

Enero de 2013



منظمة الأغذية
والزراعة للأمم
المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food and
Agriculture
Organization
of the
United Nations

Organisation des
Nations Unies
pour
l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones Unidas
para la
Alimentación y la
Agricultura

COMISIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

Tema 6 del programa provisional

14.^a reunión ordinaria

Roma, 15-19 de abril de 2013

CUESTIONES CLAVE RELATIVAS A LOS MICROORGANISMOS Y LOS INVERTEBRADOS

ÍNDICE

Párr.

I.	Introducción	1-4
II.	Cuestiones fundamentales relativas a los microorganismos e invertebrados	5-26
III.	Iniciativas internacionales sobre la biodiversidad de los suelos y los polinizadores	27-33
IV.	Orientación que se solicita	34

Para minimizar los efectos de los métodos de trabajo de la FAO en el medio ambiente y contribuir a la neutralidad respecto del clima, se ha publicado un número limitado de ejemplares de este documento. Se ruega a los delegados y observadores que lleven sus copias a las reuniones y se abstengan de pedir copias adicionales. La mayoría de los documentos de reunión de la FAO está disponible en Internet, en el sitio www.fao.org.

I. INTRODUCCIÓN

1. En su 12.^a reunión ordinaria, la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura (la Comisión) hizo hincapié en la necesidad de evaluar la situación y las tendencias respecto de los microorganismos de interés para la alimentación y la agricultura. Pidió a la FAO que preparara, juntamente con las organizaciones internacionales y las instituciones científicas pertinentes, evaluaciones específicas centradas en la situación y las tendencias respecto de la conservación y el uso de microorganismos de los suelos, agentes de lucha biológica y agentes patógenos de las plantas —en particular de cultivos importantes— para presentarlas a la Comisión en su 14.^a reunión ordinaria. La Comisión pidió también a su Secretaría que preparara nuevos análisis y estudios sobre la situación y las tendencias respecto de los microorganismos relacionados con la digestión; los procesos agroindustriales y la elaboración de alimentos¹.
2. En respuesta a estas peticiones, la Secretaría de la Comisión, en estrecha colaboración con las divisiones técnicas competentes de la FAO, encargó una serie de estudios². En su 13.^a reunión ordinaria, la Comisión acogió con agrado los progresos realizados en la preparación de estos estudios y pidió a sus grupos de trabajo técnico intergubernamentales que examinaran las evaluaciones pertinentes dentro de sus respectivos ámbitos de competencia³.
3. En su 12.^a reunión ordinaria, la Comisión pidió también a su Secretaría que informara, fomentara la colaboración y asegurara las sinergias con organizaciones internacionales y los foros pertinentes, en particular el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), para impulsar el estudio de los microorganismos e invertebrados de interés para la alimentación y la agricultura. Invitó además a dichas organizaciones a presentar informe sobre su trabajo, políticas, programas y actividades para su examen en su 14.^a reunión ordinaria⁴. Las aportaciones pertinentes recibidas se recogen en el documento informativo *Submissions by International Organizations on the Prioritised Themes of the Session*⁵.
4. El presente documento tiene por objeto facilitar las deliberaciones de la Comisión en el examen de las cuestiones fundamentales relacionadas con los microorganismos e invertebrados de importancia para la alimentación y la agricultura. Se basa en los principales resultados de los estudios antes mencionados, en la información proporcionada por las organizaciones internacionales y las instituciones científicas pertinentes, y en los progresos realizados en las iniciativas internacionales sobre los polinizadores y sobre la biodiversidad de los suelos en el marco del CDB y coordinadas y facilitadas por la FAO. Se solicita el asesoramiento de la Comisión sobre cómo avanzar los trabajos en este sector.

II. CUESTIONES CLAVE RELATIVAS A LOS MICROORGANISMOS Y LOS INVERTEBRADOS

5. Con el incremento demográfico y la urbanización creciente de la población mundial aumenta también la demanda de alimentos básicos. Ante la presión cada vez mayor que experimentan los recursos de tierras, agua y mano de obra, no es tarea fácil satisfacer la demanda y garantizar, al mismo tiempo, la sostenibilidad de los sistemas productivos. El reto que se plantea es encontrar maneras eficaces de ampliar las prácticas agrícolas sostenibles, producir más con la misma superficie de tierra, conservando al mismo tiempo los recursos, reduciendo las repercusiones negativas en el medio

¹ CGRFA-12/09/Informe, párrafo 60.

