplicándose como iniciativa transversal de la Convención por parte de la Secretaría, la FAO y su Alianza Mundial por el Suelo, en asociación con la labor del Grupo Técnico Intergubernamental sobre Suelos, la Iniciativa Mundial para la Biodiversidad del Suelo, la Interfaz Ciencia-Política de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, institutos académicos y de investigación, organismos donantes y el sector privado, así como las organizaciones pertinentes, los propietarios y administradores de tierras, los agricultores, los pueblos indígenas y las comunidades locales, y la sociedad civil.

15. Cuando se vincula al marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020, el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París⁴⁰ y las metas relativas a la neutralidad de la degradación de las tierras, el alcance de este plan de acción puede lograr múltiples beneficios colaterales de los procesos relativos a la diversidad biológica de los suelos para unos sistemas y prácticas de uso de la tierra mejorados y más sostenibles.

16. El plan de acción se ajusta a los *principios* del enfoque por ecosistemas⁴¹, cuyo objetivo es proporcionar mejores interacciones biológicas, físicas, económicas y humanas asociadas con los ecosistemas sostenibles y productivos.

³⁹<http://www.fao.org/3/ca7175es/ca7175es.pdf>

⁴⁰Naciones Unidas, *Treaty Series*, n.º de registro I-54113.

⁴¹[Decisión V/6](#)

17. El plan de acción se centra en la mejora de los medios de subsistencia, en la aplicación de soluciones integradas y holísticas adaptadas a los contextos locales y en el desarrollo de sinergias para mejorar la investigación, el seguimiento y la evaluación de la diversidad biológica de los suelos, a la vez que garantiza la participación de múltiples interesados.

18. La FAO facilitará la aplicación del plan de acción y tiene por objeto alinear más estrechamente las actividades sobre la diversidad biológica de los suelos con otras actividades conexas de la FAO, así como con las oficinas regionales y nacionales, a fin de crear sinergias y proporcionar un apoyo más amplio. La plena aplicación del plan de acción a nivel nacional y regional dependerá de la disponibilidad de recursos.

IV. ACCIONES MUNDIALES PRIORITARIAS

19. Para apoyar la aplicación de políticas coherentes y globales para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos a todos los niveles, se han identificado las siguientes acciones globales prioritarias:

a) La elaboración de protocolos y aplicación de enfoques, métodos e instrumentos normalizados para asegurar una recopilación más precisa de datos sobre la diversidad biológica de los suelos en todo el mundo.

b) La inclusión de la diversidad biológica de los suelos como un componente importante de los estudios de descripción de los suelos mediante el uso de una amplia gama de herramientas, entre las que se incluyen los métodos y la tecnología más avanzados.

c) La creación de una red de vigilancia para evaluar y hacer un seguimiento de la abundancia y diversidad de taxones o unidades de suelo múltiples y de los cambios en la diversidad biológica de los suelos y su funcionamiento.

d) La preparación de una evaluación mundial de la diversidad biológica de los suelos basada en la recopilación de información obtenida de las evaluaciones sobre el terreno en todas las regiones.

e) La aplicación de indicadores viables de la diversidad biológica de los suelos que estén relacionados con la prestación de servicios ecosistémicos clave y en el marco del concepto de «Una salud»⁴².

f) El fomento de la diversidad biológica de los suelos como enfoque ecosistémico en respuesta a numerosos desafíos, como la mejora del secuestro del carbono orgánico en el suelo, el control, la prevención y la supresión de las enfermedades transmitidas por el suelo, la mejora de los nutrientes del suelo, la seguridad e inocuidad alimentarias y la mitigación de la contaminación.

g) La colaboración con el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas para luchar por la restauración de los suelos degradados y su multifuncionalidad, incluida la utilización de zonas selladas restauradas y zonas agrícolas degradadas para la producción de alimentos y evitar la expansión a zonas naturales cuando sea posible.

h) El fomento de la concienciación sobre la importancia de la diversidad biológica de los suelos y sus funciones y servicios a través de plataformas regionales y mundiales, como la FAO y el SGP, que ofrecen canales existentes que deben aprovecharse.

