



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

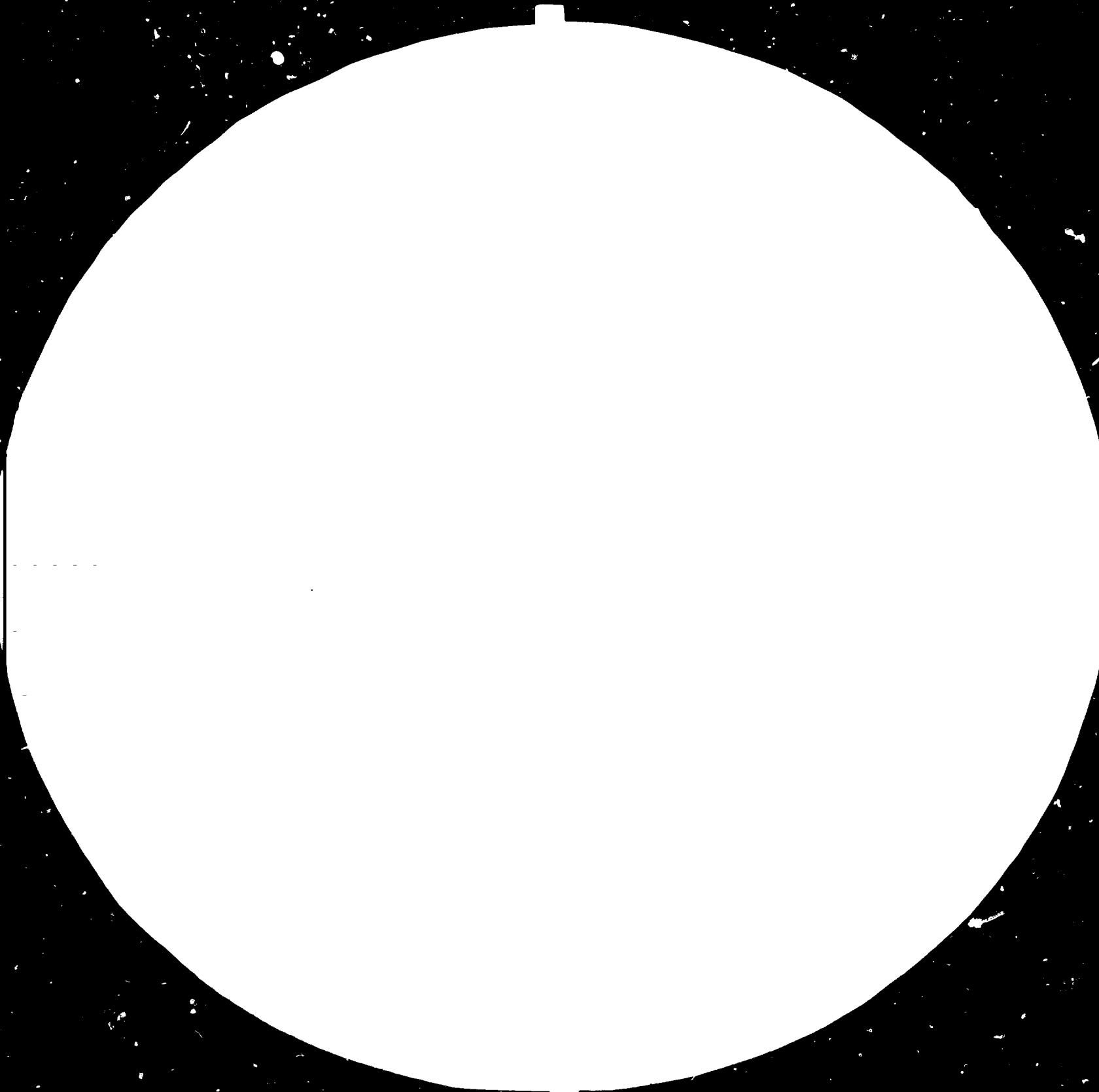
FAIR USE POLICY

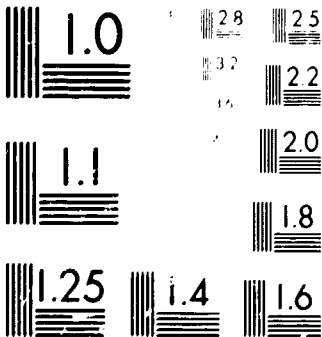
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A



12798-S



Distr. LIMITADA
ID/WG.393/13/Rev.1
2 noviembre 1983
ESPAÑOL
Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Segunda Consulta sobre la
Industria Farmacéutica
Budapest (Hungría), 21 a 25 de noviembre de 1983

LA FABRICACION DE VACUNAS EN LOS PAISES EN DESARROLLO

Documento de antecedentes*

preparado por la
secretaría de la ONUDI

1195

* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la secretaría de la ONUDI.