² Estudio informativo n.º 61 *Micro-organisms and ruminant digestion: state of knowledge, trends and future prospects*; Estudio informativo n.º 62. *Invertebrates in rice production systems: status and trends*; Estudio informativo n.º 63. *Conservation and use of micro-organisms and invertebrates in integrated root-and-tuber crop-based systems: state of knowledge, trends and future prospects*; Estudio informativo n.º 64. *Status and trends of the conservation and sustainable use of micro-organisms in agro-industrial processes*; y Estudio informativo n.º 65. *Status and trends of the conservation and sustainable use of micro-organisms in food processes*.

³ CGRFA-13/11/Informe, párr. 91.

⁴ CGRFA-12/09/Informe párrafos 61 y 64.

⁵ CGRFA-14/13/Inf.8.

ambiente y potenciando el capital natural, incluida la biodiversidad de los cultivos y la biodiversidad asociada a los cultivos, así como aprovechando al máximo los procesos biológicos que contribuyen a la prestación de servicios ecosistémicos. Para hacer frente a este desafío es necesario adoptar un enfoque ecosistémico que reconozca las funciones fundamentales que desempeñan los diferentes componentes de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura, incluidos los microorganismos e invertebrados, en el mantenimiento y el fortalecimiento de ecosistemas sanos y productivos y en el suministro de los recursos genéticos necesarios para adaptarse a los cambios a largo plazo.

Status and trends in the conservation and use of soil organisms, biological control agents and plant pathogens in rice and root and tuber production systems (Situación y tendencias respecto de la conservación y el uso de microorganismos de los suelos, agentes de lucha biológica y agentes patógenos de las plantas en sistemas de producción basados en el cultivo del arroz y de raíces y tubérculos)⁶

6. En los sistemas de producción basados en el cultivo del arroz y de raíces y tubérculos, el conocimiento de la complejidad y diversidad de los microorganismos e invertebrados que se encuentran por encima y por debajo del suelo es todavía limitado. No obstante, si bien queda todavía mucho por comprender mejor (¿qué organismos están presentes? ¿cuál es su función? ¿cómo interactúan entre sí y con los cultivos a los que se asocian?) estos organismos y sus interrelaciones desempeñan claramente funciones esenciales que contribuyen a la prestación de los servicios ecosistémicos fundamentales, incluidos los servicios de regulación, tales como el control de plagas y enfermedades y los servicios de apoyo, como la descomposición de materia orgánica y la fijación de nitrógeno, que contribuyen a mantener los suelos en condiciones saludables, fértiles y productivas.

7. Los organismos del suelo y los agentes de control biológico se pueden utilizar, desplazar o manipular para el beneficio de los sistemas de producción de alimentos. Son también importantes las interacciones y los solapamientos entre estos dos grupos de organismos, por lo que es necesario realizar nuevas investigaciones para evaluar el alcance y los efectos de la manipulación del ecosistema de los suelos para conservar o favorecer agentes de control biológico beneficiosos. Los suelos contienen grandes cantidades de organismos vivos reunidos en diversas comunidades complejas y variadas. La reducción de la diversidad de las comunidades del suelo podría dar lugar a la reducción de las funciones y los servicios beneficiosos que ofrecen o a los cuales contribuyen, con posibles efectos de largo alcance como el deterioro a largo plazo de la fertilidad del suelo y la disminución gradual de la capacidad de producción agrícola. Según el contexto, la introducción de especies de organismos del suelo que se conocen por ser fuertemente interactivos y contribuyen a un proceso ecosistémico específico puede tener efectos beneficiosos. En varios estudios se han notificado, por ejemplo, efectos benéficos tras la inoculación de hongos micorrícicos arbusculares en cultivos de raíces y tubérculos micropropagados, contándose entre estos efectos la mayor viabilidad de las plantas de patata trasladadas de una sede *in vitro* y un aumento del rendimiento y el tamaño de las patatas y la mandioca.

