



Consejo Económico y
Social

Distr.
GENERAL

E/CN.17/ISWG.I/1994/2
31 de enero de 1994
ESPAÑOL
ORIGINAL: INGLÉS

COMISION SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE
Grupo de trabajo especial de composición abierta
entre períodos de sesiones sobre transferencia
de tecnología y cooperación
23 a 25 de febrero de 1994
Temas 2, 3, 4 y 5 del programa provisional*

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ECOLOGICAMENTE RACIONALES,
COOPERACION Y FOMENTO DE LA CAPACIDAD

Informe del Secretario General

Resumen

En el presente informe se proporciona un punto de partida para los debates del Grupo de Trabajo entre períodos de sesiones creado por la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible en su primer período de sesiones. Se basa, sobre todo, en las contribuciones de dos reuniones celebradas con anterioridad a la convocación del Grupo de Trabajo. En la sección I se proporciona una lista de propuestas resultantes de las reuniones preparatorias y de otras fuentes. Los expertos quizá juzguen oportuno considerar éstas y otras propuestas que puedan surgir de sus debates y sugerir los medios de llevarlas a la práctica. En la sección II se trata de los factores genéricos que afectan la transferencia de tecnología. En la sección III se proporciona un enfoque por sectores de los temas escogidos para el examen en el próximo período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

* E/CN.17/ISWG.I/1994/1.

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION	1 - 3	4
I. RESUMEN DE LAS PROPUESTAS QUE EL GRUPO DE TRABAJO QUIZAS DESEE CONSIDERAR PARA FACILITAR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ECOLOGICAMENTE RACIONALES	4 - 31	4
A. Propuestas relativas a los medios de aumentar el acceso a la información sobre tecnologías ecológicamente racionales, incluidas las tecnologías más avanzadas y las del dominio público	5 - 13	5
B. Propuestas de concertación de acuerdos cooperativos y asociaciones para remover las barreras comerciales y no comerciales a la transferencia, uso y difusión de la tecnología	14 - 17	6
C. Propuestas de incentivos para estimular la transferencia, el uso y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales	18 - 20	7
D. Propuestas encaminadas a atender las necesidades de fomento de la capacidad para el uso y difusión eficaces de las tecnologías ecológicamente racionales	21 - 26	7
E. Propuestas de acuerdos y asociaciones financieros destinados a promover la transferencia, el uso y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales	27 - 31	8
II. FACTORES QUE AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA, LA COOPERACION Y EL FOMENTO DE LA CAPACIDAD	32 - 76	8
A. Tecnologías ecológicamente racionales	32 - 34	8
B. Acceso a la información sobre la tecnología y su difusión	35 - 38	9
C. Función de los sectores privado y público	39 - 48	10
D. Factores comerciales	49 - 60	12
E. Papel de la evaluación de tecnologías	61 - 64	15

INDICE (continuación)

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
F. Capacidad institucional y fomento de la capacidad	65 - 69	16
G. Cuestiones y mecanismos financieros	70 - 76	17
III. PROBLEMAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA POR SECTOR	77 - 177	19
A. Salud	77 - 98	19
B. Asentamientos humanos	99 - 129	22
C. Agua dulce	130 - 150	28
D. Manejo de productos químicos y desechos tóxicos	151 - 177	32

INTRODUCCION

1. Se ofrece el presente informe como punto de partida de los debates del Grupo de Trabajo especial de composición abierta entre períodos de sesiones sobre transferencia de tecnología y cooperación. El informe tiene por objeto sugerir ciertos temas que puedan necesitar examen adicional y poner de relieve algunas propuestas clave que quizá el Grupo de Trabajo desee considerar a fin de promover la cooperación internacional en la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales.

2. El material que aquí se presenta se basa ante todo en las contribuciones aportadas por dos reuniones sobre transferencia de tecnología celebradas con anterioridad a la convocación del Grupo de Trabajo. La primera fue patrocinada por el Gobierno de Noruega y la UNCTAD y se celebró en Oslo, del 13 al 15 de octubre de 1993. La segunda fue patrocinada por los Gobiernos de Colombia y de los Estados Unidos de América y se celebró en Cartagena, Colombia, del 17 al 19 de noviembre de 1993. Los resultados de estas reuniones han sido considerablemente condensados y sintetizados para los fines del presente informe, pero los informes completos de las dos reuniones están disponibles para fines de consulta. Además, se han incorporado las contribuciones recibidas de organizaciones del sistema de las Naciones Unidas que se especializan en los temas sectoriales que se consideran en el presente informe. También se ha procurado reflejar, en la medida de lo posible, los consejos, sugerencias y aportaciones recibidas de expertos particulares y de organizaciones no gubernamentales o de otra índole.

3. En la sección I infra se proporciona una lista de propuestas resultantes de las reuniones preparatorias y de otras fuentes. Quizá los expertos juzguen oportuno examinar estas y otras propuestas que puedan surgir de sus debates y sugerir los medios de llevarlas a la práctica. En la sección II se abarcan algunos de los factores genéricos que afectan la transferencia de tecnología, en tanto que en la sección III se proporciona un enfoque sectorial de los temas escogidos para el debate en el próximo período de sesiones de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible.

I. RESUMEN DE LAS PROPUESTAS QUE EL GRUPO DE TRABAJO QUIZAS DESEE CONSIDERAR PARA FACILITAR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS ECOLOGICAMENTE RACIONALES

4. A continuación se enumeran las propuestas clave que surgieron durante el proceso preparatorio para el Grupo de Trabajo o a las cuales se hace referencia en otras secciones del presente informe. El Grupo de Trabajo quizá juzgue oportuno considerar estas propuestas y sugerir los medios posibles de llevarlas a la práctica.

A. Propuestas relativas a los medios de aumentar el acceso a la información sobre tecnologías ecológicamente racionales, incluidas las tecnologías más avanzadas y las del dominio público

5. Es posible que haya que emprender estudios amplios sobre los sistemas de información ya existentes y la medida y la forma de utilización de estos sistemas como primer paso para comprender la índole del problema del acceso a la información.

6. Podría establecerse una red internacional de centros de intercambio de información sobre tecnología y de derivación de información. Quizá fuera posible hacer un inventario de los centros de intercambio de información existentes a fin de ayudar a definir la red internacional. Mediante el uso de publicaciones junto con el de medios electrónicos como los discos CD-Rom, Internet y otros, los centros regionales de intercambio podrían suministrar información sobre tecnologías ecológicamente racionales.

7. El concepto de los centros de intercambio también podría ampliarse a las iniciativas del sector privado mediante el establecimiento de "organismos independientes de transferencia de tecnología". Estos organismos podrían servir a modo de enlace entre los creadores y los receptores de la tecnología y fomentar una mayor participación del sector privado en la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales.

8. Quizá fuera útil considerar la creación de "servicentros" en los países en desarrollo para ayudar a los inversionistas potenciales a obtener toda la información necesaria sobre las condiciones de inversión de una sola fuente. Estos "servicentros" centralizarían la información disponible dentro del país sobre todos los aspectos de las condiciones nacionales para la transferencia de tecnología. Actuarían como centros de derivación a fin de suministrar información y otros servicios (por ejemplo, servicios de consulta) pertinentes a la transferencia de tecnología.

9. Podría hacerse un estudio sobre los problemas y opciones relacionados con el acceso a la información, y con su transferencia, sobre tecnologías del dominio público. Podría levantarse un inventario por sectores de las tecnologías dominio público y facilitar la información sobre estas tecnologías a través de la red de información. Debería designarse un organismo concreto para realizar esta labor.

10. Se necesitan proyectos de demostración para revelar la eficacia y propiedad de las tecnologías para aplicaciones concretas en distintos países. Las demostraciones pueden concebirse de modo que pongan en evidencia una técnica o tecnología determinada o que difundan sistemas con arreglo a los cuales los conocimientos técnicos se comparten primero, de modo que los usuarios puedan adoptar sus decisiones con conocimiento de causa sobre el tipo de equipo que han de adquirir.

11. Podrían distribuirse los informes y estudios por casos relativos a aquellas aplicaciones de las tecnologías ecológicamente racionales que han tenido éxito.

Los estudios por casos deberían describir las condiciones de aplicación de manera que los usuarios potenciales pudieran evaluar la bondad de la tecnología para sus necesidades. También podrían prepararse estadísticas resumidas sobre eficacia técnica, costos, rendimiento de la inversión, eficiencia y requisitos de funcionamiento y mantenimiento. Podrían ofrecerse asimismo nombres y puntos de contacto con organizaciones para obtener más información sobre un estudio en particular.

12. Podrían elaborarse programas de información al público, incluidas presentaciones audiovisuales. Podría prestarse apoyo a los programas de organizaciones no gubernamentales de educación del público sobre los problemas de contaminación urbana e industrial y sobre tecnologías ecológicamente racionales.

13. Podrían establecerse programas industriales con participación de las comunidades locales a fin de mejorar las relaciones entre la industria y las comunidades. Estos programas incluirían la información al público sobre la utilización de productos químicos, descargas en el medio ambiente, planes de reacción en casos de emergencia y responsabilidad de las operaciones.

B. Propuestas de concertación de acuerdos cooperativos y asociaciones para remover las barreras comerciales y no comerciales a la transferencia, uso y difusión de la tecnología

14. Podría hacerse un estudio en el que se analizaran los problemas y opciones relativos al otorgamiento obligatorio de licencias, los derechos de propiedad intelectual, los derechos de patente y asuntos conexos de las tecnologías ecológicamente racionales, y se podrían formular recomendaciones para mejorar el acceso a dichas tecnologías y su transferencia a los países en desarrollo.

15. El establecimiento de criterios de referencia constituye un instrumento eficaz para evaluar, vigilar y fomentar la observancia de las mejores normas en las operaciones de las empresas. Deberían emprenderse esfuerzos en cooperación entre los órganos internacionales competentes y las empresas del sector privado a fin de encontrar medios aceptables de ampliar la eficacia de dichos criterios.

16. No todos los conocimientos patentados están en manos privadas y la existencia de medios para acelerar la transferencia de los conocimientos públicos podría mejorar el acceso a las tecnologías ecológicamente racionales. Podría designarse un organismo internacional para actuar como mecanismo eficaz de reunión de información y para su distribución en redes.

17. Podría inducirse a los gobiernos a crear servicios nacionales centralizados de derivación para la información sobre las tecnologías de propiedad pública. También podría alentarse a los grupos no gubernamentales y a las organizaciones sin fines de lucro a participar en los servicios nacionales de derivación respecto de la información sobre las tecnologías de propiedad pública.

C. Propuestas de incentivos para estimular la transferencia, el uso y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales

18. Los esfuerzos en la esfera de la cooperación tecnológica deben tender al mejoramiento constante de las normas ambientales. Es preciso movilizar y facilitar fondos para dar incentivos al sector privado para que emprenda iniciativas tecnológicas en países y sectores donde no partan los incentivos del mercado.

19. La ausencia o insuficiencia de estructuras reguladoras eficaces y de mecanismos de ejecución de las normas presenta un gran obstáculo a la difusión de las tecnologías ecológicamente racionales. Quizá pueda darse prioridad a la puesta en marcha del proceso empezando con sistemas reguladores simples, de una eficacia mínima, y pasando luego gradualmente a mecanismos más eficaces.

20. Podrían fomentarse los polígonos y zonas industriales (especialmente de industrias pequeñas y medianas), donde se comparten los costos ambientales de capital y los gastos de funcionamiento y mantenimiento.

D. Propuestas encaminadas a atender las necesidades de fomento de la capacidad para el uso y difusión eficaces de las tecnologías ecológicamente racionales

21. Podrían elaborarse procedimientos y manuales de auditoría ambiental, programas para la autoevaluación de la observancia y sistemas electrónicos para determinadas industrias.

22. Podría fomentarse la creación de equipos de expertos nacionales y extranjeros, con aportaciones de organizaciones nacionales y empresas extranjeras, incluidas las empresas transnacionales, y de municipalidades extranjeras y nacionales a fin de intercambiar conocimientos y tecnologías.