V. ELEMENTOS PRINCIPALES Y ACTIVIDADES

20. El plan de acción consta de cuatro elementos principales que las Partes y otros Gobiernos, en colaboración con las organizaciones pertinentes, podrían emprender, según proceda y con carácter voluntario:

⁴²<https://www.who.int/features/qa/one-health/es/>

- 1) Coherencia e integración en materia de políticas.
- 2) Fomento del uso de prácticas sostenibles de gestión de los suelos.
- 3) Concienciación, intercambio de conocimientos y creación de capacidad.
- 4) Investigación, seguimiento y evaluación.

Elemento 1: Coherencia e integración en materia de políticas

Fundamento

La pérdida de diversidad biológica de los suelos es una cuestión transversal, y las políticas deben diseñarse de modo que integren las consideraciones no solo en el contexto de la agricultura sostenible, sino también en todos los sectores. Se necesitan políticas nacionales adecuadas y coherentes que proporcionen un entorno eficaz y propicio para apoyar las actividades de los pueblos indígenas y las comunidades locales y todos los interesados pertinentes, incluidos los usuarios de la tierra, los agricultores, los pequeños agricultores y los agricultores familiares, gestores de tierras, silvicultores, el sector privado, la sociedad civil y otros interesados pertinentes. Las políticas inclusivas que tienen en cuenta la diversidad biológica de los suelos pueden proporcionar múltiples beneficios al vincular políticas en materia de agricultura, producción de alimentos, silvicultura, salud humana, cultura, espiritualidad y medio ambiente.

Actividades

1.1 Integrar la conservación, la utilización sostenible y la gestión de la diversidad biológica de los suelos en los sectores agrícola, forestal y otros sectores pertinentes y apoyar la elaboración y aplicación de políticas coherentes y globales para la conservación, la utilización sostenible y la restauración de la diversidad biológica de los suelos a nivel local, subnacional, nacional, regional y mundial.

1.2 Fomentar actividades para salvaguardar y promover la importancia, así como la aplicación práctica de la diversidad biológica de los suelos, e integrarlas en agendas políticas más amplias para la seguridad alimentaria, la restauración de ecosistemas, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos, y el desarrollo sostenible, incluido el marco mundial de la diversidad biológica posterior a 2020 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

1.3 Promover la implementación de la gestión sostenible de los suelos⁴³ como uno de los medios para fomentar soluciones integrales y holísticas, que reconozca el papel clave de las interacciones de la diversidad biológica encima y debajo de la superficie del suelo y de las comunidades locales y sus conocimientos y prácticas locales, y que considere los contextos locales y la planificación integrada del uso de la tierra, de manera participativa.

1.4 Adoptar enfoques integrados de los ecosistemas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y la mejora de las funciones de los ecosistemas agrícolas, teniendo en cuenta, según proceda, las prácticas agrícolas tradicionales.

1.5 Elaborar políticas y desarrollar medidas a través de las cuales la diversidad biológica de los suelos sea fundamental para sostener todos los ecosistemas terrestres, como las zonas protegidas, y los suelos de los sistemas gestionados, y por medio de las cuales también sea un activo clave para restaurar la multifuncionalidad del suelo en los ecosistemas degradados, incluidos los suelos urbanos.

1.6 Adoptar políticas que ofrezcan incentivos económicos a los productores o propietarios que apliquen prácticas que promuevan o aumenten la diversidad biológica de los suelos.

1.7 Abordar los vínculos entre la diversidad biológica de los suelos y la salud humana, las dietas nutritivas, la exposición a contaminantes, incluidos los plaguicidas y los medicamentos veterinarios, y la prestación de funciones y servicios ecosistémicos más allá de la producción de alimentos.

⁴³<http://www.fao.org/3/a-i6874s.pdf>

1.8 Fortalecer las sinergias entre las pruebas científicas, las prácticas de conservación, las prácticas comunitarias de los agricultores y los investigadores y los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales para apoyar mejor las políticas y medidas.

1.9 Promover medios y arbitrios para superar los obstáculos a la adopción de la gestión sostenible de los suelos asociada a la tenencia de la tierra, los derechos de los usuarios, en particular de las mujeres, los derechos colectivos de los pueblos indígenas, los derechos al agua, la igualdad de género, el acceso a los servicios financieros y los programas educativos, reconociendo al mismo tiempo las importantes contribuciones de los pueblos indígenas y las comunidades locales y sus conocimientos y prácticas.