8. Los diferentes grupos de microorganismos e invertebrados contribuyen al control biológico de plagas de los cultivos. Durante miles de años, el control biológico de las plagas en los sistemas de producción del arroz se ha mantenido a través de la conservación de los enemigos naturales. Este sistema tradicional y estable de “control biológico natural” se ha trastornado en los últimos 50 años a causa de la utilización de las tecnologías de la Revolución Verde, tales como la aplicación de insecticidas modernos y el cambio a monocultivos de arroz. Después de cuatro décadas de brotes de plagas que comenzaron en el decenio de 1970 y tras haber investigado varios métodos diferentes para combatir las plagas —especialmente la lucha química y la resistencia vegetal—, los investigadores son ahora conscientes de que la mejor estrategia para combatir las plagas y evitar brotes de plagas graves en los campos de arroz es mantener el equilibrio de la fauna natural mediante la conservación de los enemigos naturales en los ecosistemas arroceros y el medio ambiente circundante. Teniendo en cuenta que las pérdidas causadas por las plagas previas y posteriores a la cosecha pueden ser considerables,

⁶ Estudios informativos núms. 62 y 63.

los beneficios posibles del uso de microorganismos e invertebrados como agentes de control biológico son muy amplios, pero hasta la fecha se han aprovechado solo parcialmente. El potencial para que los organismos del suelo ayuden en esta función es aún en gran medida desconocido.

9. La diversidad de variedades de cultivos desempeña asimismo una importante función para reducir al mínimo el riesgo de plagas de insectos y brotes de enfermedades: si una variedad sucumbe ante el brote de una plaga, de todas formas los agricultores pueden producir alimentos utilizando otras variedades. Sin embargo, los estudios deben investigar todavía los efectos que produce la diversidad de variedades de cultivos sobre la diversidad y abundancia de microorganismos e invertebrados en el sistema de producción de cultivos.

Status and trends of micro-organisms for ruminant digestion, agro-industrial processes, and food processing (Situación y tendencias de los microorganismos para la digestión de los rumiantes, los procesos agroindustriales, y la elaboración de alimentos)⁷

Microorganismos en la digestión de los rumiantes

10. En el último decenio, la demanda in constante aumento de productos pecuarios ha provocado cambios drásticos a nivel mundial en el sector de los rumiantes (bovinos, ovinos, caprinos, búfalos, camellos y yaks). Entre ellos cabe mencionar las variaciones del tamaño de las poblaciones ganaderas regionales y de los tipos de gestión y técnicas de alimentación con que se mantiene a los rumiantes. En consecuencia, se ha venido prestando cada vez mayor atención a la importancia de la ecología microbiana del rumen y la diversidad de los microorganismos en el estómago anterior de los rumiantes.

11. Se calcula que la microbiota intestinal y sus genomas colectivos (microbioma) contienen 100 veces más genes que el animal que los hospeda y proporcionan al rumiante la capacidad genética y metabólica que no ha tenido para evolucionar por sí solo, incluida su capacidad para hidrolizar y fermentar nutrientes y toxinas inaccesibles. Tales procesos requieren la participación de distintos microorganismos del rumen que se han redefinido en tres dominios, a saber: bacterias (eubacterias), arqueobacterias (metanógenos) y eucariotas (protozoos ciliados y hongos anaeróbicos del rumen).

12. Los progresos realizados en la ecología microbiana molecular han revelado la presencia de comunidades complejas que han evolucionado junto con el rumiante que las hospeda en respuesta a las condiciones ambientales y la fisiología intestinal del animal que las hospeda. Además, es evidente también que existe diversidad genética dentro de las especies de bacterias del rumen de importancia práctica y económica. Por ejemplo, los estudios han demostrado que la bacteria del rumen *Synergistes jonesii*, que desintoxica el forraje del árbol leguminoso *Leucaena*, importante desde el punto de vista económico, presenta diversidad genética en función de la región geográfica.

13. En el último decenio se han registrado innovaciones importantes, tales como la metagenómica, en el campo de la microbiología del rumen, con la aparición de tecnologías asequibles basadas en los ácidos nucleicos y la rápida evolución de las plataformas de secuenciación del ADN que no necesitan cultivos para estudiar la diversidad de ecosistemas microbianos complejos. Estas tecnologías abren la posibilidad de capturar y estudiar el microbioma completo (los genomas predominantes) de la compleja comunidad microbiana del rumen y determinar la función (“¿qué papel desempeñan?”), además de la estructura de la comunidad (“¿quiénes forman parte de ella?”).