23. Podría establecerse un programa de intercambio de expertos a fin de localizar y proporcionar fuentes de financiación para el intercambio de expertos en tecnología de países en desarrollo que residen actualmente en países industrializados pero que desean poner sus conocimientos al servicio de su país de origen.

24. Podrían organizarse giras de estudios de manera que los especialistas extranjeros pudieran visitar los países industrializados a fin de adquirir conocimientos y experiencia de primera mano en cuanto a las tecnologías pertinentes.

25. Podrían prepararse manuales sobre las tecnologías ecológicamente racionales, establecerse procedimientos de aplicación y organizar cursos, talleres y ferias tecnológicas en distintos países.

26. Podría establecerse una red de centros de investigación dedicados a las tecnologías ecológicamente racionales.

E. Propuestas de acuerdos y asociaciones financieros destinados a promover la transferencia, el uso y la difusión de tecnologías ecológicamente racionales

27. Podría hacerse una evaluación detallada del nivel actual de financiación para la asistencia a la transferencia de tecnología a los países en desarrollo proveniente de fuentes bilaterales, multilaterales o de otra índole. La financiación debería desglosarse por país, sector, fuente de financiación, tipo de programa y otros factores pertinentes.

28. Es probable que los esfuerzos encaminados a fomentar la inversión privada, tales como la reducción de las barreras al comercio, la promoción de la competencia, la apertura de mercados a la colaboración extranjera, la reducción de los impuestos sobre las empresas, las medidas para permitir que floten los tipos de cambio y otras reformas del mercado y reestructuración de los sectores contribuyan considerablemente a mejorar el acceso al capital para las nuevas tecnologías.

29. Podría crearse un "banco de derechos de tecnologías ecológicamente racionales" a modo de intermediario, cuya función consistiría en adquirir los derechos de patentes de tecnologías más racionales y ponerlas al alcance de los países en desarrollo en condiciones favorables. Dicho banco abarcaría el número mayor posible de países en desarrollo; el dueño de la tecnología conservaría los derechos de explotación en las regiones industrializadas.

30. Podría crearse un órgano de financiación para las operaciones mixtas de desarrollo y comercialización de tecnologías, en las que participasen empresas de los países desarrollados y de los países en desarrollo. La principal preocupación de las empresas de los países desarrollados es el nivel de riesgos asociado al desarrollo y comercialización de ciertos productos en particular, cuando la inversión se efectúa en países en desarrollo.

31. Podrían fomentarse las políticas de concesión de préstamos basadas en la práctica de destinar los fondos reembolsados en pago de los préstamos otorgados a conceder nuevos préstamos. Sería preciso mejorar la comprensión por parte de la industria y de las empresas consultoras de las necesidades de las instituciones de préstamo en cuanto a la realización de los análisis de viabilidad técnica y económica que exige la aprobación de los préstamos.

II. FACTORES QUE AFECTAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA,
LA COOPERACION Y EL FOMENTO DE LA CAPACIDAD

A. Tecnologías ecológicamente racionales

32. El taller de Oslo sobre la transferencia y desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales tomó nota del hecho de que la calidad de "ecológicamente racional" no es un concepto absoluto y de que el funcionamiento y los efectos sobre el medio ambiente de los sistemas tecnológicos depende en gran medida de cómo se aplique determinada tecnología en el contexto local. No siempre cabe esperar que las tecnologías transmitidas de un país a otro den

los mismos resultados. Los efectos sobre los recursos ecológicos y las poblaciones locales pueden ser muy diferentes. Hace falta una tipología más operacional a fin de desentrañar los complejos problemas implícitos en el proceso de transferencia. Entre los problemas que quedaron sin resolver en Oslo se encontraba el de si en el concepto de "tecnologías ecológicamente racionales"¹ deberían incluirse las tecnologías de última etapa y otras tecnologías correctivas o sólo las tecnologías preventivas de carácter más sistemático, tales como los procesos de producción más limpios y eficientes.

33. La definición de tecnología debería ir más allá del equipo y la maquinaria para incluir servicios, información y técnicas. Este aspecto conceptual más bien que físico de la tecnología es parte integrante de la ecuación de la transferencia de tecnología. Los incentivos o enfoques normativos, reglamentarios, jurídicos, institucionales o financieros/económicos, así como las nuevas técnicas con base en el mercado que permiten la prestación eficiente de servicios tecnológicos, también pueden formar parte del conjunto de la transferencia de tecnología².

34. En el examen de las tecnologías ecológicamente racionales deben incluirse plenamente la consideración de los cambios significativos en el medio económico y político mundial, el mayor interés actual en la difusión de las tecnologías existentes en la generación de tecnología y las mejores prácticas disponibles, así como la cuestión de la absorción a nivel local. Estos cambios coinciden con la creciente percatación del mayor papel de la coordinación del mercado en el proceso de desarrollo y con el carácter cambiante de la intervención gubernamental.

B. Acceso a la información sobre la tecnología y su difusión

35. Se considera que las limitaciones a la información constituyen una verdadera amenaza potencial a la transferencia de tecnología que es posible superar en parte mediante iniciativas de cooperación entre los gobiernos y el sector privado. También pueden ser de utilidad las instituciones intermediarias como los centros de tecnología y los mecanismos de intercambio de información. Es posible que resulte más eficaz establecer una función de distribución, gracias a la cual se pueda dirigir a los usuarios a las fuentes que tienen la información que ellos necesitan, que las tentativas de crear bases de datos centralizadas. También es importante contar con una red internacional mejor para maximizar el uso eficaz de los recursos existentes¹.

36. En un taller organizado conjuntamente por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional y el Consejo de la Tierra se tomó nota, empero, de que ya existían varios sistemas, bases de datos y redes de información. Aunque faltan estudios completos y fidedignos, hay razones para pensar que una limitación clave para los países en desarrollo no es la falta de información ni de sistemas de información sino más bien la escasez de mecanismos e incentivos para promover la distribución de dicha información a los usuarios individuales, especialmente las empresas pequeñas³.

37. Con todo, se señala sistemáticamente la falta de información como uno de los principales obstáculos a la transferencia de tecnología. Parecería, por tanto, que habría que tomar tres tipos de medidas para resolver el problema:

a) Hacer estudios completos de los sistemas de información que ya existen, y de la medida y modalidad de la utilización de estos sistemas y los obstáculos a su acceso (por ejemplo, costo, equipo y documentación, capacitación);

b) En los estudios también habría que indicar qué información falta, si es que falta alguna. Por ejemplo, ¿incluyen los datos información sobre los requisitos de financiación y de disponibilidad de fondos? ¿Sobre las políticas pertinentes, tales como los incentivos tributarios y los créditos a la exportación? ¿Sobre las oportunidades de cooperación con empresas pequeñas y medianas? ¿Por qué no está disponible esta información? ¿Es por razones de costo, derechos de autor, problemas de organización, descuido?

c) Los sistemas de información tienden a tener una clientela especializada, situada dentro de determinados ministerios o departamentos. Muchos usuarios potenciales pueden no tener idea siquiera de la información disponible en las oficinas de gobierno o accesible a través de ellas. Quizá fuera útil considerar la posibilidad de crear "servicentros" dentro de los países en desarrollo capaces de asistir a los inversionistas potenciales en la búsqueda de toda la información necesaria sobre las condiciones de inversión a partir de una sola fuente. Estos "servicentros" centralizarían la información disponible dentro del país sobre todos los aspectos de las condiciones nacionales relacionadas con la transferencia de tecnología. Actuarían como centros de derivación a fin de proporcionar información y otros servicios (por ejemplo, servicios de asesoramiento) pertinentes a la transferencia de tecnología.

38. También cabría considerar la ejecución de programas especiales para mejorar la información relativa a las patentes (ver la sección D.2 infra, sobre derechos de propiedad intelectual).

C. Función de los sectores privado y público⁴

39. La función del gobierno consiste en proporcionar incentivos eficaces y una infraestructura de apoyo, sobre todo en los países en desarrollo, donde la comercialización de las tecnologías ecológicamente racionales suele enfrentarse con los mayores obstáculos. Cuando las tecnologías son propiedad de empresas pequeñas y medianas, los problemas son aún más graves. Se considera que los planes de fomento de las exportaciones pueden ofrecer una solución en este contexto. Sin embargo, no es probable que las transacciones puramente comerciales lleven al pleno mejoramiento ambiental. Además, los países exportadores de tecnología deberían examinar atentamente las condiciones en que tiene lugar la transferencia a fin de determinar los posibles pasos para mejorar los aspectos de concesionarios y preferenciales de dichas transferencias.

40. La existencia de mercados abiertos, de un ambiente económico estable y previsible, incluso de reglamentos ambientales previsibles, constituye una condición habilitante para la cooperación y participación fructíferas a largo plazo. La fijación de precios sobre la base de costos completos, las reformas tributarias y la eliminación de los subsidios, especialmente en los sectores de los recursos naturales y la energía, también tienden a estimular la sensibilidad ambiental por parte del sector privado tanto en el Norte como en el Sur².

41. Los esfuerzos nacionales no bastan; deben extenderse hacia arriba a los planos bilateral y multilateral y también hacia abajo, al nivel local. Pero lo que es aún de mayor importancia, es preciso tender o reforzar los puentes horizontales a fin de robustecer la capacidad tecnológica y avivar la conciencia ambiental (por ejemplo, entre empresas, entre institutos de investigación, entre donantes de asistencia oficial para el desarrollo y entre organizaciones no gubernamentales). La cooperación Sur-Sur sigue usándose insuficientemente y merece mayor atención, en particular en aquellos casos en que los problemas ecológicos tienen una clara dimensión subregional y regional.

42. La modernización de las estructuras gubernamentales proporciona un importante punto de partida desde el cual es posible mejorar la ecología. Estas medidas de reforma se extienden al importante ámbito de las actividades de investigación y desarrollo del gobierno, donde se considera importante volver a centrar la atención en el mejoramiento de la comercialización de las tecnologías ecológicas. Para ello sería esencial la asociación con empresas del sector privado.

43. Los gobiernos y las organizaciones internacionales deberían adoptar un enfoque de abajo a arriba a fin de reconocer las necesidades locales específicas, las condiciones de infraestructura y los medios disponibles. Las industrias y comunidades locales, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos deberían participar en la determinación de los problemas ecológicos y en el examen de las posibles soluciones.

44. Las reformas gubernamentales serían esenciales a nivel local, sobre todo porque muchos problemas ambientales caen cada vez más dentro de su jurisdicción. Se necesita urgentemente el fomento de la capacidad a fin de fortalecer los medios de ejecución y vigilancia en la esfera de la gestión ambiental.

45. Las empresas tienen una función positiva que desempeñar como agentes clave de la generación y transferencia de tecnología, así como en el mejoramiento de las condiciones ambientales. Es preciso prestar más atención a este problema y ofrecer un mayor estímulo.

46. Los gobiernos deberían colaborar con la industria en el reconocimiento de las mejores prácticas y tecnologías actuales que pudieran contribuir a resolver los problemas ambientales concretos a que hacen frente los países en posición económica desventajosa.

47. Las empresas, en particular las transnacionales, pueden desempeñar un importante papel en la promoción de la conciencia ecológica en los países en donde operan. La participación de las empresas transnacionales en las economías

de los países en desarrollo fue considerada como una oportunidad de ampliar la conciencia ecológica y de elevar las normas ambientales.

48. Debería establecerse un diálogo más fructífero entre las empresas transnacionales, los gobiernos y las empresas locales merced a nuevas asociaciones y otros foros institucionales innovadores, tales como los centros de tecnología y los centros de excelencia para la difusión de la información y la capacitación.

D. Factores comerciales

1. Inversiones extranjeras directas⁵

49. La transferencia de tecnología suele ser un componente de la inversión extranjera directa. Estas transferencias pueden ocurrir entre filiales (la casa matriz y las sucursales o subsidiarias) o en virtud de la formación de empresas mixtas. En todo caso, el atractivo reside en el hecho de que el proveedor retiene el control y percibe dividendos en lugar de regalías. El receptor puede beneficiarse de la inversión de capital extranjero y de la cooperación a largo plazo.