1.10 Abogar por el uso y la aplicación de los instrumentos y orientaciones existentes a nivel nacional, regional y mundial, como las Directrices voluntarias de la FAO para la gestión sostenible de los suelos⁴⁴, La Carta Mundial de los Suelos revisada de la FAO⁴⁵, el Código Internacional de Conducta para la Gestión de Plaguicidas⁴⁶ y el Código Internacional de Conducta para el Uso y Manejo Sostenibles de Fertilizantes⁴⁷, las Directrices voluntarias sobre la gobernanza responsable de la tenencia de la tierra, la pesca y los bosques en el contexto de la seguridad alimentaria nacional⁴⁸.

1.11 Garantizar que la diversidad biológica de los suelos se refleje adecuadamente en los informes nacionales y en las estrategias y planes de acción nacionales sobre biodiversidad.

Elemento 2: Fomento del uso de prácticas sostenibles de gestión de los suelos

Fundamento

Las prácticas de gestión y las decisiones sobre el uso de la tierra adoptadas por agricultores, silvicultores, administradores de tierras, pueblos indígenas, comunidades locales y todos los interesados pertinentes influyen en los procesos ecológicos, incluidas las interacciones suelo-agua-plantas. Cada vez se reconoce más que la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, de agricultura tradicional y otros sistemas gestionados depende de la utilización óptima de los recursos naturales disponibles, incluida la diversidad biológica de los suelos. La mejora de la sostenibilidad requiere el uso y la gestión óptimos de la fertilidad del suelo y de sus propiedades físicas, que dependen, en parte, de los procesos biológicos del suelo y de la biodiversidad del suelo. Es necesario abordar sobre el terreno los factores directos e indirectos de la pérdida de diversidad biológica de los suelos y prestar especial atención al nivel de las explotaciones agrícolas y forestales y a todos los ecosistemas.

Actividades

2.1 Promover la mejora de la salud del suelo y el aumento de la abundancia y diversidad de los organismos del suelo, mejorando al mismo tiempo sus condiciones alimentarias, hídricas y de hábitat mediante prácticas sostenibles como el mantenimiento de un contenido adecuado de materia orgánica del suelo, biomasa microbiana adecuada del suelo, suministro de suficiente cobertura vegetal, uso de fertilizantes orgánicos, minimización de la perturbación y labranza del suelo, reducción al mínimo del uso de herbicidas que causan la acumulación de productos tóxicos y afectan a la microbiota del suelo, y restauración de suelos degradados para aumentar la conectividad del paisaje y las zonas de producción.

2.2 Desarrollar, mejorar y aplicar periódicamente procedimientos científicos de evaluación de riesgos, considerando exposiciones realistas sobre el terreno y efectos a más largo plazo, para medicamentos

⁴⁴<http://www.fao.org/3/a-i6874s.pdf>

⁴⁵<http://www.fao.org/documents/card/es/c/e60df30b-0269-4247-a15f-db564161fee0/>

⁴⁶<http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/es/>

⁴⁷<http://www.fao.org/3/ca5253es/CA5253ES.pdf>

⁴⁸<http://www.fao.org/3/a-i2801s.pdf>

veterinarios (p. ej., antibióticos⁴⁹), plaguicidas y semillas recubiertas de plaguicidas, contaminantes, biocidas y otros contaminantes para fundamentar las decisiones de gestión de riesgos, limitar o minimizar la contaminación y promover el uso juicioso de medicamentos veterinarios, fertilizantes y plaguicidas (p. ej., nematicidas, fungicidas, insecticidas y herbicidas) para mejorar la conservación de la diversidad biológica de los suelos, la salud y el bienestar humanos.

2.3 Asegurar que todos los interesados pertinentes tengan acceso a las políticas, los instrumentos y las condiciones propicias, como el acceso a tecnologías, innovación y financiación, así como a prácticas tradicionales que promuevan la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos sobre el terreno, teniendo en cuenta la participación plena y efectiva de las mujeres, los jóvenes, los pueblos indígenas, las comunidades locales y las partes interesadas en la aplicación de la presente Iniciativa.

2.4 Fomentar la rotación de cultivos en el campo, cultivos intercalados, cultivos de cobertura, cultivos mixtos, adición de materia orgánica mediante estiércol, *biochar* o biosólidos, y la conservación de plantas perennes en lindes y refugios de biodiversidad.

2.5 Facilitar la remediación específica de los suelos contaminados⁵⁰; prefiriendo las alternativas que presenten riesgos menores para la diversidad biológica, a la vez que se explora la aplicación de estrategias de biorremediación que utilicen microorganismos endémicos.

