



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

منظمة  
الأغذية والزراعة  
للأمم المتحدة

S

# COMISIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA

## Tema 8.3 del programa provisional

### 20.<sup>a</sup> reunión ordinaria

Roma, 24-28 de marzo de 2025

## MICROORGANISMOS UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE ALIMENTOS Y EN PROCESOS AGROINDUSTRIALES

### ÍNDICE

	Párrafos
I. Introducción .....	1-5
II. Conclusiones principales.....	6-18
III. Consideraciones relativas a los trabajos futuros.....	19-20
IV. Orientación que se solicita .....	21

## I. INTRODUCCIÓN

1. En su 17.<sup>a</sup> reunión ordinaria, la Comisión de Recursos Genéticos para la Alimentación y la Agricultura aprobó su Plan de trabajo para la utilización sostenible y la conservación de los recursos genéticos de microorganismos e invertebrados para la alimentación y la agricultura<sup>1</sup>. El Plan de trabajo aborda los microorganismos e invertebrados como grupos funcionales<sup>2</sup> y prevé que los dos grupos funcionales que serán considerados por la Comisión en su 20.<sup>a</sup> reunión ordinaria serán los siguientes: i) hongos e invertebrados comestibles utilizados como componentes dietéticos de alimentos o piensos; ii) microorganismos utilizados en la elaboración de alimentos y en procesos agroindustriales<sup>3</sup>.

2. El Plan de trabajo prevé que cada grupo funcional se abordará basándose en lo siguiente:

- a) un resumen de la situación y las tendencias relativas a la conservación, la utilización y el acceso y la distribución de beneficios, sobre la base de la labor llevada a cabo previamente por la Comisión, la bibliografía existente y, en su caso, una encuesta abierta que podría recopilar también las mejores prácticas en relación con su utilización sostenible y conservación;
- b) un catálogo de las organizaciones regionales e internacionales y otras instituciones de mayor pertinencia para el grupo funcional y la determinación de las esferas estratégicas de posible colaboración;
- c) un análisis de las lagunas y las necesidades y de las posibilidades para que la Comisión y sus miembros las aborden<sup>4</sup>.

3. En respuesta al Plan de trabajo, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) encargó la elaboración de un estudio sobre la utilización sostenible y la conservación de los microorganismos utilizados en la elaboración de alimentos y en procesos agroindustriales. Dado que algunos procesos agroindustriales, en particular los relacionados con el ciclo de nutrientes, el control biológico y la bioestimulación, se han tratado en otros estudios informativos redactados recientemente en el marco del Plan de trabajo, el estudio actual se centra en la utilización de microorganismos en la elaboración de alimentos y en el procesado de materiales agroindustriales en productos no alimentarios con valor añadido.

4. En su primera reunión, el Grupo de trabajo técnico intergubernamental sobre los recursos genéticos de microorganismos e invertebrados para la alimentación y la agricultura tomó nota del proyecto de estudio y presentó observaciones al respecto por escrito. El proyecto de estudio revisado se encuentra en el documento titulado “Draft study on the sustainable use and conservation of fermentation associated microorganisms within the agrifood system”<sup>5</sup> (Proyecto de estudio sobre la utilización sostenible y la conservación de microorganismos asociados a la fermentación en el sistema agroalimentario).

5. El presente documento se basa en las conclusiones del proyecto de estudio a fin de proporcionar una visión general de la conservación y la utilización sostenible de este grupo funcional<sup>6</sup>. En él, además, se presentan las conclusiones del Grupo de trabajo respecto de la labor futura de la Comisión y sus miembros relacionada con el grupo funcional y se solicita la orientación de la Comisión en este sentido.

## II. CONCLUSIONES PRINCIPALES

### *Funciones de los microorganismos en la elaboración de alimentos y en procesos agroindustriales*

6. La utilización de microorganismos en la elaboración de alimentos y en procesos agroindustriales no alimentarios es un componente importante de los sistemas agroalimentarios. Los procesos de fermentación tradicionales han sido vitales desde hace mucho tiempo para la seguridad alimentaria y los medios de vida de muchas personas en todo el mundo.

<sup>1</sup> CGRFA-17/19/Informe, Apéndice E.