14. Los rápidos avances logrados en el perfeccionamiento de instrumentos de anotación y plataformas informáticas a disposición del público para asignar una función a los genes también ha hecho que la secuenciación del genoma de los distintos microorganismos y la interpretación de los resultados sean asequibles y estén disponibles para una comunidad de investigación más amplia. Gracias a esto ha aumentado el número de microorganismos del rumen (más de 20) con la secuencia del genoma conocido a disposición del público, pero es escasa la información sobre la identidad genómica de los hongos anaerobios y los protozoos ciliados del rumen y no se ha hecho público el genoma de ninguno de estos organismos.

⁷ Estudios informativos núms. 61, 64 y 65.

15. Con objeto de abordar estas cuestiones, se ha establecido una Red de genómica microbiana del rumen, que comprende un consorcio de laboratorios avanzados de microbiología del rumen, instituciones de secuenciación del ADN y encargados de colecciones públicas internacionales de cultivo. El consorcio facilitará la secuenciación y la elaboración de sistemas de genómica microbiana del rumen con miras a permitir el acceso a los métodos, las secuencias de los genomas e información sobre el metagenoma de interés para la comunidad microbiana del rumen. Con la información sobre genomas de referencia de más de 1 000 muestras de microorganismos del rumen se establecerá una base de datos de genes microbianos del rumen públicamente accesible y se asignará una función a estos genes como marco para la caracterización del microbioma del rumen de distintos genotipos de rumiantes y en condiciones de alimentación y ambientales diversas. Esta información se utilizará para respaldar las iniciativas internacionales que abrirán el camino a una investigación que incluirá los genomas, con objeto de comprender la función del rumen y encontrar un equilibrio entre la producción de alimentos y las emisiones de gases de efecto invernadero. Es posible que esta colección de referencia se incline más hacia los microorganismos de los rumiantes provenientes de sistemas de producción industrializados, a menos que se lleve a cabo un esfuerzo coordinado para que participen laboratorios de países y regiones en los que los animales han evolucionado y se han adaptado al medio ambiente natural, en particular las regiones tropicales.

16. Existe la posibilidad de que los laboratorios de países emergentes y en desarrollo que estudian los rumiantes participen en los mencionados esfuerzos y proporcionen el ADN de muestras de rumen y de cultivos aislados de razas adaptadas localmente como contribución a la base de datos, que de esta manera representará un censo geográfico más amplio de microorganismos de interés para muchas zonas agroeconómicas y condiciones ambientales. Además, los laboratorios de nutrición de los países en desarrollo interesados en la microbiología del rumen se beneficiarían de las interacciones futuras con los laboratorios avanzados, en los que se asesora y capacita a científicos locales en las últimas técnicas de ecología microbiana molecular.

Microorganismos en los procesos agroindustriales

17. Los microorganismos y productos microbianos son esenciales para una variedad de procesos agroindustriales. Se utilizan como biofertilizantes (denominados también bioinoculantes) y bioplaguicidas, y contribuyen asimismo a la biorremediación y la conversión biológica de los desechos orgánicos en productos de valor añadido. En el Estudio informativo n.º 64 se proporcionan varios ejemplos de la utilización y la conservación de los microorganismos en los procesos agroindustriales y se explora en qué medida la diversidad de microorganismos y las prácticas utilizadas para salvaguardar esta diversidad son importantes.

18. Un ejemplo de biofertilización es el de la aplicación de preparados a base de células vivas de cepas microbianas multiplicadas artificialmente a las superficies de las semillas, al suelo o las plantas, para colonizar la rizosfera o el interior de las plantas y promover el crecimiento de las plantas mediante el aumento del suministro o la disponibilidad de nutrientes en una forma fácilmente asimilable por las plantas.

19. Los bioplaguicidas, que se basan en organismos vivos, incluidos los microorganismos, favorecen la protección de los cultivos agrícolas contra las enfermedades fúngicas, bacterianas y virales y contra los insectos, los nematodos y las malezas. En los últimos decenios, se han realizado esfuerzos considerables para promover el uso de plaguicidas biológicos en vez de plaguicidas químicos, ya que el uso indiscriminado y a menudo muy intensivo de estos últimos han suscitado graves preocupaciones de salud y medioambientales. Recientemente, se ha examinado la situación comercial de los bioplaguicidas y se han realizado progresos orientados a hacer frente a los obstáculos técnicos considerables que dificultan su desarrollo y producción.