2.6 Prevenir la introducción y propagación, y minimizar el impacto de las especies exóticas invasoras que presentan un riesgo directo e indirecto para la diversidad biológica de los suelos, y vigilar la dispersión de las ya establecidas.

2.7 Proteger y conservar los suelos que prestan servicios ecosistémicos importantes, en particular los que tienen una gran diversidad biológica o idoneidad agrícola, incluso mediante el uso de prácticas sostenibles de gestión de los suelos.

2.8 Promover prácticas de gestión sostenible de los suelos y prácticas de gestión del agua y la tierra asociadas que mantengan y fomenten la resiliencia de los suelos ricos en carbono (como las turberas, los suelos negros y el permafrost).

2.9 Promover prácticas de gestión sostenible de los suelos y prácticas de gestión del agua y la tierra asociadas que apoyen el logro de la neutralidad en la degradación de la tierra.

2.10 Promover enfoques basados en los ecosistemas para evitar cambios en el uso de la tierra que causen la erosión del suelo, la eliminación de la cubierta superficial y la pérdida de humedad y carbono del suelo, y aplicar medidas de mitigación para atenuar la degradación.

2.11 Promover enfoques basados en los ecosistemas que conserven, restauren y eviten la degradación de la diversidad biológica de los suelos en ecosistemas con alto potencial de secuestro de carbono en el suelo y en ecosistemas que contribuyan a la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres, como zonas tampón en los espacios ribereños, cuencas hidrográficas, cuencas de drenaje, llanuras aluviales, humedales y regiones costeras.

2.12 Promover enfoques basados en los ecosistemas que conserven, restauren y eviten la degradación de la diversidad biológica de los suelos en ecosistemas que restablezcan la capacidad de los sumideros a largo plazo y que maximicen el potencial de secuestro de carbono de las tierras marginales y degradadas.

⁴⁹ Por ejemplo, antibióticos utilizados en el ganado que pueden filtrarse en el suelo.

⁵⁰ Debe reconocerse la importancia de que los suelos especiales creen entornos para una biota específica del suelo (por ejemplo, suelos naturales extremadamente ácidos o alcalinos; suelos naturales hipersalinos; suelos naturales que contienen grandes cantidades de elementos raros, etc.). Aunque no son necesariamente suelos productivos o de alta biodiversidad, albergan comunidades importantes como reservas genéticas y merecen protección ya que pueden contener organismos desconocidos y adaptados que pueden ser útiles en el futuro.

Elemento 3: Concienciación, intercambio de conocimientos y creación de capacidad

Fundamento

Una mayor conciencia y comprensión son fundamentales para el desarrollo y fomento de prácticas mejoradas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos y la gestión de los ecosistemas. Esto requiere una colaboración que garantice la participación plena y efectiva, así como los comentarios, de una amplia gama de interesados, incluidas las mujeres, los jóvenes, los pequeños agricultores, los pueblos indígenas y las comunidades locales, y las instituciones y organizaciones pertinentes para garantizar medidas y mecanismos de colaboración eficaces. Es necesario fortalecer las capacidades para promover enfoques integrados y multidisciplinarios con el fin de garantizar la conservación, la utilización sostenible y la mejora de la diversidad biológica de los suelos. Esto mejorará aún más los flujos de información y la cooperación entre los agentes para determinar las mejores prácticas y fomentar el intercambio de conocimientos e información.

Actividades

3.1 Aumentar la comprensión del papel de la diversidad biológica de los suelos en los sistemas agrícolas, silvopastoriles y otros sistemas gestionados, así como en el efecto sobre las prácticas de gestión de los suelos y la salud del ecosistema y el medio ambiente.

3.2 Ampliar la comprensión de las consecuencias de la disminución de la diversidad biológica de los suelos en determinados ecosistemas agrícolas y entornos naturales, e involucrar a grupos de interesados clave, como agricultores, ganaderos, agentes de extensión, silvicultores, organizaciones no gubernamentales, escuelas, medios de comunicación, y organizaciones de consumidores en el valor de la diversidad biológica de los suelos para la salud, el bienestar y los medios de subsistencia.