V.83-63531

2-80F2
INDICE

	<u>Página</u>
<u>Introducción</u>	1
I. TR/NSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA FABRICACION DE VACUNAS TRADICIONALES	2
A. Las enfermedades en el mundo actual	2
B. La producción mundial de vacunas	3
C. Transferencia de tecnología para fabricar vacunas tradicionales	5
II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA FABRICACION DE VACUNAS PERFECCIONADAS Y RECIENTEMENTE DESCUBIERTAS	7
A. La elaboración y producción de vacunas perfeccionadas	7
B. Transferencia de tecnología de vacunas perfeccionadas y recientemente inventadas	9
III. CONCLUSIONES	10
<u>ANEXOS</u>	
Anexo A - Lista de las principales vacunas tradicionales y perfeccionadas o recientemente descubiertas	12
Anexo B - Ilustración esquemática de otro procedimiento para fabricar la vacuna triple a granel en fermentadores	13

INTRODUCCION

1. El cuadro de enfermedades de los países en desarrollo difiere considerablemente del de los países desarrollados. En los primeros, y más particularmente en los menos adelantados, las enfermedades transmisibles siguen siendo la principal causa de mortalidad o de invalidez. Afectan en gran medida a la población joven de las regiones menos adelantadas, que apenas se benefician de las mejoras generales registradas en la estructura de la mortalidad en las regiones más desarrolladas. La inmunización permite prevenir y combatir cierto número de enfermedades transmisibles. Dado que, en la mayoría de los casos, la prevención no es sólo la medida más eficaz para combatir las sino que resulta también más barata que el tratamiento, nadie debería ocupar una cama de hospital por padecer una enfermedad que puede prevenirse mediante la vacunación.
2. Bajo el punto de vista histórico, la fabricación de vacunas se desarrolló, desde los tiempos de Louis Pasteur y Robert Koch, sobre una base ética. Si bien este enfoque ético es beneficioso para toda la humanidad, una consecuencia ha sido que, en la mayoría de los casos, no se ha logrado el enfoque industrial para la producción. Para ayudar a los países en desarrollo a crear sus propias industrias farmacéuticas, la ONUDI ha elaborado una estrategia y unas pautas para fomentar la fabricación industrial de productos biológicos reforzando las medidas preventivas para combatir las enfermedades transmisibles. Las nuevas capacidades industriales de los países en desarrollo pueden utilizarse también para la aplicación industrial de los resultados futuros de la revolución biotecnológica.
3. Los dos aspectos más importantes de la producción de sustancias de inmunización activa, vale decir las vacunas, son los siguientes:
 - a) La transferencia de tecnología con vistas a la elaboración de vacunas tradicionales, con especial referencia a los compromisos y obligaciones del licenciante, y
 - b) La disponibilidad y las condiciones de la transferencia de tecnología para la fabricación de vacunas clásicas perfeccionadas, recientemente descubiertas y futuras.

En el Anexo A figura una lista de las principales vacunas tradicionales y perfeccionadas o recientemente inventadas.

I. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA FABRICACION
DE VACUNAS TRADICIONALES

A. Las enfermedades en el mundo actual

4. En los últimos sesenta años, muchas de las enfermedades más importantes que afectan al ser humano han podido prevenirse gracias a la fabricación y utilización de vacunas; a fines de 1977, una de ellas, la viruela, estaba erradicada. La difteria, el sarampión, la poliomielitis, el tétanos, la tuberculosis, la tos ferina y la fiebre amarilla son enfermedades contra las cuales se puede luchar en los países desarrollados mediante programas de inmunización en los que se emplean vacunas muy eficaces. Ultimamente ha habido controversia en torno a la vacuna BCG, pero ésta previene la tuberculosis infantil. si se emplea una vacuna potente de la manera adecuada.

5. El primer programa masivo de vacunación contra la difteria comenzó hace más de 50 años y logró eliminar eficazmente esta enfermedad en los países desarrollados. Antes que empezaran a administrarse vacunas contra el sarampión y la tos ferina, entre el 60 y el 100% de la población las contraía en algún momento de su vida, pero la frecuencia de estas dos enfermedades transmisibles es muy baja ahora en los países desarrollados. Las cifras por cada 100.000 habitantes, a mediados del decenio de 1970, eran como sigue:

difteria 0,01; tétanos 0,3; tos ferina 0,4; sarampión 1,2; y poliomielitis 0,03.