20. Los microorganismos de origen natural (bacterias, hongos, algas) se están utilizando también para fines de biorremediación, a efectos de degradar y detoxificar las sustancias que son peligrosas para la salud humana y el medio ambiente. Se han utilizado, por ejemplo, arqueobacterias, bacterias y hongos para tratar aguas residuales de almazara, una sustancia que se vierte en el suelo o en la red de aguas residuales, causando una contaminación considerable del suelo y del agua.

21. Además, participan miembros de diferentes géneros de microorganismos en la conversión biológica de residuos agroindustriales orgánicos para transformarlos en productos de valor añadido. Los materiales de desecho, tales como los residuos de cosechas y el estiércol de animales, se convierten en biofertilizantes (compost), otros metabolitos tales como enzimas, aditivos alimentarios, ácidos orgánicos y pigmentos, y en biocombustibles.

22. Está aumentando constantemente la demanda de nuevas cepas microbianas para su uso en productos agroindustriales innovadores y económicamente viables. En particular, está creciendo rápidamente el interés por la elaboración de productos microbianos que podrían utilizarse como complemento de productos químicos ya disponibles en el comercio. En el ámbito de la industria de inoculación, la investigación y los ensayos sobre el terreno con rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal se han abierto nuevos horizontes. Debería intensificarse la investigación en mejorar la eficacia de los biofertilizantes y los bioplaguicidas, tanto a través de la manipulación de los agentes biológicos como mediante la revisión y si es posible la mejora de la tecnología de aplicación.

23. En general, es necesario aumentar la labor de investigación y desarrollo y de creación de capacidad para la aplicación de prácticas agroindustriales sostenibles que prevén la utilización de microorganismos y productos microbianos derivados. Es necesario impartir capacitación a los agricultores que aplican técnicas basadas en microbios y alentarles a utilizarlos, lo que a su vez requiere que se adopten políticas apropiadas un marco apropiado de políticas respaldado con información científica sobre políticas.

Microorganismos en la elaboración de alimentos

24. El uso de microorganismos en la elaboración de alimentos constituye una parte importante de la biotecnología de los alimentos mediante la cual las materias primas relativamente voluminosas, perecederas y a menudo no comestibles se convierten en alimentos o bebidas inocuos, estables en almacén y de sabor agradable. Si bien la fermentación de alimentos desempeña una importante (pero no necesariamente vital) función en la alimentación de las personas en los países industrializados, son en cambio esenciales para la alimentación en los países en desarrollo. El valor y los beneficios de los alimentos fermentados son ahora más reconocidos que nunca, aunque las razones de esta mayor sensibilización son múltiples y pueden diferir entre los países industrializados y en desarrollo. La comprensión básica de los mecanismos por los que la fermentación mejora la salubridad y la estabilidad de los alimentos ha dado lugar a la elaboración de nuevos conceptos aplicables a la conservación de alimentos utilizando cepas microbianas vivas. Además, si bien desde hace tiempo se han reconocido los beneficios de los alimentos fermentados para la salud, los mecanismos subyacentes y el papel que desempeñan las cepas microbianas beneficiosas (funcionales) se investigaron y exploraron solo durante el siglo XX, dando lugar a la elaboración del concepto de probiótico. En consecuencia, la aplicación de los microorganismos en la elaboración de alimentos se refiere principalmente a la fermentación, ya sea directamente que indirectamente. Cepas adecuadas, en virtud de su funcionalidad, producirán efectos beneficiosos en el sustrato del alimento y/o en el huésped humano. Se aprecia y reconoce el valor intrínseco de las cepas microbianas para diversas aplicaciones en el ecosistema de los alimentos y como recursos genéticos. Sin embargo, la humanidad está aún lejos de aprovechar y utilizar plenamente estos valiosos recursos.

25. El sector “formal” de la elaboración de alimentos de los países industrializados está bien organizado. Las grandes empresas disponen en general de suficientes recursos, tanto para apoyar la investigación y el desarrollo como para asegurar el uso sostenible de las tecnologías modernas, incluida la aplicación controlada de cepas microbianas en la elaboración de alimentos. Tienen acceso a colecciones de cultivos establecidas (bien sea internamente o bien públicamente) en las que se mantienen cepas microbianas caracterizadas y definidas con precisión. Por el contrario, el sector “no formal” de elaboración de alimentos en los países en desarrollo es distinto y ha respondido a las necesidades básicas, la disponibilidad de materias primas, el desarrollo gradual de las tecnologías y las tradiciones culturales. Aunque no esté tan bien organizado ni sea tan refinado como el sector formal, estas empresas artesanales en pequeña escala producen una amplia variedad de alimentos fermentados tradicionales que satisfacen las necesidades básicas de millones de personas de alimentos inocuos y