50. Las inversiones extranjeras directas guardan relación estrecha con los problemas de los reglamentos y políticas nacionales, así como con la capacidad nacional. Son transacciones puramente comerciales y, por tanto, se efectúan solamente cuando se considera que el clima político, económico y técnico es adecuado y previsible para la inversión y rentabilidad a largo plazo. Los gobiernos pueden procurar atraer a las inversiones extranjeras directas para las tecnologías ecológicamente racionales mediante distintos instrumentos de política, tales como los feriados tributarios, donaciones, subvención de parte de los gastos de control de la contaminación y asistencia en la eliminación de desechos. La existencia de reglamentos y políticas transparentes, de información fácilmente asequible sobre la capacidad nacional y de "servicentros" puede facilitar el contacto temprano con posibles inversionistas.

2. Derechos de propiedad intelectual

51. En el Taller de Oslo así como en otros foros se tomó nota de las diferencias en el acceso a las tecnologías ecológicamente racionales de propiedad privada. En algunos casos, los propietarios de la tecnología se muestran renuentes a facilitarla a concesionarios, o fijan precios muy elevados para ello. En el otro extremo de la escala, hay casos en que tecnologías ecológicamente más racionales son de acceso más o menos gratuito, pero no se transfieren a países en desarrollo por falta de oportunidades de mercado atractivas. También hay casos en que el costo de la transferencia es demasiado alto y hace falta concertar acuerdos de apoyo financiero en condiciones muy favorables o crear instituciones innovadoras.

52. Algunos expertos consideran que el acceso a las tecnologías ecológicamente racionales es más un problema de financiación que de patentes y licencias. Las pequeñas empresas de los países en desarrollo que carecen de los recursos financieros de las grandes empresas son las que hacen frente a los problemas más grandes cuando tratan de adquirir derechos patentados. La adquisición de patentes o de las licencias correspondientes obviamente tiene su precio. Hay situaciones en que los usuarios pueden tratar de evitar legalmente el pago de derechos. Por ejemplo, los usuarios potenciales pueden aprovechar información tecnológica que está patentada en algunos países pero no en el suyo. Algunos países tienen leyes de otorgamiento obligatorio de licencias. Sin embargo, lo que no siempre se reconoce es que, mientras que una patente puede contener sólo información sobre equipo o procesos, el otorgamiento de una licencia o la formación de empresas mixtas suelen contener tres componentes: la propiedad intelectual (información tecnológica); planta y equipo; y, quizá más importante aún, asistencia técnica para la adaptación, aplicación y gestión de la tecnología.

53. Hay tres cuestiones clave que guardan relación con los derechos de propiedad intelectual. La primera se refiere a la información: ¿cómo hacen las empresas u otros adquirentes de propiedad intelectual para saber la gama de tecnologías disponible para sus fines y sus ventajas relativas? La segunda es la cuestión del acceso: ¿se ven los países privados de la propiedad intelectual por otras razones que no sean las financieras? La tercera cuestión se refiere a las finanzas: ¿cuál será la fuente de divisas para las empresas que operan en países en desarrollo?

54. Se ha sugerido hacer pública la adquisición de patentes, que podrían facilitarse en condiciones muy favorables a los países en desarrollo, a fin de facilitar la difusión de las tecnologías ecológicamente racionales. Una iniciativa reciente con arreglo al programa PHARE (Polonia-Hungría: asistencia a la reestructuración económica) de la Comisión de las Comunidades Europeas ha despertado considerable interés en ese contexto. Sin embargo, sería importante recordar que, para tener éxito, dichos arreglos tendrían que transferir no sólo las patentes sino los tres componentes de la tecnología: la propiedad intelectual, la planta y equipo y el apoyo técnico.

55. La fuente principal de información sobre la propiedad intelectual es la Oficina Nacional de Patentes, donde se ofrece al público información técnica, el nombre del titular de la patente y otros datos pertinentes. Además, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) del sistema de las Naciones Unidas actúa como conducto internacional para la información nacional sobre patentes. La OMPI proporciona a quien lo solicite servicios modernos de búsqueda de tecnologías concretas o de subclases de tecnologías. También puede encargar, al costo⁶, la ejecución de perfiles de tecnología. En estos perfiles se reúnen datos sobre todas las tecnologías nuevas (patentes) en una esfera determinada (por ejemplo, energía solar) y se analizan los datos con respecto a varios parámetros pertinentes a la transferencia y aplicación de la tecnología.

56. Lo que no existe actualmente es una clasificación o descripción de las patentes en la cual se indique que una tecnología es "ecológicamente racional" o "más limpia que otras". Es evidente que harían falta criterios tecnológicos

aceptados, muy concretos, para describir una tecnología como "ecológicamente racional". Si pudieran formularse y adoptarse esos criterios, al solicitar una patente, además de demostrar la novedad y la aplicabilidad industrial, habría que demostrar también su bondad para el medio ambiente. Esto no tendría que ser una condición necesaria para el otorgamiento de la patente, sino una forma de distinguir ciertas tecnologías que podrían revestir especial interés. Otro método posible sería que el titular de una patente tuviera oportunidad, a título voluntario, de presentar una solicitud para que su tecnología fuera clasificada como ecológicamente racional. Este método también exigiría consenso sobre criterios normalizados.

3. Tecnologías de propiedad pública y tecnologías del dominio público

57. La cuestión de las tecnologías de propiedad pública y las tecnologías del dominio público se ha planteado en distintas reuniones y contextos.

58. Las tecnologías pueden ser del dominio público sea por no haberse patentado nunca sea por haber vencido las patentes. En la primera categoría pueden figurar tecnologías de valor comercial limitado o tecnologías diseñadas para remediar problemas sumamente específicos, que, a su vez, son muy complejos y difíciles de copiar. Aun cuando la tecnología (es decir, la información tecnológica) esté libremente disponible y sea pertinente, sin el equipo y la asistencia técnica conexos, el valor de la información estaría limitado, con toda probabilidad, a los países con una capacidad técnica altamente desarrollada.

59. En el caso de las tecnologías cuyas patentes han vencido, la situación puede ser diferente, puesto que la información tecnológica contenida en la patente puede carecer de un contexto concreto. Las patentes vencen en plazos de entre 17 y 20 años. Vencido el plazo, la tecnología entra en el dominio público. Además, las patentes caducan si el titular de las mismas no paga las cuotas anuales. Se ha estimado que la mayoría de las patentes caducan a los cinco o siete años por falta de pago de la cuota anual. En muchos casos, la cuantía de las cuotas es progresiva y el costo de mantener la patente deja de ser rentable. Las grandes empresas del sector privado siguen de cerca las fechas de vencimiento de las patentes y obtienen la información mediante servicios privados. Sin embargo, el costo de suscribirse a estos servicios es sumamente elevado: de 3.000 a 7.000 dólares de los EE. UU. por año, por subcategoría de tecnología. Si un usuario puede identificar la patente precisa de su interés, entonces resulta simple y barato determinar si la patente ha pasado o no al dominio público. Vigilar la condición jurídica de todas las tecnologías o incluso de sectores completos de tecnologías sería, no obstante, excesivo para los fondos disponibles actualmente.

60. Algunas tecnologías son propiedad del sector público, incluidos gobiernos y organizaciones sin fines de lucro. La información relativa a la tecnología que es de propiedad de gobiernos suele estar disponible solamente sobre la base de acuerdos entre gobierno y gobierno, ministerio y ministerio y, quizá también, laboratorio y laboratorio. Aunque la tecnología sea de propiedad de gobiernos,

eso no significa necesariamente que esté disponible gratuitamente. Por el contrario, algunos gobiernos tienen funcionarios encargados precisamente de promover la tramitación de licencias para el uso de las tecnologías de propiedad pública. Con todo, estas tecnologías pueden resultar menos caras que las patentes de propiedad privada y, lo que es más importante, es posible que vayan en parte acompañadas de facilidades de financiación para los fines de la demostración y la adaptación.

E. Papel de la evaluación de tecnologías

61. En diversos cursillos y talleres que se han organizado durante los dos últimos años, se han hecho evidentes varios problemas relacionados con la evaluación de tecnologías. Uno de los principales es la renuencia de las autoridades nacionales encargadas de la adopción de decisiones y de las empresas a confiarse en la evaluación de tecnologías. En ambos casos, se ha percibido la evaluación de tecnologías como un factor limitador o de control en la adopción de decisiones. Se ha visto como algo a un mismo tiempo antagónico y normativo, un proceso en el cual se examinan minuciosamente las decisiones y se juzga si son buenas o malas. Sin embargo, la evaluación de tecnologías debería considerarse como un insumo valioso en el proceso de adopción de decisiones. Son los propios encargados de tomar esas decisiones, ya se trate de ministros de gobierno, de comisiones planificadoras o de ejecutivos de empresas, quienes fijan los parámetros y establecen los criterios para la evaluación. Así, por ejemplo, algunos de estos criterios pueden ser definidos por reglamentos ambientales; otros por necesidades de mercado o sociales; otros, por fin, por requisitos de competencia profesional. Dentro de estos parámetros, los especialistas en evaluación de tecnologías reúnen y analizan los datos pertinentes y los someten a examen. Y siguen siendo los encargados de adoptar decisiones los que en definitiva toman dichas decisiones.

62. Una vez aceptado este concepto, se presenta toda una serie de problemas. Uno de ellos se refiere a la organización. ¿Quién hace la evaluación? ¿Hasta qué punto son los evaluadores independientes de los encargados de adoptar decisiones y dónde están ubicados estructuralmente? Aunque es posible dar algunas respuestas generales basadas en la práctica, las respuestas serán tan características de un país dado o de una firma dada como lo son las decisiones definitivas.

63. Otro problema es el de la metodología. Existen varias metodologías distintas para la evaluación. Algunas de ellas guardan una relación más directa con las políticas; otras con los proyectos, y otras, por fin, con las tecnologías concretas. Algunas se ocupan exclusivamente de los parámetros ambientales; otras, de toda una gama de factores sociales, económicos, culturales y ambientales. También en este caso los encargados de adoptar decisiones deberían decidir cuáles son las metodologías más apropiadas para sus necesidades. En cualquier caso, con todo, es esencial ofrecer talleres y cursos de capacitación para enseñar estas metodologías. En general, la mejor forma de hacerlo es a nivel nacional, trabajando con ejemplos concretos de políticas, proyectos o tecnologías que requieren evaluación. Aparte de las modalidades

nacionales, también habría que considerar, siempre que fuera viable, la posibilidad de hacer intercambios internacionales de evaluaciones.

64. Hay un tercer problema que se relaciona con la reunión de información. Aunque este es, en realidad un subconjunto de las cuestiones metodológicas, tiene sus propios requisitos. Uno de los aspectos más importantes de la reunión de información es la aportación de los participantes a la evaluación de las necesidades. Cada vez son más los países y empresas que recurren a procesos con participación de interesados múltiples o de "mesas redondas", a fin de lograr la participación de diversos grupos de interesados en el reconocimiento de los problemas y estrategias del desarrollo³. Convendría asimismo recibir información regularmente de las oficinas nacionales de patentes, así como de otras fuentes de información sobre las tecnologías nuevas y basadas en "prácticas mejores". Esto es especialmente pertinente para los diversos servicios relacionados con el otorgamiento de patentes, tales como las búsquedas avanzadas.

F. Capacidad institucional y fomento de la capacidad

65. El Taller de Oslo hizo hincapié en la necesidad de fomentar la capacidad local para el desarrollo sostenible como parte integrante de un programa más amplio de crecimiento económico racional y de cambio estructural. Se sugirió que las medidas en esta esfera, para ser eficaces, se basaran en la empresa, así como en los esfuerzos de las asociaciones industriales, centros de investigación y desarrollo, organizaciones nacionales no gubernamentales y funcionarios del sector público, entre otros.