<sup>2</sup> CGRFA-17/19/Informe, Apéndice E, párrs. 8-14.

<sup>3</sup> CGRFA-17/19/Informe, Apéndice E, párr. 14.

<sup>4</sup> CGRFA-17/19/Informe, Apéndice E, párr. 16.

<sup>5</sup> CGRFA-20/25/8.3/Inf.1.

<sup>6</sup> En el documento CGRFA/WG-MIGR-1/24/3 Rev.1 se proporciona una versión más amplia de esta visión general.

Las novedades más recientes y en curso en estos ámbitos están creando nuevas opciones que pueden tener suma importancia para las iniciativas destinadas a mejorar la seguridad alimentaria y, al mismo tiempo, hacer frente a las crisis del clima y la biodiversidad.

7. En lo que respecta a la elaboración de los alimentos, las aplicaciones en las que se utilizan microorganismos pueden agruparse, de manera amplia, en las siguientes categorías: la producción de alimentos fermentados mediante procesos de fermentación tradicionales, la producción de alimentos derivados de la fermentación mediante el uso de biomasa y la producción de alimentos derivados de la fermentación mediante fermentación de precisión.

8. Las ventajas fundamentales de la producción de alimentos fermentados y alimentos derivados de la fermentación incluyen las siguientes: plazos más breves debido a la velocidad de crecimiento de los microorganismos, menor uso de la tierra y el agua, posibilidad de valorizar los subproductos agrícolas y los desperdicios de alimentos, estabilidad del suministro y flexibilidad en los lugares de producción debido a su menor dependencia de las condiciones climáticas o meteorológicas.

9. Actualmente, la elaboración de alimentos fermentados se emprende a varias escalas, que van desde el nivel doméstico, en el que la fermentación funciona como una técnica de bajo costo de preservación de materias primas como la leche, a la producción industrial a gran escala, concebida para satisfacer la demanda cada vez mayor de los consumidores. Para posibilitar la estandarización de los productos, aumentar el control sobre la comunidad microbiana y reducir el riesgo de contaminación, se están dedicando esfuerzos considerables a la creación de cultivos iniciadores, en particular mediante la identificación de cepas clave en las comunidades naturales, el uso de cepas no convencionales y la preparación de comunidades semisintéticas que contienen organismos modificados genéticamente o evolucionados.

10. Las más de 5 000 variedades diferentes de alimentos fermentados elaborados en todo el mundo reflejan la diversa gama de microorganismos (bacterias y levaduras y otros tipos de especies fúngicas) usados en la fermentación tradicional. Los recursos genéticos de estos microorganismos son un producto del conocimiento tradicional, dado que la composición y estructura de una comunidad microbiana asociada a la fermentación están vinculadas al sustrato elegido y a la elaboración del proceso de fermentación, en el que se seleccionan las cepas microbianas que definen las cualidades del producto alimenticio final.

11. Aunque la información disponible sobre el estado de la biodiversidad es limitada, la pérdida de prácticas tradicionales significa la pérdida de las comunidades microbianas conexas. La mundialización y la industrialización van acompañadas de un uso cada vez mayor de cultivos iniciadores compuestos de una a tres cepas microbianas domesticadas bien caracterizadas, en lugar de las complejas comunidades microbianas de las prácticas tradicionales. La caracterización de estas últimas comunidades microbianas permite identificar especies microbianas con propiedades atractivas que pueden utilizarse en la elaboración de otros bioprocesos.

12. En lo que respecta a los procesos no alimentarios, también existen algunos usos bien establecidos de la fermentación dentro de los sistemas agroalimentarios, por ejemplo, en el ensilado. La fermentación de precisión está creando ahora nuevas oportunidades para utilizar una variedad de materiales derivados de los sistemas agroalimentarios, a menudo subproductos o materiales que de otro modo se considerarían residuos, como base de las alternativas a los sistemas basados en la petroquímica para el suministro de una serie de productos diferentes.