nutritivos. Se observa también un aprecio creciente por las tradiciones de fermentación artesanal, que proporcionan una amplia variedad de productos únicos (p. ej. quesos de cabra y oveja) y enriquecen la diversidad culinaria, incluso en los mercados de los países industrializados. Por otra parte, las fermentaciones tradicionales de alimentos constituyen un patrimonio cultural de gran valor en la mayoría de las regiones y albergan un gran potencial genético de cepas valiosas, pero hasta ahora no descubiertas. La normalización de las fermentaciones de alimentos (artesanales) tradicionales puede verse obstaculizada por varios factores. Entre los enfoques destinados a superar las limitaciones básicas deberían figurar la capacitación técnica y la formación de los elaboradores en pequeña escala y la puesta a disposición de cultivos iniciadores apropiados y asequibles. Por último, algunos microorganismos asociados a los alimentos fermentados mejoran el valor nutricional de los alimentos a través de la biosíntesis de vitaminas, aminoácidos esenciales y proteínas, mejorando la digestibilidad tanto de las proteínas como de la fibra, así como potenciando la biodisponibilidad de los micronutrientes y degradando los factores antinutricionales. Estas mejoras son de particular importancia para los grupos nutricionalmente más vulnerables como los niños, las personas con problemas de salud y los ancianos.

26. Con respecto a los continuos cambios del medio ambiente mundial, los efectos del cambio climático, en particular, podrían poner en peligro la existencia y los medios de vida tradicionales de alrededor de 2 millones de personas, muchas de las cuales se basan en las fermentaciones tradicionales de alimentos en pequeña escala. A este respecto, puede entrañar un gran valor la elaboración de modelos matemáticos que permitan prever los efectos de los cambios de las condiciones ambientales en las poblaciones microbianas de las fermentaciones tradicionales de alimentos. Las estrategias deberían comprender también la adquisición de conocimientos de los factores de respuesta al estrés relacionados con los procesos, que pueden repercutir en el rendimiento de las cepas tradicionales, así como en la forma en que se almacenan y protegen, lo cual tiene particular importancia en los países en desarrollo.

III. INICIATIVAS INTERNACIONALES SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE LOS SUELOS Y LOS POLINIZADORES

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

27. La Iniciativa internacional para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos (Iniciativa internacional sobre la biodiversidad de los suelos) se estableció formalmente en 2006 como iniciativa intersectorial en el marco del programa de trabajo del CDB sobre biodiversidad agrícola para aumentar el reconocimiento de los servicios esenciales proporcionados por la biodiversidad de los suelos en todos los sistemas de producción y su relación con la ordenación de las tierras, para compartir la información e incrementar la sensibilización, educación y creación de capacidad del público⁸. La FAO es el principal asociado de la iniciativa.

28. La Comisión se está ocupando cada vez más de la biodiversidad del suelo. Bajo la dirección de la Comisión, se han emprendido una serie de estudios de evaluación para determinar la situación y las tendencias de la conservación y el uso sostenible de los organismos del suelo de interés para la alimentación y la agricultura, en particular en relación con las (posibles) funciones que desempeñan en la mitigación del cambio climático⁹, y la adaptación al mismo, y en los sistemas de producción del arroz, y de raíces y tubérculos¹⁰. Las evaluaciones de este tipo en particular contribuyen a incrementar la comprensión de la función que desempeña la biodiversidad de los suelos en la producción agrícola, las prácticas de ordenación de las tierras tradicionalmente aplicadas y la salud de los ecosistemas y el medio ambiente (Objetivo 2 de la Iniciativa internacional sobre la biodiversidad de los suelos).

⁸ Decisión VIII/23, sección B, de la Conferencia de las Partes en el CDB.

⁹ Estudios informativos núms. 54 y 57.

¹⁰ Estudios informativos núms. 62 y 63.

29. La FAO está actualizando también su portal sobre los suelos para incluir todos sus trabajos relacionados con el suelo. En esta base de conocimientos institucionales se incluirán, entre otras cosas, el sitio web de la FAO sobre la biodiversidad de los suelos y se hará referencia también a las correspondientes iniciativas y foros internacionales, tales como la Iniciativa internacional para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos, la Alianza mundial sobre los suelos, la Iniciativa mundial sobre la biodiversidad del suelo y la Comisión.