3.3 Mejorar la comprensión de los efectos de las prácticas de uso de la tierra y gestión de los suelos, como parte integrante de las estrategias agrícolas y de medios de vida sostenibles, incluida su valoración económica, y desarrollar modalidades para incorporar la diversidad biológica de los suelos en la contabilidad de costes real de la agricultura y la producción de alimentos.

3.4 Promover la concienciación y el intercambio de conocimientos mediante herramientas y tecnología digital y fomentar la creación de capacidad y el aprendizaje mutuo, incluso a nivel local y sobre el terreno, mediante el desarrollo de actividades de colaboración, como el aprendizaje entre pares, para la promoción de las mejores prácticas de evaluación, gestión y seguimiento de la diversidad biológica de los suelos en todas las actividades de gestión de tierras.

3.5 Mejorar la educación y los conocimientos sobre la diversidad biológica de los suelos y las funciones y los servicios ecosistémicos que proporcionan, a través de la actualización de los planes de estudio para profesionales, incluyendo economía, agronomía, veterinaria, taxonomía, microbiología y zoología, y mediante la creación y difusión de material de formación e información sobre la diversidad biológica de los suelos.

3.6 Apoyar las campañas y actividades de ciencia ciudadana para involucrar a los interesados pertinentes en la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, incluidas las celebraciones del 5 de diciembre del Día Mundial del Suelo, instaurado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2014⁵¹.

3.7 Fomentar y fortalecer las capacidades de los agricultores, ganaderos, silvicultores, propietarios de tierras, gestores de tierras, el sector privado, científicos, pueblos indígenas y comunidades locales y comunidades vulnerables, según proceda, en el diseño y la aplicación de prácticas sostenibles de gestión de

⁵¹Véase la [Resolución 68/232 de la Asamblea General](#) del 7 de febrero de 2014 sobre el Día Mundial del Suelo y el Año Internacional de los Suelos.

los suelos y en la aplicación sostenible de la diversidad biológica de los suelos y, en última instancia, en la contribución a la recopilación de datos.

3.8 Proteger, conservar y promover los conocimientos tradicionales, las innovaciones y las prácticas sostenibles de los pueblos indígenas y las comunidades locales relacionados con el mantenimiento de la diversidad biológica de los suelos, la fertilidad del suelo y la gestión sostenible de los suelos y fomentar mecanismos de trabajo entre los conocimientos agrícolas tradicionales y los conocimientos científicos que contribuyan a la aplicación de prácticas agrícolas sostenibles de conformidad con los contextos y necesidades agroecológicos y socioeconómicos locales.

3.9 Establecer asociaciones y alianzas que apoyen los enfoques multidisciplinares, fomenten las sinergias y garanticen la participación de múltiples interesados con respecto a la gestión sostenible de los suelos.

Elemento 4: Investigación, seguimiento y evaluación

Fundamento

La evaluación y el seguimiento del estado y las tendencias de la diversidad biológica de los suelos, de las medidas para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad del suelo y de los resultados de dichas medidas, es fundamental para respaldar la gestión adaptativa y garantizar el funcionamiento de todos los ecosistemas terrestres, incluida la productividad a largo plazo de los suelos agrícolas. Los datos de evaluación y seguimiento deben coordinarse y armonizarse a escala mundial para que la presentación de informes sea más eficiente a fin de orientar mejor el proceso de adopción de decisiones, prestando especial atención a las regiones que carecen actualmente de datos. Se debe alentar a las entidades académicas y de investigación y a las organizaciones y redes internacionales pertinentes a que realicen más investigaciones, teniendo en cuenta las funciones de la diversidad biológica de los suelos, la diversidad edafológica regional y los conocimientos tradicionales pertinentes, para subsanar las lagunas en materia de conocimientos y ampliar la investigación y apoyar los esfuerzos coordinados de seguimiento a nivel mundial, regional, nacional, subnacional y local.

Actividades

4.1 Aumentar la capacidad taxonómica y abordar las necesidades de evaluación taxonómica en diferentes regiones, y diseñar estrategias específicas para subsanar las lagunas existentes.

4.2 Promover nuevas investigaciones para identificar formas de integrar la aplicación de la diversidad biológica de los suelos en los sistemas agrícolas como parte de los esfuerzos para mejorar la cantidad de rendimiento y facilitar la armonización de los protocolos de investigación, recopilación de datos, gestión y análisis, almacenamiento y conservación de muestras.