66. También se observó la importancia de la formación de profesionales y de la acumulación de conocimientos como condiciones necesarias para el éxito de las transacciones que promueven la capacidad tecnológica. En los contratos de suministro de equipo habría que incluir el componente de la capacidad pertinente con la vista puesta en resultados prácticos. La transferencia de tecnología exige, en realidad, un conjunto complejo de aptitudes, pues requiere que los usuarios sean capaces de utilizar la tecnología en la forma prevista, integrarla en una industria dada, un servicio público u otros tipos de servicios disponibles, mantenerla y repararla y adaptarla a las condiciones locales.

67. En el otro extremo del espectro, las empresas necesitan un marco habilitante de condiciones previas para la inversión y la cooperación tecnológica, incluida la estabilidad macroeconómica, una infraestructura básica en educación y un desarrollo institucional que asegure los derechos de propiedad y la existencia de sistemas jurídicos que supervisen los contratos y los impuestos⁷.

68. La información constituye otro aspecto importante del fomento de la capacidad. La necesidad de aprender a reunir y ordenar los datos en el plano nacional ofrece una oportunidad de afinar los conocimientos técnicos y las aptitudes para la organización. El acceso a las fuentes exteriores de información a través de bases de datos electrónicas, sistemas de derivación y demás, no sólo aumenta los conocimientos de los usuarios sino que también los

habilita al incorporarlos a las redes internacionales de información e intercambio.

69. Es necesario aumentar la capacidad institucional de los gobiernos receptores y crear marcos para la regulación en la esfera ambiental. A este respecto, existe un margen considerable para la cooperación Norte-Sur, así como para un enfoque más estratégico de parte de la comunidad internacional¹.

G. Cuestiones y mecanismos financieros

70. Dado el estancamiento de las corrientes de fondos oficiales y la aparente falta de "recursos financieros nuevos y adicionales", es preciso explorar la posibilidad de crear nuevos mecanismos y medios de financiación, o fomentar los existentes, a fin de promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales. La ayuda exterior para el desarrollo, si bien deseable, no basta. Hace falta, en cambio, un enfoque empresarial en la búsqueda de futuros proyectos que prometan resultados beneficiosos para el medio ambiente y la economía.

1. Concertación de acuerdos de propiedad intermedia para la transferencia en condiciones muy favorables o preferenciales

71. Una posibilidad que deberían considerar los gobiernos y los órganos intergubernamentales es la creación de un "Banco de derechos de tecnologías ecológicamente racionales" a modo de intermediario que adquiriese derechos de patentes a tecnologías más racionales y las facilitase a los países en desarrollo en condiciones concesionarias. Las actividades de este banco abarcarían el mayor número posible de países en desarrollo, al tiempo que el propietario de la tecnología conservaría los derechos de explotación en el mundo industrializado.

72. Un banco de este tipo podría aumentar el acceso de los países en desarrollo a las tecnologías ecológicamente más racionales: a) negociando la adquisición de tales derechos de patente con las empresas transnacionales y otros creadores de tecnología sobre la base de un valor comercial justo; b) aceptando patentes como donaciones tanto de fuentes privadas como públicas, y c) iniciando la concesión de licencias, la concertación de acuerdos de desarrollo comercial y la celebración de acuerdos de "uso" con "usuarios" apropiados en los países en desarrollo. El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) formuló una versión de esta idea (y la ensayó para probar su viabilidad en cuatro países en desarrollo) en un proyecto experimental de creación de un Banco de Derechos de Tecnología⁸. Como en el caso de cualquier transferencia de tecnología, los derechos negociados tendrían que incluir no sólo la propiedad intelectual sino también el equipo y planta y la asistencia técnica, según proceda.

2. Fondo de capitales de riesgo

73. En Oslo suscitó considerable interés la propuesta preliminar del Banco Mundial de establecer un fondo de capitales de riesgo para ciertas tecnologías ambientales. Este fondo, que se llamaría Fondo de capitales de riesgo para la mitigación de los efectos de los gases termoactivos, se establecería dentro del marco de la Corporación Financiera Internacional en nombre de los participantes tanto gubernamentales como del sector privado. El fondo movilizaría capitales públicos y privados a fin de activar principalmente las inversiones privadas extranjeras en proyectos capaces de reducir eficazmente las emisiones de gases termoactivos de manera compatible con los planes y programas nacionales de desarrollo sostenible en el sector de la energía y quizás también en otros sectores como la industria, la agricultura y la silvicultura. Se considera que estas inversiones serían sumamente sólidas por proporcionar a los participantes de las empresas privadas tanto de los países desarrollados como de los países en desarrollo utilidades aceptables, en tanto que los países en desarrollo se beneficiarían con los conocimientos implícitos en las nuevas tecnologías comercialmente demostradas y los beneficios indirectos potenciales para el crecimiento económico⁹.

3. Empresas mixtas

74. En muchos países en desarrollo los fondos disponibles actualmente para el desarrollo y la comercialización de tecnologías son insuficientes, con el resultado de que no se han desarrollado muchas tecnologías innovadoras ni se han ensayado en la práctica los mercados potenciales. Desgraciadamente, la mayoría de los bancos multilaterales de desarrollo y las instituciones de financiación internacionales se muestran renuentes a correr riesgos tecnológicos¹⁰. Podría crearse una institución de financiación para el desarrollo y comercialización de tecnologías por empresas mixtas (con la participación de empresas de países desarrollados y países en desarrollo). El principal interés de las sociedades de los países desarrollados es el nivel de riesgo asociado al desarrollo y comercialización del producto, sobre todo cuando invierten en países en desarrollo¹¹.

75. Estos mecanismos de financiación pueden reducir el riesgo asociado con el desarrollo de productos nuevos y podrían ofrecer incentivos para llevar las tecnologías eficientes al mercado. Se sigue pues que existen excelentes razones para promover la investigación con costos compartidos e impulsada por el mercado en las esferas tecnológicas críticas. El proceso de desarrollo y comercialización podría requerir la participación de consorcios que incluyeran a fabricantes, universidades y laboratorios nacionales a fin de aprovechar el sector privado en la búsqueda de tecnologías innovadoras. Una característica de este enfoque sería que los países en desarrollo participarían directamente en el desarrollo y adaptación de tecnologías innovadoras y serían así capaces de influir en el resultado de manera que estas tecnologías fueran también apropiadas para la situación privativa del país en desarrollo.

4. Modelo de construcción-explotación-transferencia (BOT)

76. Los acuerdos de construcción-explotación-transferencia (BOT), especialmente los de construcción, explotación y recuperación de costos de las grandes plantas municipales de tratamiento de desechos, constituyen un enfoque relativamente nuevo de la transferencia de tecnología. Según este modelo, una sociedad privada ejecuta un proyecto, lo explota el tiempo necesario para reembolsar su deuda y obtener utilidades, y luego lo transfiere al gobierno receptor. La financiación del proyecto se hace normalmente sobre la base de "recursos limitados", es decir, sólo se utilizan los ingresos derivados del proyecto para reembolsar a prestamistas e inversionistas. Las ganancias derivadas de este modelo provienen sea de cargos a los usuarios o de un pago predeterminado por el gobierno, independientemente de la medida en que se use la tecnología. Entre las variantes de este modelo cabe mencionar: el de construcción-propiedad-explotación-transferencia (BOOT); el de terminación-explotación-transferencia (COT), y el de construcción-propiedad-explotación-gestión (BOOM)¹². Debería hacerse hincapié, con todo, en la promoción de los esfuerzos nacionales y los medios nacionales en estas empresas.

III. PROBLEMAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA POR SECTOR

A. Salud

1. Tendencias principales y factores críticos

a) Enfermedades transmisibles y su control eficaz¹³

77. En menos de dos décadas, la pandemia del VIH/SIDA ha azotado a todos los continentes y regiones del mundo, sus efectos han destrozado a familias enteras, puesto a severa prueba los sistemas de salud pública y alterado irrevocablemente la salud de individuos y comunidades.

78. Si se desea fomentar la transferencia de tecnología a fin de hacer frente al problema creado por las enfermedades transmisibles en todo el mundo, sería importante a) promover la transferencia de tecnologías de diagnóstico y detección; b) desarrollar sistemas de información para adaptar y utilizar eficazmente estas tecnologías; c) mantener el desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria para vigilar y controlar las enfermedades transmisibles; d) fortalecer la capacidad nacional para hacer frente a la epidemia; y e) aumentar la información del público y la enseñanza de la higiene.

79. Las infecciones respiratorias agudas y las enfermedades diarreicas se encuentran entre las causas más importantes de la morbilidad y mortalidad en los niños de menos de 5 años de edad en los países en desarrollo. En ambos casos, las tecnologías más inmediatas y eficaces para reducir la mortalidad son las que guardan relación con una correcta gestión clínica.

80. El uso de los antibióticos esenciales, la rehidratación oral (incluidas las sales de rehidratación oral) y la alimentación complementaria se han generalizado en prácticamente todos los países en desarrollo como las

tecnologías clave para la lucha contra las infecciones respiratorias agudas y las enfermedades diarreicas. Constituyen tecnologías simples, eficaces, baratas y viables, que pueden utilizarse en cualquier parte, aun en las zonas más inaccesibles de los países en desarrollo, si los trabajadores sanitarios reciben una capacitación apropiada y son adecuadamente supervisados.

b) Tecnología de vacunación¹⁴

81. La introducción de nuevas vacunas vivas en la práctica médica y veterinaria, especialmente las fabricadas con el uso de microorganismos genéticamente modificados, puede tener, en principio, efectos ambientales adversos. En vista de eso, la evaluación precisa de todos los componentes del uso seguro de vacunas constituye un tema clave en la transferencia de tecnologías de vacunas a cualquier país.

82. Entre los principales aspectos de evaluación de los riesgos deberían incluirse el de las propiedades biológicas y reproductivas de los microorganismos, las características impartidas por la modificación genética y los atributos pertinentes del lugar donde ha de utilizarse la vacuna. La evaluación de los riesgos debe basarse en sólidos principios científicos, y requiere la participación de expertos de las disciplinas pertinentes.

83. La evaluación del riesgo debe hacerse en cada paso del desarrollo del producto: primero en el laboratorio de investigación, luego en la producción en pequeña o gran escala y, por último, en el uso comercial. El sistema de evaluación ideado para las vacunas nuevas debe ser flexible y susceptible de ser adaptado según la última información científica.

84. Algunos de los aspectos concretos que han de considerarse en la evaluación de vacunas vivas son la estabilidad genética, la posibilidad de propagación al medio ambiente, la transmisión entre especies y la facilidad de vigilar estos sucesos basándose en marcadores genéticos específicos.

85. Debería fomentarse la creación de animales transgénicos en aquellos casos en que no se dispone de modelos animales para proporcionar la información pertinente acerca de la seguridad de uso del nuevo producto. Ejemplo de ello es la creación de ratones transgénicos para el estudio de la patogénesis de infecciones causadas por el poliovirus y para la evaluación de nuevas vacunas posibles contra la poliomielitis. Sin embargo, debe reconocerse la necesidad de medidas de seguridad en cuanto al peligro de la introducción de ratones transgénicos en la naturaleza.

86. La evaluación de cada caso particular debería ser la norma a menos que se adquiriera suficiente experiencia y se reúna una masa de conocimientos suficientes para permitir generalizaciones basadas en la experiencia y conclusiones firmes sobre el comportamiento de las vacunas.

2. Mecanismos y medidas para mejorar la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales

a) Enfermedades transmisibles y su control eficaz

87. Es esencial el desarrollo de tecnologías y técnicas para vigilar y evaluar la situación sanitaria de la población de un país en relación con la propagación de la infección con el VIH. De este modo se podrá analizar la etapa que ha alcanzado la epidemia en un país dado y formular las estrategias de reacción.

88. A fin de asegurar el apoyo a las personas infectadas con VIH y a los pacientes del SIDA, es de importancia crítica garantizar la disponibilidad de fármacos esenciales y otros suministros requeridos para su cuidado. Puesto que muchos países no pueden hacer frente al alto costo de acceso a algunas de las tecnologías pertinentes y su transferencia (por ejemplo, derechos de patente), hace falta una mayor cooperación con la industria farmacéutica a fin de aumentar su disponibilidad.