30. En septiembre de 2011, la FAO puso en marcha la Alianza mundial sobre los suelos (GSP), cuyo mandato fue aprobado por el Consejo de la FAO en diciembre de 2012. La GSP tiene como objetivo sensibilizar a las instancias decisorias y a las partes interesadas sobre la función fundamental que desempeñan los recursos de suelos en el desarrollo sostenible; impartir orientación a las redes de conocimientos y la investigación sobre los suelos, proporcionando una plataforma mundial de comunicación y orientando la investigación a abordar eficazmente sobre el terreno los problemas efectivos relacionados con los suelos; establecer una red activa y eficaz para tratar las cuestiones intersectoriales relativas a los suelos; y elaborar directrices de gobernanza de alcance mundial encaminadas a mejorar la protección de los suelos y la gestión sostenible de los suelos así como la productividad. La GSP contribuirá, pues, de manera significativa a la consecución de los cuatro objetivos principales¹¹ de la Iniciativa sobre la biodiversidad del suelo. Puede obtenerse más información sobre la Alianza mundial sobre los suelos en la dirección www.fao.org/globalsoilpartnership.

31. En diciembre de 2012, en el marco de la GSP, la FAO organizó el acontecimiento titulado "Garantizar la salud de los suelos en pro de la seguridad alimentaria mundial: un día dedicado a los suelos", en una solicitud en favor de la institucionalización del Día Mundial del Suelo. En su 38.º período de sesiones, en junio de 2013, la Conferencia de la FAO examinará esta solicitud y, previo acuerdo, será sometida a la Asamblea General de las Naciones Unidas para su examen. Paralelamente a este acontecimiento, la FAO, conjuntamente con el Instituto Superior para la Protección y la Investigación Ambiental (ISPRA), y el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (CCI/CE), organizó un taller de tres días sobre gestión de suelos vivos. Durante este taller, se prestó la debida atención a la importancia de incorporar los trabajos sobre la biodiversidad de los suelos para hacer frente a los retos actuales en materia de gestión sostenible y productiva de los suelos y el desarrollo agrícola. Los debates durante el taller contribuyeron a determinar las posibles prioridades y actividades futuras para la preparación de un proyecto de Plan de Acción para el Pilar 1 de la Alianza mundial sobre los suelos en promover la gestión sostenible de los suelos. Se están organizando talleres análogos para elaborar planes de acción para los otros cuatro pilares de la GSP.

Iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de polinizadores

32. Los servicios de polinización por animales, especialmente por insectos, son algunos de los procesos más generalizados e importantes que estructuran las comunidades ecológicas, en territorios tanto naturales como agrícolas. El valor económico total de la polinización de cultivos en todo el

¹¹ Objetivos de la Iniciativa Internacional para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica de los suelos conforme están establecidos en el Marco de acción de la Iniciativa (CBD COP Decisión VIII/23 sección B):

1. Fomentar la sensibilización, el conocimiento y la comprensión de las principales funciones, servicios medioambientales, grupos funcionales y los efectos de las diversas prácticas de gestión de los suelos, incluidas las realizadas por las comunidades indígenas y locales, en diferentes sistemas de explotación agrícola y contextos agroecológicos y socioeconómicos
2. Aumentar la comprensión de la función que desempeña la biodiversidad del suelo en la producción agrícola, las prácticas de gestión del suelo tradicionalmente aplicadas y la salud de los ecosistemas y del medio ambiente;
3. Fomentar la comprensión de los efectos, el sentido de apropiación y la adaptación de todas las prácticas de utilización de las tierras y de gestión de los suelos como parte integrante de las estrategias relativas a la agricultura y los medios de vida sostenibles; y
4. Promover la incorporación de la conservación de la biodiversidad de los suelos en las prácticas de gestión de los suelos y de la tierra.