4.3 Fomentar nuevas investigaciones para identificar riesgos para la diversidad biológica de los suelos en relación con el cambio climático y posibles medidas de adaptación e instrumentos de mitigación, incluida la posible pérdida de especies clave y sus hábitats, así como el papel de la biota del suelo en una mayor resiliencia y restauración de los ecosistemas que contribuyan a la formulación de planes de políticas públicas en diversos ámbitos relacionados, por ejemplo, con el cambio climático, la conservación de la diversidad biológica, la seguridad alimentaria, soluciones basadas en la naturaleza, el tratamiento del suelo y del agua y la salud pública.

4.4 Promover nuevas investigaciones y análisis sobre la gestión de plagas, ya que interactúa directamente con las funciones y los servicios prestados por la diversidad biológica de los suelos, teniendo en cuenta el impacto negativo de los plaguicidas en los organismos del suelo para apoyar el desarrollo de alternativas más viables y sostenibles.

4.5 Cuantificar los déficits de la diversidad biológica de los suelos en los ecosistemas agrícolas y otros ecosistemas gestionados, cuando sea posible, y aplicar protocolos coherentes y comparables para apoyar la toma de decisiones, e identificar las medidas de intervención más eficaces.

4.6 Fomentar la investigación, la gestión y difusión de la información, la recopilación y el procesamiento de datos, la transferencia de conocimientos y tecnologías, incluidas las tecnologías geoespaciales modernas, y el establecimiento de contactos.

4.7 Movilizar la investigación y el desarrollo participativos específicos, asegurando la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer, los jóvenes, enfoques que tengan en cuenta las cuestiones de género y la participación plena y efectiva de los pueblos indígenas y las comunidades locales en todas las etapas de investigación y desarrollo.

4.8 Desarrollar y aplicar herramientas para evaluar el estado de la diversidad biológica de los suelos en todas las regiones y subsanar las deficiencias que existen en materia de conocimientos en todos los niveles, mediante el uso de una serie de instrumentos disponibles, desde la observación tradicional de macroorganismos y fauna del suelo, estadísticas nacionales, estudios del suelo, hasta enfoques de vanguardia y nuevas tecnologías, como tecnologías de ADN para la identificación rápida de especies e imágenes por satélite, según proceda.

4.9 Generar conjuntos de datos sobre la diversidad biológica de los suelos, la diversidad edafológica y la degradación del suelo a nivel nacional y regional mediante un proceso de seguimiento que permita la creación de mapas visuales regionales, nacionales, subnacionales y locales, sistemas de información georreferenciada y bases de datos para indicar el estado y las tendencias de la diversidad biológica de los suelos y la vulnerabilidad específica de los cultivos para apoyar la adopción de decisiones.

4.10 Promover la difusión y el intercambio de información y datos, de conformidad con los artículos 8 j) y 8 h) del Convenio sobre la Diversidad Biológica, y mediante enfoques interdisciplinarios que garanticen que todos los encargados de adoptar decisiones y los interesados tengan acceso a información fiable y actualizada.

4.11 Fomentar la elaboración de parámetros de referencia normalizados, indicadores y actividades de seguimiento a nivel nacional de la diversidad biológica de los suelos, con la inclusión de una amplia gama de organismos del suelo, desde microorganismos hasta fauna, así como el seguimiento de la eficacia de las intervenciones de gestión del suelo sobre el terreno.

4.12 Alentar y apoyar el desarrollo de sistemas de información y monitoreo basados en la comunidad (CBMIS, por sus siglas en inglés) o metodologías e instrumentos de evaluación simplificados para medir la diversidad biológica de los suelos que sean directamente accesibles en todas las regiones del mundo.

4.13 Recopilar, sintetizar y compartir las lecciones extraídas de las experiencias o estudios de casos sobre la aplicación de prácticas de gestión sostenible de los suelos en el contexto de las prácticas agrícolas con efectos positivos en la sostenibilidad de los suelos.

VI. ORIENTACIÓN DE APOYO, HERRAMIENTAS, ORGANIZACIONES E INICIATIVAS RELACIONADAS CON LA CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LOS SUELOS

21. Las orientaciones y herramientas pertinentes elaboradas en el marco del Convenio, y las elaboradas por los asociados y las organizaciones e iniciativas pertinentes, como las Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos y la Carta Mundial de los Suelos, preparadas por la FAO, entre otros, estarán disponibles en el mecanismo de facilitación.