6. En cambio, en la mayoría de los países en desarrollo estas enfermedades siguen causando estragos. Las encuestas muestran por ejemplo que la tos ferina se caracteriza por una elevada morbilidad (el 80% de la totalidad de los niños contrae esta enfermedad) y mortalidad (una tasa que oscila entre el 4 y el 15%), especialmente en los dos primeros años de vida.

Se calcula que el número de muertes por tétanos es de un millón de personas al año, aunque la frecuencia y la mortalidad varían considerablemente en las distintas partes del mundo. En algunas regiones, se han registrado tasas del orden del 90 al 200 por cada 100.000 habitantes, junto con una tasa de mortalidad neonatal de 100 por cada 1.000 nacimientos de niños vivos.

Se considera que la difteria es una enfermedad poco frecuente, pero los casos aumentan a medida que avanza la urbanización; actualmente la tasa de letalidad se eleva a aproximadamente el 10%.

Sólo en el Africa occidental, mueren de sarampión cada año 500.000 niños, principalmente entre uno y dos años de edad. En los países en desarrollo, el 95% de la población infantil que sobrepasa los dos años de edad padece de una o más complicaciones respiratorias, neurológicas u oftalmológicas. Las tasas de letalidad llegan hasta el 10%.

La tasa de morbilidad de la poliomielitis varía sustancialmente en los distintos países, estando por lo general las tasas de letalidad entre el 10 y el 15%; aproximadamente la mitad de los casos dejan como secuela cierto grado de parálisis.

Según las informaciones de varios países, por cada porcentaje de riesgo anual de contraer la tuberculosis, puede preverse que cada año, por cada 100.000 habitantes, aparecerán entre 40 y 60 nuevas reacciones positivas.

7. En conjunto, las enfermedades mencionadas causan cada año la muerte de unos cinco millones de niños y producen parálisis, ceguera o retardos mentales de otros cinco millones en los países en desarrollo, o sea que por cada minuto que pasa mueren 10 niños y otros 10 quedan afectados por una incapacidad.

B. La producción mundial de vacunas

8. Dado que la frecuencia de las enfermedades transmisibles más peligrosas durante la infancia es muy baja en los países desarrollados, en los últimos 20 años se cerraron muchas plantas de fabricación de vacunas. El número de fabricantes de productos biológicos ha disminuido en los Estados Unidos de América de 11 que eran en 1966 a tan sólo 5 en 1981. Esta reducción ha repercutido en los países en desarrollo porque ya no se dispone de los productos biológicos que distribuían las filiales de esos fabricantes. Cabe señalar también que la mitad de la producción de una empresa europea (en este caso, Lister, en el Reino Unido, que cerró en 1978), se destinaba a la exportación. Existe, pues, una tendencia a la baja del interés por fabricar vacunas tradicionales en los países desarrollados. Los principales factores que influyen en esta tendencia son: a) la exigua demanda local; b) los reducidos márgenes de beneficios que dejan esos productos; y c) los riesgos que entraña la administración de vacunas a niños sanos.

9. A pesar de que en los países desarrollados una serie de productores de vacunas ha cerrado sus plantas, el número de fabricantes, la producción por habitante y, a menudo, el volumen de la producción, son bastante más elevados que en los países en desarrollo. En 1980, el número de unidades de producción de vacunas BCG, triple y contra el sarampión y la poliomielitis así como de toxoide tetánico era respectivamente de 17, 32, 12, 14, 33 en los países desarrollados y de 10, 10, 2, 2, 13 en los países en desarrollo. En total, en los primeros existían 72 fábricas de esta índole y en los últimos, 32.

10. Según las proyecciones hechas por la OMS a partir de los cambios en las tendencias del consumo de vacunas, en 1990 los países en desarrollo necesitarán una cantidad que será de cinco a diez veces mayor que a mediados del decenio de 1970. Para atender esta demanda tienen que ampliarse las plantas existentes en esos países o crearse nuevas fábricas.

Para ilustrar este incremento de la demanda puede señalarse que en 1990, en la India bien podrían necesitarse más de 100 millones de dosis de vacuna triple, cuando en 1981 la producción era inferior a 30 millones de dosis. En esa misma fecha, Nigeria y Bangladesh necesitarían unos 20 millones de dosis de la misma vacuna, pero en la actualidad dependen totalmente de las importaciones que haga el Gobierno, y del apoyo que presten el UNICEF y otros donantes, puesto que no existen instalaciones locales para su fabricación.