mundo se ha estimado en 153 000 millones de EUR al año (Gallai *et al.*, 2009)¹². Los principales cultivos que dependen de los polinizadores son las hortalizas y frutas, que representan un valor de alrededor de 50 000 millones de EUR cada una, seguidas de los cultivos de aceites comestibles, cultivos estimulantes (café, cacao, etc), frutos secos y especias, la mayoría de los cuales son de importancia decisiva para la seguridad de los nutrientes y las dietas saludables. La polinización de los cultivos que proporcionan los polinizadores silvestres que superan los límites de los hábitats naturales y seminaturales cercanos a los campos de cultivo ha sido en general libre y se le ha prestado por tanto poca atención en la gestión agrícola. En ausencia de polinizadores silvestres o en caso de que se requiera polinización adicional, como sucede en muchos sistemas de producción agrícola intensivos, algunos agricultores (especialmente en los países desarrollados) compran o alquilan abejas administradas u otras especies de polinizadores (p. ej. abejorros, abejas cortadoras de hojas de alfalfa y las abejas alcalinas). La población mundial de colmenas de abejas administradas ha aumentado en un 45 % durante el último medio siglo. No obstante, con el aumento mucho más rápido (más del 300 %), de la fracción de la agricultura que ha dependido de la polinización animal durante el último medio siglo, la capacidad mundial de proporcionar servicios de polinización suficientes puede verse en dificultad, y de forma más pronunciada en el mundo en desarrollo que en el mundo desarrollado (Aizen y Harder, 2009)¹³. En los últimos decenios, ambas opciones –es decir, uso de especies silvestres y el uso de los polinizadores administrados– han sido objeto de una fuerte presión de parte de, entre otras cosas, la pérdida de hábitat, la degradación y la fragmentación, la contaminación, incluido el uso de plaguicidas; la introducción de especies y enfermedades no nativas; y el cambio climático; una situación que se denomina a veces la “crisis de polinización”¹⁴.

33. Reconociendo la urgente necesidad de abordar la cuestión de la disminución mundial de la diversidad de los polinizadores, la Conferencia de las Partes en el CDB (COP) estableció en 2000 la Iniciativa internacional para la conservación y el uso sostenible de polinizadores (IPI)¹⁵. La FAO desempeña la función principal en facilitar y coordinar el IPI, presenta informe cada dos años a la COP sobre los progresos de la Iniciativa. El último informe fue presentado a la 11.ª reunión de la Conferencia de las Partes, que se celebró en Hyderabad (India) en octubre de 2012¹⁶. En él se presenta información actualizada de las principales actividades y conclusiones de la comunidad mundial que se ocupa de la conservación y la utilización sostenible de los polinizadores.

IV. ORIENTACIÓN QUE SE SOLICITA

34. La Comisión tal vez desee:

- i. reiterar la importancia de la diversidad de los microbios y los invertebrados para la agricultura sostenible y para la seguridad alimentaria y nutricional, particularmente en vista de los desafíos ambientales y sanitarios mundiales; y pedir a la FAO que:
- ii. a reserva de la disponibilidad de fondos, realice evaluaciones específicas centradas en la situación y las tendencias respecto de la conservación y el uso de microorganismos de los suelos, agentes de lucha biológica y agentes patógenos de las plantas sobre otros cultivos alimentarios importantes, como el trigo y el maíz, prestando especial atención a las buenas prácticas agrícolas que favorecen la prestación de servicios ecosistémicos por parte de los microorganismos e invertebrados beneficiosos;

¹² Gallai, N., Salles, J.M., Settele, J. and Vaissière, B.E. (2009) *Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline*. *Ecological Economics* 68, 810–821.

¹³ Aizen, M.A. and Harder, L.D. (2009) *The global stock of domesticated honey bees is growing slower than agricultural demand for pollination*. *Current Biology* 19, 1–4.

¹⁴ BSP 54.

¹⁵ CDB COP Decisión V/5.

¹⁶ UNEP/CBD/COP/11/INF/29.

-
- iii. presente informe sobre la situación respecto del uso y la conservación de microorganismos en la digestión de los rumiantes, los procesos agroindustriales, y la elaboración de alimentos, cuando proceda;
 - iv. presente las novedades en el uso y la conservación de microorganismos e invertebrados de importancia para la alimentación y la agricultura, si procede, en la 15.^a reunión ordinaria de la Comisión, durante la cual se examinará la labor de los grupos de trabajo técnicos intergubernamentales en relación con la aplicación e integración de las biotecnologías para la conservación y la utilización sostenible de los recursos genéticos para la alimentación y la agricultura;
 - v. aborde, cuando proceda, la cuestión de la contribución de los microorganismos y los invertebrados a la prestación de servicios ecosistémicos para la alimentación y la agricultura en *El estado de la biodiversidad para la alimentación y la agricultura en el mundo*.