89. La promoción y coordinación de la investigación de vacunas, fármacos y métodos diagnósticos en relación con el SIDA exigen el fortalecimiento de los medios de investigación nacionales, por ejemplo, mediante la capacitación, la construcción de la infraestructura de laboratorios necesaria, incluida la transferencia de las tecnologías apropiadas para la virología, la investigación epidemiológica y la gestión de datos, así como las pruebas clínicas y los estudios sociales y de conducta.

90. Se ha vuelto necesario el desarrollo y transferencia de directrices de gestión clínica para el tratamiento apropiado de los pacientes con infecciones oportunistas y conexas, tales como la tuberculosis. Igualmente importante es la transferencia de información sobre fármacos y procedimientos apropiados para el tratamiento de las enfermedades transmitidas sexualmente.

91. La tecnología para producir sales de rehidratación oral puede introducirse y mantenerse en muchos países en desarrollo, si bien en unos pocos casos el alto costo del producto local puede hacer que resulte preferible obtener las sales en el mercado internacional.

92. Las tecnologías de lucha contra las infecciones respiratorias agudas y las enfermedades diarreicas son del dominio público. No hay secretos ni restricciones de patentes para la producción de sales de rehidratación oral de alta calidad y de cotrimoxazole. Desde su introducción, las sales de rehidratación oral han sido un producto disponible sobre todo en el sistema de salud pública y se han suministrado a los pacientes gratis o a un costo muy bajo.

b) Tecnología de vacunación

93. Puesto que los países en desarrollo son los principales candidatos para las vacunas nuevas, los científicos de estos países se beneficiarían del tremendo progreso que experimentan actualmente los países industrializados en distintas esferas de la inmunología, biotecnología, vacunología y bioseguridad, y deberían

participar en la creación de vacunas nuevas y mejores. La transferencia de tecnologías ecológicamente racionales para la creación de vacunas en todo el mundo constituye un importante objetivo.

94. A fin de asegurar el uso de una tecnología apropiada de gestión de la vacunación, los países necesitan los servicios apropiados de científicos, técnicos y expertos, la existencia de órganos especializados de asesoramiento científico, de mecanismos para reunir información sobre las condiciones ambientales locales y de sistemas para el suministro de información al público y su educación.

95. La transferencia de tecnología de vacunación a los países exige el establecimiento y mantenimiento de grupos asesores de expertos, la reunión y difusión de información biotecnológica y una base de datos de reglamentos internacionales y nacionales relacionados con la vacunación y la biotecnología. Debería alentarse a los organismos internacionales a promover estas actividades.

96. La capacitación de científicos locales es un tema clave en la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales de unos países a otros. Entre los componentes de un programa de capacitación debería figurar la organización de cursos a corto plazo y períodos prolongados de capacitación, durante los cuales los participantes escogidos pudieran aprender las técnicas pertinentes en detalle; la organización de un programa complementario para proporcionar información continua y asistencia técnica a los ex participantes en dichos cursos; la organización de cursos regionales "de repaso" encaminados a continuar el aprendizaje abarcando las enfermedades infecciosas de prioridad en la zona.

97. El objetivo final de un programa de capacitación es crear en muchos países un núcleo de científicos que desempeñen un papel en el fortalecimiento de las instituciones y participen directamente en la creación y evaluación de vacunas nuevas.

98. A fin de promover la transferencia de tecnologías de vacunación a los países, debería implantarse un programa de becas de cinco años asociado con las actuales actividades de investigación. Habría que capacitar a los científicos locales en los métodos de la vigilancia de la estabilidad de virus y bacterias modificados genéticamente de introducción reciente (por ejemplo, las nuevas vacunas vivas contra el cólera), incluida la posible recombinación con organismos silvestres y la inversión de la atenuación.

B. Asentamientos humanos¹⁵

1. Tendencias principales y factores críticos

99. Si bien la presente sección se refiere a la energía en el contexto del área de programas E del capítulo 7 del Programa 21¹⁶, los problemas de la transferencia de tecnología en el sector de la energía bien podrían incluir la consideración de la exploración y desarrollo de fuentes de energía convencionales, tales como el carbón, el petróleo y el gas natural, y la aplicación de tecnologías modernas, más limpias, a fin de reducir los efectos

adversos sobre el medio ambiente de su desarrollo, transporte, transformación y utilización.

a) Sistemas de energía renovable en asentamientos humanos

Energía derivada de la biomasa

100. Posiblemente el ejemplo más importante de aprovechamiento de energía renovable en la actualidad sea el uso de biomasa en las cocinas domésticas. La mayoría de los países en desarrollo tienen acceso a técnicas para mejorar la eficiencia de las cocinas tradicionales, pero pese a los esfuerzos de los organismos de asistencia y las organizaciones no gubernamentales, la comercialización de cocinas de alto rendimiento energético no ha tenido mucho éxito debido principalmente a la falta de capacidad empresarial local y de incentivos económicos y, en muchos casos, a la existencia de barreras culturales.

101. La biogasificación es una técnica muy versátil y madura que se ha adoptado en gran escala en China y la India. Sin embargo, el potencial vislumbrado a comienzos del decenio de 1970 no ha llegado a concretarse en la mayoría de los países en desarrollo por no haberse llevado a cabo una campaña enérgica de distribución apoyada por servicios de difusión adecuados.

102. Algunos países en desarrollo, particularmente el Brasil y Zimbabwe, han demostrado la viabilidad comercial de combustibles líquidos obtenidos a partir de biomasa (especialmente de la caña de azúcar), como sustituto total o parcial de la gasolina en motores de combustión interna con encendido por chispa. La tecnología puede transferirse en condiciones comerciales, y muchos países tropicales tienen una excelente oportunidad de modernizar sus industrias azucareras para que produzcan también etanol y electricidad.

Energía solar

103. La principal técnica comercial en esta esfera son los calentadores solares de agua con colectores de placas planas. En muchos países en desarrollo, particularmente los que han adoptado legislación o incentivos impositivos para promover su uso, ya es posible comprar instalaciones solares de pequeña escala que se pueden usar en viviendas ordinarias o en comunidades rurales aisladas. La tecnología se obtiene en general bajo licencia de países industrializados o se perfecciona localmente. Se ha demostrado, la viabilidad técnica del bombeo de agua con bombas impulsadas por motores solares, pero la viabilidad comercial de esta tecnología aún se ve limitada por su costo elevado.

104. Las células fotovoltaicas tienen enormes posibilidades de uso en asentamientos urbanos y rurales. Los progresos logrados en el último decenio en materia de células solares y dispositivos de almacenamiento de energía han aumentado la viabilidad comercial de la energía fotovoltaica, particularmente para instalaciones independientes en lugares remotos. La mayor parte de la producción de células y módulos fotovoltaicos está concentrada en unos pocos grupos multinacionales, y las posibilidades más inmediatas de transferencia de tecnología y fabricación local se presentan en el campo de los subsistemas

fotovoltaicos. Ya se están produciendo transferencias de tecnología comercial en escala reducida.

Energía eólica

105. La tecnología eólica está bastante madura y se ha utilizado en los países en desarrollo para impulsar bombas de riego y generar electricidad. Los intentos de transferir la tecnología de las bombas eólicas de riego de bajo costo han tenido poco éxito, principalmente debido a diferencias en los regímenes eólicos, las necesidades en materia de riego y la capacidad de las bombas. Sin embargo, en los Países Bajos y en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte se están intentando actualmente perfeccionar bombas eólicas adaptadas a las necesidades de los países en desarrollo, cuya tecnología se podría transferir en el marco de programas de asistencia externa.

106. Actualmente, la electricidad generada por el viento sólo puede competir desde el punto de vista de los costos con generadores diesel en usos especializados y en regiones remotas. La tecnología para sistemas autónomos ya se está comercializando en China y en Mongolia. En China, Egipto y la India se están ejecutando proyectos de transferencia de tecnología elaborada en Dinamarca con turbinas eólicas conectadas a la red nacional de energía eléctrica. La tecnología es particularmente indicada para una adaptación por etapas en países con una industria manufacturera de mediana escala.

Biometanización

107. El metano es el hidrocarburo atmosférico más abundante emitido a la atmósfera como resultado de la descomposición anaeróbica de organismos biológicos. El metano tiene un considerable potencial para contribuir al calentamiento de la Tierra, y se considera que las emisiones mundiales de metano contribuyen sustancialmente al efecto de invernadero. Por consiguiente, su recuperación y aprovechamiento ofrecerían el doble beneficio de una reducción de los gases de invernadero y de una fuente menos contaminante de energía.

108. Se están emprendiendo proyectos de biometanización en algunos países en desarrollo, como la India y la República Unida de Tanzania. Los objetivos son a) generar energía/electricidad y mejorar la calidad del medio ambiente; b) elaborar tecnologías comercialmente viables que puedan duplicarse; y c) promover y difundir el concepto de la generación y la utilización de biogás mediante procesos de biometanización de alto rendimiento con diversos sustratos.

Energía hidroeléctrica en pequeña escala

109. La tecnología mini y microhidroeléctrica ya se ha implantado en varios países en desarrollo, principalmente en China y Nepal, y su viabilidad se ha demostrado en estudios realizados en otros países, por ejemplo, en el Perú y en la República Unida de Tanzania. Los últimos avances, particularmente en materia de controles electrónicos para sistemas pequeños y nuevos diseños de turbinas para sitios de salto pequeño, han reducido los costos y mejorado la eficiencia y la confiabilidad, presentando nuevas oportunidades de transferencia de tecnología.

b) Uso eficiente de energía

110. Un grave obstáculo a un uso más eficiente de la energía es la estructura institucional de la adopción de decisiones en esta esfera. En general, el acceso a la información y al capital no está concentrado en los usuarios de energía, sino en los proveedores. Las compañías eléctricas toman las decisiones en materia de inversión, las empresas constructoras determinan el nivel adecuado de aislación térmica de los edificios, los fabricantes de aparatos electrodomésticos determinan el rendimiento energético de sus productos, y ninguno de ellos paga la cuenta de la energía. El mercado de la energía y de los productos que la usan tampoco refleja las interioridades.

111. El aumento de la capacidad nacional en materia de transferencia y difusión de técnicas de energía renovable y técnicas de alto rendimiento energético en los asentamientos humanos es un programa a largo plazo. El desarrollo de los recursos humanos debería prestar particular atención a los programas nacionales de planificación energética, las empresas de servicios públicos, los empresarios locales y las organizaciones no gubernamentales que se dediquen a cuestiones de energía. La experiencia ha demostrado que para tener éxito en la formulación, la ejecución y el seguimiento de proyectos y programas es imprescindible asegurar la participación del usuario final.

Uso eficiente de energía en edificios

112. Los principales medios para mejorar la eficiencia energética de los edificios son los siguientes a) diseño eficiente; b) uso de aislación y dispositivos de control mejorados; y c) otros métodos novedosos tales como la recuperación de calor residual del aire extraído y de las aguas servidas.

113. En este contexto es posible distinguir dos categorías diferentes de transferencias de tecnología. La primera corresponde a los bienes de propiedad intelectual, incluidas las técnicas de elaboración de modelos ambientales y programas de computadora. Muchas de estas técnicas y programas han sido elaborados por universidades e instituciones de investigación y son del dominio público. Sin embargo, a menudo es necesario contar con la asistencia de especialistas para usarlos. Los programas de computadora también se pueden obtener en el mercado internacional mediante licencias, que tienen en cuenta los derechos de propiedad intelectual.

114. La segunda categoría de transferencia de tecnología se relaciona con productos y procesos físicos. Como ejemplos pueden citarse productos aislantes para edificios, técnicas modernas de vidriado, así como controles de iluminación y calefacción, y sistemas solares activos. Debido a que muchos de estos productos y procesos se han perfeccionado recientemente, la transferencia de su tecnología podría acelerarse con un mejor acceso a la información sobre los productos y los procesos, y a listas de proveedores y consultores.