13. A pesar de su potencial importancia en los esfuerzos por promover la seguridad alimentaria, en la actualidad los alimentos fermentados reciben una atención política limitada. Entre los factores que la limitan se encuentran la falta de conocimientos sobre sus beneficios para la salud y sobre cómo se puede lograr la inocuidad alimentaria y la estandarización de los productos en las instalaciones artesanales. En lo que respecta a los alimentos derivados de la fermentación, los obstáculos técnicos para su expansión comprenden la necesidad acuciante de aumentar la capacidad de fermentación en el mundo, en especial en regiones con recursos limitados.

### *Estado de conservación*

14. La conservación de la diversidad microbiana es vital para el desarrollo futuro de las aplicaciones microbianas en procesos agroindustriales no alimentarios y en la elaboración de alimentos y, por ende, al desarrollo de una bioeconomía sostenible. Las colecciones de cultivos son un recurso clave en este sentido, dado que permiten el almacenamiento a largo plazo de microorganismos, ya sea que se hayan aislado en la naturaleza o mediante ingeniería. Estas colecciones pueden ser los grandes repositorios públicos a los que se puede acceder de conformidad con los acuerdos internacionales, las colecciones para investigación que se encuentran en instituciones académicas o laboratorios de investigación industrial.

15. Se han creado numerosas colecciones de cultivos en todo el mundo: en el repositorio de la Culture Collections Information Worldwide se registran 859 colecciones de cultivos y en sus sedes en 80 países, se almacenan más de 4 millones de microorganismos. En todo el mundo están surgiendo numerosas redes de investigación e industriales a escala mundial y regional pertinentes para los alimentos fermentados y los alimentos derivados de la fermentación, así como la conservación de los microorganismos relacionados con ellos. Sin embargo, en muchas partes del mundo, la escasez de financiación (especialmente para sufragar los elevados gastos de funcionamiento a largo plazo), infraestructura y conocimientos especializados restringe las oportunidades de determinar, caracterizar y almacenar aislados importantes para las aplicaciones de fermentación. Las dificultades técnicas relativas a la conservación de las comunidades microbianas como un todo también constituyen una limitación importante.

### *Marcos normativo e institucional*

16. Dado que los recursos genéticos de los microorganismos asociados a la fermentación son productos del conocimiento tradicional que tienen grandes posibilidades de comercialización, garantizar acuerdos justos y equitativos para acceder a ellos y para distribuir los beneficios derivados de su utilización en investigación y desarrollo es un asunto de política importante.

17. Al igual que sucede con otros componentes de la biodiversidad, el marco jurídico a escala mundial para esto lo proporcionan el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya. No obstante, así como ha sucedido con varios de los otros grupos funcionales de microorganismos e invertebrados tratados por la Comisión en los últimos años, algunas de las consecuencias imprevistas de la aplicación de estos instrumentos son las limitaciones para la expansión de las colecciones de cultivos y los centros de recursos biológicos microbianos debido a las complejas negociaciones bilaterales necesarias para el muestreo y las iniciativas colaborativas de caracterización. Esto incide tanto en las investigaciones académicas como en las empresas de biotecnología, ya que puede impedir la utilización de cepas microbianas prometedoras.

### *Deficiencias, necesidades y medidas posibles*

18. Basándose en las conclusiones del proyecto de estudio, es posible determinar las siguientes deficiencias, las necesidades y las medidas que se pueden adoptar para hacerles frente:

- a) Es necesario crear marcos para la previsión del apoyo financiero a largo plazo para las colecciones de cultivos y los centros de recursos biológicos microbianos. Una vía posible podría ser promover la participación de la industria privada en el mantenimiento y la financiación de las colecciones de cultivos y los centros de recursos biológicos microbianos. Otra sería la financiación a través de organizaciones internacionales a fin de crear colecciones centralizadas, con rutas de acceso a los recursos claras y simples, que estén en consonancia con los acuerdos internacionales pertinentes.
- b) En los lugares del mundo en que la capacidad de este tipo es poca o inexistente, es necesario crear la infraestructura y las habilidades necesarias para conservar y caracterizar las comunidades microbianas utilizadas en la producción de alimentos fermentados locales, así como las cepas microbianas originadas en diferentes nichos ambientales que podrían emplearse en la producción de productos químicos de plataforma y compuestos de alto valor provenientes de materiales agroindustriales no alimentarios, y permitir el desarrollo de cultivos iniciadores.