Sistemas de iluminación y refrigeración²

115. La iluminación es el uso más importante de la electricidad en los edificios comerciales de oficinas y en las viviendas de los países desarrollados y

constituye, en general, entre el 10% y el 15% del uso total de electricidad en un país en desarrollo. Las lámparas incandescentes que proporcionan la mayor parte de la iluminación en los países en desarrollo son también las menos eficientes. Son sencillas de instalar, de fabricación económica, conocidas por los consumidores y ampliamente difundidas.

116. Las lámparas fluorescentes son alrededor de cuatro veces más eficientes que las lámparas incandescentes, pero su uso en viviendas se ha visto limitado por su mayor costo inicial, su luz poco atractiva y por el hecho de que no pueden usarse en dispositivos para lámparas incandescentes. Las lámparas fluorescentes compactas que han aparecido recientemente proporcionan, en cambio, una luz bastante agradable, pueden usarse en dispositivos incandescentes ordinarios y logran una eficiencia de 61 lúmenes por vatio, es decir, 3,8 veces mayor que la eficiencia de una lámpara incandescente comparable. Estas nuevas técnicas de iluminación pueden reducir significativamente la capacidad eléctrica necesaria para proporcionar servicios de iluminación en países desarrollados y en desarrollo. Sin embargo, tienen un elevado costo inicial, que es un grave inconveniente para un uso más amplio. En los países desarrollados se han ideado diversos incentivos para facilitar su introducción en el mercado.

117. La refrigeración, tanto residencial como comercial, parece ser ineficiente en muchos países. El parque de aparatos de refrigeración en los países en desarrollo está creciendo rápidamente, y la refrigeración y la climatización han pasado a ser un uso final importante. El rendimiento energético del equipo de refrigeración de alimentos ha mejorado enormemente en los últimos 10 a 20 años y podría mejorarse aún más. Estas mejoras se han logrado con compresores y ventiladores más eficientes, la utilización de más aislación de mejor calidad, y la reducción de la potencia de los calentadores contra la condensación.

118. Entre los incentivos adoptados en países como los Estados Unidos de América para promover el uso de neveras eficientes figuran descuentos a consumidores que adquieran los modelos de más bajo costo de energía, así como un premio al fabricante de neveras que construya un modelo muy eficiente. Un consorcio de empresas de electricidad ha prometido 30 millones de dólares al primer fabricante que pueda iniciar la producción comercial de una nevera supereficiente que supere las normas estadounidenses de eficiencia en aproximadamente un 20%.

c) Prácticas de construcción sostenibles

119. La energía es uno de los insumos más costosos del proceso de construcción. El uso de energía en la construcción y la explotación de edificios es una importante fuente de contaminación atmosférica. Por consiguiente, la aplicación de nuevas técnicas de uso eficiente de la energía en la construcción y la explotación de edificios será un importante elemento de cualquier estrategia para aumentar la eficiencia del uso de la energía en los asentamientos humanos y limitar la contaminación atmosférica consiguiente.

120. La producción de materiales de construcción representa más del 75% de la energía usada en la construcción y la mayor parte de este consumo se relaciona con la fabricación de una cantidad reducida de materiales de uso intensivo de

energía, tales como el cemento y el acero, la arcilla calcinada y los productos de hormigón el vidrio y los materiales plásticos. Los principales medios para mejorar la eficiencia energética en la construcción son los siguientes a) aumentar la eficiencia energética de la producción de materiales de alto consumo energético; b) aumentar la utilización de otros materiales de bajo consumo energético; y c) aumentar el reciclado y la utilización de desechos.

121. Actualmente existen en el mercado internacional varias técnicas nuevas para mejorar la eficiencia energética de la producción de cemento, acero y vidrio. En su mayoría están patentadas, pero algunas (en particular, los hornos en pequeña escala de eje vertical para la producción de cemento) son del dominio público. Pueden transferirse mediante la compra directa de equipo, la adquisición de licencias o la constitución de empresas mixtas. Por el contrario, en muchos países en desarrollo la producción de ladrillos, azulejos y cal sigue siendo muy ineficiente y debe modernizarse urgentemente. Si bien en el mercado internacional existen técnicas de uso eficiente de energía, tanto del dominio público como patentadas, tales como los hornos continuos que pueden reemplazar a los hornos intermitentes su difusión se ve dificultada por la dispersión y la pequeña escala de estas actividades, que se llevan a cabo en su mayoría a nivel de microempresas.

122. La segunda esfera de innovación tecnológica corresponde a la búsqueda de soluciones de bajo consumo de energía que puedan reemplazar a materiales de alto consumo de energía. Cabe mencionar tres técnicas que se han estudiado extensamente y que ya han sido objeto de importantes programas de transferencia de tecnología a) el uso de puzolanas y otros materiales de bajo consumo de energía para reemplazar parcialmente al cemento; b) las construcciones de tierra estabilizada; y c) el uso estructural de especies secundarias de madera curada y tratada contra la biodegradación. Todas estas técnicas ofrecen posibilidades muy interesantes de conservación de energía.

123. Actualmente se están perfeccionando, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, varias técnicas nuevas para aumentar el reciclado y la reutilización de desechos en la construcción. Entre las técnicas más prometedoras cabe mencionar el uso de yeso fosfatado obtenido como subproducto de la fabricación de fertilizantes, el uso de escoria de altos hornos y de cenizas de centrales eléctricas que queman carbón, además de desechos de minería y diversos desechos agrícolas. Entre los factores que impiden actualmente una mayor difusión de estas tecnologías cabe mencionar la falta de información sobre esas técnicas, la dificultad de garantizar un suministro ininterrumpido de desechos a los posibles empresarios y el uso competitivo de esos desechos en otros sectores de la economía.

2. Mecanismos y medidas para mejorar la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales

124. La experiencia muestra que un método descentralizado y democrático de adopción de decisiones que maximice la participación de los usuarios finales y el aprovechamiento de conocimientos locales en la selección de tecnologías y en

el diseño y la ejecución de proyectos puede ser un factor crucial para fomentar la dedicación al cambio tecnológico que hace posible la sostenibilidad.

125. Es necesario prestar particular atención a dos esferas. La primera se relaciona con un cambio estructural en el uso de los recursos en los asentamientos humanos. El sistema de precios se ha usado con éxito en algunos países en desarrollo para promover técnicas ecológicamente racionales. Hay una conciencia cada vez mayor de la eficacia de los instrumentos económicos basados en incentivos para ejecutar programas. Estos instrumentos pueden reducir una dependencia excesiva de la reglamentación y de los programas de inversión pública en la lucha contra la contaminación y el fomento de las innovaciones.

126. Otra consideración importante es asegurar un acceso equitativo a las tecnologías ecológicamente racionales para todos, particularmente los pobres de las zonas urbanas, quienes en general son los primeros en sufrir por los efectos nocivos para el medio ambiente y la salud del uso de tecnologías. Una manera de alcanzar este objetivo sería incluir los costos sociales de todas las opciones tecnológicas en el análisis de los costos y beneficios y en la determinación de los precios.

127. Una institución intermediaria en el país receptor, financiada por el sector público, podría ayudar a adquirir tecnologías ecológicamente racionales en forma selectiva y a darles una difusión general. Sin embargo, éste debería ser sólo uno de los muchos mecanismos de transferencia de tecnología, que complementarían a la principal corriente de transferencias de empresa a empresa.

128. Para minimizar los riesgos relacionados con esta transferencia, los países en desarrollo tal vez deseen concentrar sus esfuerzos en tecnologías maduras y probadas (como, por ejemplo, diversas técnicas de generación de energía a partir de la biomasa), que pueden comercializarse en los mercados locales con poco o ningún capital de riesgo.

129. La promoción de tecnologías ecológicamente racionales en los asentamientos humanos debe concentrarse en dos esferas críticas: el fortalecimiento de la corriente de información a todos los interesados directos, y el aumento de la capacidad para evaluar tecnologías y tomar decisiones al respecto con la participación de todos. La colaboración entre las instituciones existentes y entre éstas y las organizaciones no gubernamentales que trabajan en esa esfera podría ayudar a multiplicar el impacto de los limitados recursos disponibles.

C. Agua dulce¹⁷

130. La contaminación de los recursos hídricos en los centros urbanos debido al desarrollo industrial y al rápido crecimiento de la población, y en las zonas rurales debido a los productos químicos usados en tierras cultivadas de riego intensivo, ha afectado gravemente la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Un objetivo fundamental de la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales para la ordenación de los recursos hídricos es impedir la contaminación y la degradación de los recursos hídricos existentes.

1. Tendencias principales y factores críticos

a) Suministro de agua y saneamiento

131. El éxito de los proyectos de ordenación de los recursos hídricos depende en gran medida de la disponibilidad de técnicas adaptadas a las necesidades y condiciones locales. Existe un considerable acervo de tecnologías útiles del dominio público. Se necesita urgentemente mejorar el acceso de los países en desarrollo a esas tecnologías.

132. Se han logrado importantes avances en la elaboración y el perfeccionamiento de tecnologías de suministro de agua y saneamiento para proporcionar servicios sostenibles tales como bombas de mano, desinfección, letrinas y cloacas de poca profundidad a un costo razonable a quienes aún carecen de ellos. Sin embargo, es difícil evaluar los efectos de esas innovaciones en el suministro de servicios debido a la falta de información fiable sobre la medida en que se aplican.

133. Se han perfeccionado y se están explotando técnicas de desalación para producir agua dulce. La recolección de agua de lluvia es otra técnica bastante difundida que se usa para aumentar las existencias de agua dulce, particularmente para usos domésticos.

134. Diversos gobiernos y organizaciones internacionales están promoviendo técnicas de aprovechamiento de agua de bajo costo, particularmente en las zonas rurales. La aplicación de mecanismos apropiados de recuperación de los costos relacionados con la conservación del agua no sólo promoverá un uso más eficiente del agua, sino que contribuirá también a una difusión más amplia de las técnicas de conservación de agua. Es importante educar al público y asegurar la disponibilidad de dispositivos de conservación de agua de bajo costo.

135. La ordenación racional de los recursos hídricos es importante para superar los problemas de la producción de alimentos y del desarrollo de las zonas rurales en muchas partes del mundo. La planificación, el diseño, la ejecución y la rehabilitación de proyectos de ordenación hídrica en la agricultura pueden mejorarse considerablemente con tecnologías, técnicas, métodos y conocimientos adecuados.

136. Una aplicación más amplia de las nuevas tecnologías depende en gran medida de su aceptación por parte del público y del costo de las otras fuentes de agua. La educación del público, la ejecución de proyectos piloto y la difusión de la información disponible contribuirán significativamente a una mayor aceptación popular.

137. Si bien hay sistemas de información y bases de datos en esta esfera, numerosos países en desarrollo aún carecen de ellos. La falta de información vital sobre la manera correcta de evaluar los recursos hídricos y sobre el uso de agua es un importante obstáculo al desarrollo sostenible y a la ordenación de los recursos hídricos en muchos países. La promoción de sistemas computadorizados para el almacenamiento y la recuperación de información sobre

recursos hídricos superficiales y subterráneos es una tarea urgente para lograr un desarrollo ecológicamente racional y sostenible de los recursos hídricos.

138. La experiencia ha demostrado que los sistemas para mejorar el suministro de agua y el saneamiento han fracasado a menudo porque no eran apropiados o porque eran demasiado complicados para ser explotados y conservados por las comunidades locales. Por consiguiente, la participación activa de la población local, particularmente de la mujer, en la selección de las tecnologías y en la capacitación del personal local, es fundamental para el éxito de la ejecución y la gestión de proyectos de agua y saneamiento en las comunidades locales.

b) Reciclado de aguas industriales¹⁸

139. Hay numerosas técnicas establecidas y nuevas de reciclado de aguas industriales. Las posibilidades varían desde las técnicas sencillas de reciclado, que permiten en general un reciclado parcial, hasta la aplicación de técnicas modernas tales como la ultrafiltración y la ósmosis invertida, que pueden mejorar la calidad del agua contaminada y permitir un reciclado total.

140. Al transferir tecnologías de tratamiento de agua, es importante adaptar los métodos transferidos a las condiciones en el país receptor. Si el país receptor tiene poca experiencia en técnicas de tratamiento, se deberá usar una técnica sólida y sencilla con pocas exigencias en materia de explotación y conservación.

141. Al planificar la transferencia de técnicas industriales ecológicamente racionales o el mejoramiento de técnicas existentes para proteger los recursos hídricos se debe prestar particular atención a las consideraciones siguientes:

a) Minimizar la contaminación en la fuente mediante el reciclado selectivo de las corrientes de aguas industriales o la reutilización del agua industrial en etapas en que se pueda usar agua de menor calidad;

b) Encontrar usos para las corrientes de aguas industriales que no se puedan reciclar dentro del mismo proceso industrial;

c) Tratar los volúmenes minimizados de agua industrial saliente que no se pueda reciclar o reusar;

d) Encontrar oportunidades para reusar el agua industrial saliente tratada;

e) Verificar la disponibilidad y la situación en materia de patentes de la tecnología que será transferida antes de iniciar las actividades correspondientes;

f) Idear incentivos que aumenten el interés de la industria en el uso de técnicas ecológicamente racionales;

g) Establecer centros de tecnología para la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales, posiblemente en combinación con plantas de

demostración. Se deberían presentar las ventajas tanto técnicas como económicas de las nuevas tecnologías inocuas para el medio ambiente.

2. Mecanismos y medidas para mejorar la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales

142. Las tecnologías transferidas para mejorar los sistemas de suministro de agua y saneamiento deben poder adaptarse a aplicaciones de pequeña escala, permitir la participación y la gestión comunitarias, y adaptarse a los recursos locales y a los métodos tradicionales de producción, construcción, instalación y conservación de sistemas disponibles en las comunidades.

143. Deben usarse incentivos para promover la transferencia de técnicas de ordenación hídrica ecológicamente racionales, dirigidos hacia dos grupos: los beneficiarios y los dueños de la tecnología.

144. También pueden usarse incentivos tales como cargos a los usuarios y a los contaminadores del agua, y los fondos así obtenidos pueden utilizarse para fortalecer las actividades de ordenación de los recursos de agua dulce.

145. Muchos países en desarrollo carecen de la capacidad nacional para evaluar las tecnologías y los riesgos conexos. Es necesario proporcionar servicios de asesoramiento a los países interesados y organizar reuniones de expertos sobre cuestiones concretas que interesen a un grupo de países.

146. Se debería alentar a las empresas privadas y públicas a contribuir a la descontaminación de las aguas superficiales. Además, se deberían examinar los medios y arbitrios para crear o ampliar las oportunidades comerciales de descontaminación de aguas superficiales y de ordenación de los recursos hídricos.

147. Se deberían realizar esfuerzos concertados a nivel regional para establecer o aumentar la capacidad de estudio y vigilancia permanente de las reservas de aguas superficiales de la región.

148. Los organismos de las Naciones Unidas podrían emprender actividades coordinadas de evaluación de los diversos tipos instalados de tecnología de desalación y su compatibilidad con condiciones ambientales particulares.

149. La realización de programas de educación ecológica en todos los niveles aumentará la concientización del público en general con respecto a las cuestiones ambientales y ejercerá presión sobre los gobiernos y la industria para que usen técnicas y métodos ecológicamente racionales para proteger los recursos hídricos disponibles.

150. Para asegurar una transferencia eficaz de tecnologías ecológicamente racionales, es recomendable establecer centros tecnológicos o plantas de demostración. Los centros tecnológicos pueden ayudar a adaptar las tecnologías a las condiciones locales y ofrecer excelentes oportunidades para la formación del personal técnico del país receptor.

D. Manejo de productos químicos y desechos tóxicos

1. Principales tendencias y factores críticos

a) Manejo de desechos líquidos¹⁹

151. Los contaminantes químicos y biológicos afectan adversamente la salud humana y el medio ambiente. Los metales pesados, los solventes orgánicos y las sustancias químicas tóxicas producen enfermedades graves e irreversibles y aumentan la mortalidad. La Organización Mundial de la Salud estima que cerca del 80% de todas las enfermedades y más de un tercio de todas las muertes en los países en desarrollo están relacionadas con el consumo de aguas contaminadas.

152. Los residuos líquidos generados anualmente per cápita en los países industrializados superan los 1.500 metros cúbicos. En los países en desarrollo, no llegan a los 10 metros cúbicos. Los residuos líquidos de fuentes de contaminación urbanas e industriales constituyen entre el 20% y el 40% del total de residuos líquidos generados, pero son la principal fuente de contaminantes orgánicos, metales pesados y sustancias químicas tóxicas peligrosas.

153. Existen técnicas establecidas para prevenir, minimizar, tratar, eliminar y reciclar los residuos líquidos. En varios países se han institucionalizado los programas, las políticas, el equipo y los procedimientos de explotación y conservación para el manejo de los residuos líquidos. Tradicionalmente, el manejo y el tratamiento de los residuos líquidos se ha basado en técnicas de etapa final.

154. Los sistemas de tratamiento de residuos líquidos se diseñan a menudo para volúmenes muy grandes, sin considerar la posibilidad de que estos volúmenes puedan ser reducidos por mejoras en los procesos. Muchas plantas quedan equipadas así con sistemas de tratamiento demasiado grandes para tratar los residuos eficientemente. En algunos casos, el propósito inicial de conservación y recuperación que animaba a las reglamentaciones quedó desvirtuado por la necesidad más urgente de cumplir con las normas.

155. Con la maduración de la tecnología y la creciente importancia de la eficiencia de la producción, los contaminadores han ideado nuevos sistemas de tratamiento de aguas residuales y nuevos procesos que generan menos residuos. En muchos casos, el uso de métodos más eficientes ha llevado a una disminución del volumen de los residuos líquidos generados por los procesos industriales. Ello, a su vez, ha hecho que muchos sistemas de tratamiento de aguas residuales hayan pasado a ser obsoletos o inoperables.

156. En lugares donde el clima no es extremo, particularmente en invierno, los gobiernos locales están promoviendo el uso de sistemas pasivos de bajo consumo de energía para el tratamiento de las aguas residuales tales como estanques de oxidación, campos de percolación o pantanos artificiales, debido a la facilidad de su explotación y a su bajo consumo de energía. En lugares con un clima más riguroso se emplean a menudo zanjas de oxidación con aeración mecánica.

157. Las técnicas terciarias más complejas de tratamiento de aguas residuales sólo resultan necesarias en medios ambientes muy delicados. La aplicación de normas menos estrictas y el reconocimiento de la futilidad de separar aguas cloacales combinadas son testimonio de los cambios ocurridos en el tratamiento de residuos. En cambio, se está haciendo más hincapié en el tratamiento de agua potable para consumo humano. A fin de satisfacer normas más estrictas, se están usando técnicas tales como el intercambio iónico, la osmosis invertida y la microfiltración.

158. Muchos gobiernos, respondiendo a este cambio en la importancia otorgada a las descargas, han agregado un componente de prevención a sus procesos de regulación. Se está fomentando la prevención de la contaminación, la minimización de los desechos y el uso de tecnologías "limpias". Para que estas técnicas puedan surtir efecto, es necesario adoptar un método más global. En vez de considerar los procesos de contaminación de agua como "cajas negras" y de preocuparse únicamente por lo que salga de la "caja", se está tratando de examinar cada proceso y reducir la contaminación que dicho proceso genera. Este método requiere una variedad considerablemente mayor de conocimientos especializados y mayor coordinación, y es, por lo tanto más complejo.

159. Los actuales programas de lucha contra la contaminación del agua de los gobiernos de los países industrializados están haciendo hincapié en la prevención de la contaminación y no en el tratamiento de los residuos en la etapa final de los procesos. Varias importantes empresas industriales han demostrado que la prevención de la contaminación es la forma más racional de cumplimiento de las normas. Las economías obtenidas gracias a las medidas de prevención de la contaminación permiten por lo común recuperar rápidamente el costo de la inversión.

160. El mercado mundial de dispositivos para la reducción de la contaminación ambiental supera los 200.000 millones de dólares por año. Está creciendo a razón de un 5,5% anual, y se prevé que alcanzará los 300.000 millones de dólares por año a fines de siglo. El sector más importante de la industria de la protección del medio ambiente es el tratamiento de agua y efluentes, principalmente debido a los considerables gastos estatales en plantas de tratamiento de aguas municipales y de aguas residuales²⁰.

161. Una transferencia eficaz de tecnologías de lucha contra la contaminación ambiental no se reduce a la formulación de planes y estudios ni a la instalación de equipo. Exige la capacitación de los usuarios para permitirles seleccionar técnicas que respondan verdaderamente a sus problemas, así como marcos económicos y jurídicos apropiados. Los usuarios de las tecnologías deben contar con la capacidad técnica, financiera e institucional necesaria. Por consiguiente, una transferencia eficaz de tecnología se basa en un análisis exhaustivo de las necesidades locales, los recursos internos disponibles, las restricciones nacionales a la transferencia de tecnología y la infraestructura para la explotación y la conservación de los sistemas.

162. Tradicionalmente, la transferencia de tecnología para el manejo de residuos líquidos ha seguido diversos canales, pero principalmente se ha realizado a través del sector privado. La cooperación técnica entre los países

industrializados y los países en desarrollo ha tomado la forma de ventas de equipo, ventas de patentes y licencias, actividades de cooperación técnica de los gobiernos, servicios de consultoría, capacitación, empresas conjuntas o actividades en el marco de empresas transnacionales.

163. Uno de los aspectos más importantes de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo son las herramientas para la adopción de decisiones. Entre ellas cabe mencionar la evaluación del impacto ambiental, la evaluación de los riesgos, los métodos de selección de técnicas de lucha contra la contaminación ambiental, y técnicas de auditoría ambiental y prevención de la contaminación.

164. Los criterios más importantes que afectan a la transferencia de las tecnologías de manejo de residuos líquidos son las siguientes:

- a) Acceso a información sobre tecnologías ecológicamente racionales;
- b) Vigilancia y evaluación de los riesgos;
- c) Reglamentación ambiental;
- d) Capacidad institucional;
- e) Barreras financieras;
- f) Riesgo técnico;
- g) Obstáculos jurídicos y barreras comerciales;
- h) Apoyo popular y sensibilización de la población para poder adoptar decisiones bien fundamentadas.

2. Mecanismos y medidas para mejorar la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales

- a) Red internacional de centros de intercambio de información sobre tecnologías ecológicamente racionales

165. Se debería establecer una red internacional de centros de intercambio de información y derivación en materia de tecnología. La preparación de un inventario de los centros de intercambio de información existentes ayudaría a definir la red internacional. Los centros de información regionales, valiéndose de publicaciones, discos CD-ROM, la red informática Internet y otros medios electrónicos, proporcionarían información sobre técnicas apropiadas para el manejo de residuos líquidos a los contaminadores municipales e industriales de agua.

- b) Proyectos de demostración de tecnologías ecológicamente racionales

166. Es necesario demostrar que las tecnologías son eficaces y apropiadas para el país y la aplicación industrial o municipal de que se trate.

Las demostraciones se pueden diseñar con el objeto de exhibir una técnica determinada o de impartir información para que los usuarios puedan tomar una decisión con conocimiento de causa con respecto al tipo de equipo que deben adquirir.

c) Estudios de casos de aplicación de tecnologías ecológicamente racionales

167. Se podrían difundir informes sobre el aprovechamiento de tecnologías ecológicamente racionales. El estudio describiría las condiciones de uso para que los posibles usuarios pudieran determinar si la técnica responde verdaderamente a sus necesidades. Se deberían preparar estadísticas resumidas de la eficacia técnica, los costos, la rentabilidad de la inversión, la eficiencia y las necesidades en materia de explotación y conservación. Se deberían indicar las personas u oficinas que podrían proporcionar más información sobre el estudio.

d) Vigilancia ambiental, medición, planificación y evaluación de los riesgos

168. Las actividades de medición y vigilancia ambientales exigen el uso de métodos y procedimientos adecuados de muestreo y análisis. Es necesario contar con procedimientos apropiados de muestreo, métodos analíticos estandarizados, equipo de ensayo de laboratorio adecuado, personal capacitado, procedimientos de garantía y control de la calidad, y sistemas de información ambiental para interpretar los resultados.