- c) Una mejor documentación del conocimiento tradicional relacionado con los alimentos fermentados ayudaría a promover la seguridad alimentaria, la conservación del patrimonio cultural y la determinación de cepas microbianas novedosas con potencial industrial. En aquellos lugares en los que las prácticas tradicionales están desapareciendo, es necesario estudiar las oportunidades de revitalizarlas y, cuando sea pertinente, brindarles apoyo.
- d) Es necesario establecer marcos jurídicos y normativos que: a) salvaguarden los derechos de los Pueblos Indígenas y las comunidades locales en relación con los recursos genéticos microbianos asociados a las técnicas de elaboración de alimentos que ellos han desarrollado, b) faciliten la colaboración internacional justa y equitativa en la investigación y c) reduzcan al mínimo las limitaciones de acceso debidas a directrices poco claras y largos procedimientos burocráticos. Se pueden estudiar soluciones multilaterales. En especial, a la luz de las novedades en las aplicaciones de la ingeniería biológica, es necesario determinar el modo de tratar la información digital sobre secuencias relacionada con los microorganismos asociados a la fermentación.
- e) Es necesario superar las limitaciones para la expansión de la capacidad de fermentación a escala comercial a fin de satisfacer la demanda prevista para la producción de alimentos derivados de la fermentación.
- f) La armonización de las definiciones relacionadas con las tecnologías de fermentación, como la fermentación de precisión, podría ser un paso inicial hacia la armonización de las políticas que rigen su utilización, incluido el etiquetado, que tiene un efecto sustancial en la capacidad de los consumidores de comprender los productos alimenticios novedosos.
- g) La fermentación debe integrarse en las prácticas agrícolas como un medio de valorizar *in situ* los subproductos y los residuos, promover la circularidad en los sistemas de producción y abordar las preocupaciones relativas a la manera en que la producción de alimentos derivados de la fermentación puede afectar a la soberanía alimentaria. Estudiar las oportunidades y los marcos para establecer asociaciones entre productores agrícolas y productores de alimentos fermentados y alimentos derivados de la fermentación podría ayudar aún más a conseguir estos objetivos.
- h) Es necesario fortalecer la investigación de la función de los alimentos fermentados como parte de las dietas saludables, así como la comunicación científica y la sensibilización en materia de tecnologías de fermentación y productos alimenticios fermentados y derivados de la fermentación. Si se acompañan con procedimientos adecuados de control de la calidad y de certificación, la mejor comprensión de los componentes de los alimentos fermentados que aportan beneficios para la salud puede asegurar que los consumidores estén bien informados sobre el valor nutricional y para la salud de una amplia gama de productos que ingresan en el mercado. Los nuevos datos que aporta la ciencia de los microbiomas pueden suministrar el fundamento para seguir perfeccionando las directrices dietéticas basadas en los alimentos a fin de incluir el consumo de una variedad de alimentos fermentados.
- i) A fin de aprovechar de manera eficaz el potencial de la biofabricación de productos no alimenticios a partir de materiales agroindustriales, en especial como alternativa a la producción basada en productos petroquímicos, es necesario realizar esfuerzos concertados para dirigir los recursos, incluidas las inversiones públicas y privadas, hacia los compuestos cuya producción tiene más posibilidades de ser sostenible y viable económicamente. Esto requiere una comunicación eficaz entre la industria y las instituciones académicas. Mejorar la transferencia de tecnología en las universidades e instituciones públicas también podría ayudar a disminuir los obstáculos a la comercialización.

### III. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LOS TRABAJOS FUTUROS

19. En su primera reunión, el Grupo de trabajo consideró los trabajos futuros de la Comisión y sus miembros sobre este grupo funcional. A este respecto, el Grupo de trabajo:

- a) destacó la necesidad de fortalecer la capacidad técnica y humana necesaria para caracterizar y mejorar la utilización de las comunidades microbianas que subyacen a los productos alimenticios fermentados locales y otros microorganismos que tengan el potencial de ser aplicados en la elaboración de alimentos o en procesos agroindustriales no destinados a los alimentos en el contexto de la economía circular, incluida la caracterización a nivel intraespecífico<sup>7</sup>;
- b) recomendó que los países documentaran el conocimiento tradicional asociado a los alimentos fermentados, o mejoraran la documentación al respecto, según procediera, y abordaran la escasez de capacidad en materia de fermentación a fin de satisfacer la demanda de alimentos derivados de la fermentación<sup>8</sup>;
- c) recomendó que los países, a través de instrumentos reglamentarios adecuados y otras medidas, mejoraran la integración de los procesos de fermentación en los sistemas agroalimentarios<sup>9</sup>;
- d) tomó nota de la necesidad de velar por una financiación suficiente para el almacenamiento a largo plazo y la accesibilidad de los microorganismos y sus datos conexos de posible interés para la elaboración de alimentos y los procesos agroindustriales no destinados a alimentos en colecciones de cultivos<sup>10</sup>;
- e) puso de relieve la necesidad de mejorar la infraestructura para la conservación *ex situ* y la coordinación de actividades en este ámbito en los planos nacional e internacional<sup>11</sup>;
- f) tomó nota de la necesidad de facilitar el acceso a los recursos genéticos de microorganismos importantes para la elaboración de alimentos y los procesos agroindustriales no destinados a alimentos, así como garantizar la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización y los conocimientos tradicionales conexos, en particular de la información digital sobre secuencias de recursos genéticos de microorganismos e invertebrados (RGMIAA)<sup>12</sup>;
- g) recomendó que se armonizara la terminología relacionada con la utilización de microorganismos en la elaboración de alimentos y en los procesos agroindustriales no destinados a alimentos en el contexto de la economía circular<sup>13</sup>;
- h) subrayó la necesidad de fortalecer la capacidad y mejorar la colaboración en investigaciones, la sensibilización y la comunicación científica relacionada con la utilización de microorganismos en la elaboración de alimentos y en procesos agroindustriales no destinados a alimentos, así como superar los obstáculos a la comercialización de tecnologías de elaboración de alimentos y agroindustriales no alimentarias beneficiosas que impliquen la utilización de microorganismos<sup>14</sup>;

---

<sup>7</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 9.

<sup>8</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 10.

<sup>9</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 11.

<sup>10</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 11.

<sup>11</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 11.

<sup>12</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 12.

<sup>13</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 12.

<sup>14</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 13.

- i) tomó nota de la necesidad de velar por la transparencia en la utilización de microorganismos en productos alimenticios comerciales mediante la elaboración de normas para indicar los nombres de los microorganismos en las etiquetas de productos alimenticios fermentados<sup>15</sup>;
- j) puso de relieve la necesidad de fomentar investigaciones sobre la función de los alimentos fermentados como parte de las dietas saludables, inocuas y nutritivas<sup>16</sup>.

20. Cabe señalar que, si bien en principio la Comisión podría contribuir a las actividades en la mayoría de los ámbitos a los que se refiere el Grupo de trabajo o en todos ellos, ya sea supervisando la elaboración de instrumentos y la orientación para respaldar las actividades a escala nacional o formulando respuestas de política a escala mundial, hasta el momento no se ha propuesto específicamente ninguna medida concreta a la Comisión en relación con este grupo funcional. Algunas de las observaciones mencionadas antes, incluidas las relacionadas con el acceso y la distribución de los beneficios y la conservación *ex situ*, son pertinentes para varios grupos funcionales de recursos genéticos de microorganismos e invertebrados y se podrían abordar como cuestiones transversales.

#### IV. ORIENTACIÓN QUE SE SOLICITA

21. La Comisión tal vez desee:

- i) recomendar que se ultime el proyecto de estudio, se publique como estudio informativo y se difunda ampliamente;
- ii) invitar a los países a que a) intensifiquen la documentación del conocimiento tradicional asociado a los alimentos fermentados, b) adopten medidas de apoyo para abordar la escasez de capacidad en materia de fermentación a fin de satisfacer la demanda de alimentos derivados de la fermentación y c) mejoren la integración de los procesos de fermentación en los sistemas agroalimentarios a través de instrumentos reglamentarios adecuados y otras medidas.

---

<sup>15</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 13.

<sup>16</sup> CGRFA-20/25/8.1, párr. 14.