169. Es necesario transferir a los países en desarrollo la tecnología para realizar mediciones ambientales. Los países industrializados han elaborado una amplia documentación con respecto a las normas que podrían aplicarse en los países en desarrollo. Si estas normas se compartieran y si se proporcionara capacitación a especialistas y se aumentara la capacidad del país usuario, se podrían sentar las bases adecuadas para la vigilancia, la medición y la planificación ambientales.

e) Reglamentación ambiental y programas para asegurar su cumplimiento

170. Las organizaciones internacionales y los programas de asistencia multilateral y bilateral deseen tal vez asignar alta prioridad a ayudar a los países a establecer y mejorar las instituciones y elaborar las normas y reglamentaciones ambientales adaptadas a los riesgos y las prioridades particulares de cada país en materia de protección ambiental.

f) Fortalecimiento de la capacidad institucional de los gobiernos locales

171. Es necesario fortalecer la capacidad institucional de los gobiernos locales para poder adoptar reglamentaciones y políticas apropiadas. Estas organizaciones deben establecer políticas y procedimientos de ejecución. A nivel nacional, las organizaciones deben proporcionar capacitación especializada en formulación de políticas y actividades de ejecución a las autoridades responsables y a los funcionarios regionales y municipales.

g) Incentivos económicos y medidas de reglamentación para promover la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales

172. Para que la reglamentación ambiental promueva el desarrollo de nuevas tecnologías o productos y la adopción de técnicas de producción menos contaminantes podrá ser necesario incluir incentivos económicos tales como créditos tributarios, impuestos a la contaminación, derechos de uso, escalas de amortización acelerada, normas de responsabilidad civil y cargos por descarga de efluentes.

173. La tecnología ambiental tradicional de manejo de residuos líquidos ha estado orientada hacia técnicas de etapa final que pueden llevar a prácticas simplistas y al desperdicio de recursos. Los gobiernos deben tener conciencia de este hecho y apoyar políticas que promuevan la prevención de la contaminación, la reducción de la contaminación en la fuente y la adopción de prácticas y procedimientos adecuados de gestión.

h) Colaboración entre la industria y el gobierno, y apoyo a la participación de las organizaciones no gubernamentales

174. El gobierno y la industria deben colaborar más estrechamente y recurrir a una combinación de medidas de reglamentación y medidas voluntarias para proteger el medio ambiente. También pueden cooperar en el establecimiento de procedimientos para la resolución de conflictos que complementen los mecanismos oficiales para hacer cumplir la ley y simplifiquen el cumplimiento de la reglamentación correspondiente.

175. Las organizaciones no gubernamentales también pueden generar una demanda de programas estrictos de protección ambiental y una preferencia por productos y métodos de producción más favorables para el medio ambiente. Muchas industrias presentan informes anuales sobre su desempeño en cuestiones relativas al medio ambiente. Si se facilitara el acceso de las organizaciones no gubernamentales a información sobre descargas relacionadas con ciertos procesos de producción, se podría promover la demanda de tecnologías ecológicamente racionales.

i) Programas técnicos que disminuyen los costos ambientales y reducen los problemas de acceso a capital

176. Se proponen las siguientes medidas para superar algunas de las barreras financieras relacionadas con el costo y la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales y los problemas de acceso a capital. Estas medidas ayudarán a difundir y transferir tecnologías económicamente racionales.

a) Promoción de polígonos industriales y agrupaciones de industrias (particularmente de tamaño pequeño y mediano), donde se comparten los gastos de capital, de explotación y de conservación relacionados con la protección del medio ambiente. Establecimiento de organismos regionales de alcantarillado cuyos gastos de protección del medio ambiente sean compartidos por varias jurisdicciones;

b) Promoción de derechos de uso que deberán pagar los contaminadores industriales y comerciales para ayudar a sufragar el costo de programas e instalaciones ambientales;

c) Promoción de políticas crediticias en que los fondos amortizados se usen para hacer préstamos nuevos. Divulgación entre la industria, las autoridades sanitarias y las consultorías, de los requisitos de análisis de viabilidad técnica y económica que las instituciones crediticias imponen para considerar solicitudes de préstamos;

d) Establecimiento de centros nacionales de intercambio de desechos que permitan la utilización de los desechos de una fábrica como materia prima en otra, o su depuración y aprovechamiento en otras fábricas. El gobierno y la industria pueden colaborar también para promover un mayor uso de productos reciclados y crear mercados para nuevos productos fabricados con materiales reciclados;

e) Reducir la descarga de contaminantes tóxicos o peligrosos o de residuos infecciosos que reducen la utilidad de los fangos residuales obtenidos con técnicas de tratamiento de etapa final. Ello permitiría reducir considerablemente los costos de la eliminación de los fangos residuales y las amenazas a la salud;

j) Fortalecimiento de la capacidad institucional y profesional

177. Se proponen las medidas siguientes para fortalecer la capacidad institucional y profesional:

a) Elaboración de procedimientos y manuales de auditoría ambiental, de programas para la autoevaluación de la observancia de los reglamentos, y de sistemas electrónicos para municipalidades y para diversas industrias;

b) Fomento de la colaboración entre especialistas nacionales y extranjeros, entre organizaciones nacionales y empresas extranjeras, incluidas las empresas transnacionales, y entre ayuntamientos nacionales y extranjeros (ciudades hermanas), a fin de intercambiar conocimientos y tecnología de prevención y reducción de la contaminación;

c) Viajes de estudio de especialistas extranjeros a países industrializados para adquirir experiencia y conocimientos en materia de tratamiento de residuos líquidos y prevención de la contaminación;

d) Preparación de manuales y procedimientos de ejecución de programas para el manejo y el tratamiento de residuos líquidos. Organización programas de capacitación, cursos prácticos y ferias tecnológicas en los países;

e) Elaboración de programas de estudios universitarios de grado y posgrado en ciencias, ingeniería y planificación ambientales;

f) Establecimiento redes de centros de investigación dedicados a las tecnologías ecológicamente racionales, a la prevención de la contaminación y al manejo de residuos líquidos.

Notas

¹ Report of the Workshop on the Transfer and Development of Environmentally Sound Technologies (Informe del Seminario sobre transferencia y desarrollo de tecnologías ecológicamente racionales), Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD) y Gobierno de Noruega, Oslo, 13 a 15 de octubre de 1993 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: E.94.II.D.1); denominado en adelante "Informe de Oslo".

² Véase "Technology cooperation and transfer for improved energy efficiency" (Cooperación y transferencia de tecnología para un uso más eficiente de la energía), monografía presentada por los Gobiernos de Colombia y los Estados Unidos de América en la Reunión sobre transferencia de tecnologías ecológicamente racionales, cooperación y fomento de la capacidad, celebrada en Cartagena (Colombia) del 17 al 19 de noviembre de 1993; denominada en adelante "Monografía sobre la energía".

³ Seminario conjunto del Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional y el Consejo de la Tierra titulado "Prioridades de investigación en materia de tecnología y medio ambiente: más allá del Programa 21", Ottawa (Canadá), 6 y 7 de octubre de 1993. Véase el informe sumario del seminario, titulado "Lessons and Implications for IDRC" (Lecciones y consecuencias para el Centro de Investigaciones para el Desarrollo Internacional).

⁴ Esta sección se basa en el informe de Oslo, con las excepciones indicadas.

⁵ Véase Anrita N. Achanta y Prodipto Ghosh, "Technology transfer in the context of global environmental issues" (Transferencia de tecnología en el contexto de las cuestiones ambientales mundiales), pág. 186, monografía proporcionada por el Instituto Tata de Investigaciones sobre Energía, Nueva Delhi.

⁶ El costo (aproximadamente 7.000 a 10.000 dólares EE.UU. por informe) para el usuario es el costo incurrido por la propia OMPI en relación con la contratación de analistas calificados. Si se proporcionaran fondos de otras fuentes, la OMPI podría suministrar esta información al usuario gratuitamente o a un costo menor.

⁷ Véase el informe de la reunión del grupo de tareas sobre desarrollo sostenible de la Sociedad Internacional para el Desarrollo (SID), Ottawa (Canadá), 10 y 11 de octubre de 1993.

Notas (continuación)

⁸ Véase "Transfer of technology: options for sustainable development" (Transferencia de tecnología: opciones para un desarrollo sostenible), documento de antecedentes preparado para la presente reunión. Este documento es una versión resumida de una publicación que aparecerá más adelante con el mismo título en el marco del programa de empresas transnacionales de la UNCTAD.

⁹ Banco Mundial, Departamento del Medio Ambiente, División de Coordinación, Medio ambiente mundial, nota para discusión titulada "Mobilizing private capital against global warming: proposal for a venture capital fund for greenhouse gas mitigation" (Movilización del capital privado contra el calentamiento de la atmósfera: una propuesta para establecer un fondo de capital de riesgo para la mitigación de los efectos de los gases de invernadero), pág. 1.

¹⁰ David Jhirad e Irving Mintzer, "Electricity: technological opportunities and management challenges to achieving a low emissions future" (Electricidad: oportunidades tecnológicas y problemas de gestión para alcanzar un futuro de emisiones reducidas), en Instituto de Estocolmo para el Medio Ambiente, Confronting Climate Change: Risks, Implications and Responses (Cambios del clima: riesgos, consecuencias y respuestas) (Cambridge University Press, 1992).

¹¹ David J. Jhirad, "Implementing power sector solutions in developing countries" (Aplicación de soluciones en el sector de generación de energía eléctrica de países en desarrollo), Iniciativa de Estocolmo sobre energía, medio ambiente y desarrollo sostenible, noviembre de 1991.

¹² Corporación Financiera Internacional, nota titulada "Investing in the environment: business opportunities in developing countries" (Inversiones en el medio ambiente: oportunidades comerciales en los países en desarrollo), pág. 14.

¹³ Esta sección se basa en una monografía presentada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) titulada "Transfer of environmentally-sound technology: dissemination of information on communicable diseases and their effective control" (Transferencia de tecnología ecológicamente racional: difusión de información sobre enfermedades transmisibles y métodos eficaces para combatirlas), 1993.

¹⁴ Esta sección se basa en una monografía presentada por la OMS, titulada "Transfer of environmentally sound technology: vaccination technology" (Transferencia de tecnología ecológicamente racional: tecnología de vacunación), 1993.

¹⁵ Esta sección se basa en dos monografías, la monografía sobre la energía (véase la nota 2) y un documento de antecedentes sobre la transferencia de tecnologías ecológicamente racionales para un desarrollo sostenible de los asentamientos humanos, preparado por el Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat), 1993.

Notas (continuación)

¹⁶ Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992 (publicación de las Naciones Unidas, número de venta: S.93.I.8 y correcciones), vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia, resolución 1, anexo II.

¹⁷ Esta sección se basa en tres monografías publicadas en 1993: 1) Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP), "Transfer of environmentally sound technology in the Asia-Pacific region: "Freshwater" (Transferencia de tecnología ecológicamente racional en la región de Asia y el Pacífico: aguas dulces); 2) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) "Transfer of environmentally sound technology in freshwater" (Transferencia de tecnología ecológicamente racional en la esfera de las aguas dulces); y 3) Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), respuesta refundida presentada a la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible sobre el capítulo 18 del Programa 21, relativo a la ordenación y el uso de los recursos de agua dulce.

¹⁸ Véase la nota 17, monografía de la ONUDI.

¹⁹ Esta sección se basa en la monografía sobre transferencia de tecnología en el subsector de los residuos líquidos, presentada por los Gobiernos de Colombia y los Estados Unidos de América en la Reunión sobre transferencia de tecnologías ecológicamente racionales, cooperación y fomento de la capacidad, celebrada en Cartagena (Colombia) del 17 al 19 de noviembre de 1993.

²⁰ The OECD Environment Industry: Situation, Prospects and Government Policies (La industria de la protección ambiental en la OCDE: situación, perspectivas y políticas estatales) (París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1992).