11. La disminución del interés por la producción de vacunas tradicionales en los países desarrollados contrasta con la creciente demanda de esos productos en los países en desarrollo. Muchos de estos últimos países no disponen de medios financieros para cubrir el costo de importación en la medida necesaria, lo que no da incentivo a los países desarrollados para reanudar la producción de vacunas tradicionales para la exportación a los países en desarrollo. Para superar esta situación, es posible que corresponda al UNICEF, como principal comprador y donante de vacunas a nivel mundial, una función muy especial e importante en la promoción de las capacidades de fabricación de productos biológicos en los países en desarrollo, puesto que, a largo plazo, las donaciones no pueden constituir la solución definitiva.

12. Por lo tanto, la fabricación local de vacunas clásicas es la única solución factible para esta situación paradójica, de que estas vacunas se producen principalmente en los países desarrollados, donde la demanda es baja, mientras que los países en desarrollo, donde la necesidad es aguda, no pueden obtenerlas en cantidad y calidad suficientes. Por otra parte, la adquisición de vacunas a los precios más bajos no mejora necesariamente la eficacia de los programas de vacunación, porque los precios bajos podrían ir acompañados de una calidad inferior.

13. La transferencia de tecnología con vistas a la fabricación de vacunas tradicionales ha tropezado con muchas limitaciones y frustraciones, y es menester analizar exhaustivamente los problemas conexos.

14. En los últimos sesenta años las técnicas de producción de vacunas tradicionales han sido más bien empíricas en lugar de proceder de una labor de investigación y aplicación sistemática. De ahí que por lo general esas técnicas acusen puntos "débiles" que raras veces se han estudiado metódicamente, por lo cual incluso la producción de vacunas a escala industrial tiene más de artesanía que de ciencia. Por ejemplo, las partes de la tecnología de la vacuna contra la tos ferina que aún no están exactamente definidas son las siguientes:

- a) las cepas bacterianas
- b) los medios de cultivo
- c) los parámetros óptimos de cultivo
- d) los parámetros óptimos de inactivación
- e) la cantidad y calidad de coadjuvantes inmunológicos, de ser necesarios, y
- f) las pruebas de potencia que puedan utilizarse para estimar la eficacia de las vacunas en la práctica.

15. El perfeccionamiento de vacunas tradicionales se ve obstaculizado por limitaciones financieras, y por la dificultad de determinar la eficacia de las vacunas en los ensayos clínicos. Por ello, la investigación de vacunas clásicas en los países desarrollados y las aplicaciones se dedican fundamentalmente a fabricar vacunas purificadas definitivas. Para cuando se alcance esta meta, caso de que se alcance, los problemas relacionados con la transferencia de éstas se exponen en los párrafos 26 a 31.

C. Transferencia de tecnología para fabricar vacunas tradicionales

16. Por lo general, los países en desarrollo tienen acceso a las tecnologías para la fabricación de vacunas tradicionales, pero su asimilación y adopción

requieren no sólo considerables recursos financieros y organización, sino también una larga experiencia en la fabricación y bastante confianza en sus propios medios para superar las dificultades que se plantean cotidianamente debido a la imprecisión de los procedimientos de fabricación empíricos. En el Anexo B figura un ejemplo de la complejidad que entraña la producción de vacunas tradicionales.

17. Los países en desarrollo, incluso los más adelantados, no poseen mucha experiencia o conocimiento técnico apropiados. Este problema es más acentuado en los países menos adelantados, especialmente de África, donde las enfermedades que podrían prevenirse gracias a la vacunación son las más extendidas. Por consiguiente, la transferencia de tecnología exige condiciones especiales para garantizar la asimilación y una buena puesta en práctica de los conocimientos especializados en esa tecnología.

18. La cooperación entre el licenciante y el licenciataria puede facilitar el dominio de esas técnicas. En este caso, el licenciante se compromete a hacer todo lo que esté a su alcance para transferir la tecnología. Puede considerarse que asumir esta responsabilidad durante un largo período es un servicio más bien desacostumbrado por su parte, pero ello parece ser el principal requisito previo para que el proyecto se ejecute correctamente. Las obligaciones del licenciante diferirán según los países y dependerán principalmente de la existencia de infraestructuras técnicas para este subsector especial de la industria farmacéutica. El alcance y la duración de este servicio especial deberían determinarse en el momento de negociar las condiciones de la transferencia de tecnología.

19. A causa de las condiciones especiales que requiere la transferencia de tecnología para la fabricación de vacunas tradicionales que se acaban de resumir, una de las soluciones podría ser el establecimiento de una empresa mixta. Este tipo de solución reduce el riesgo para el licenciataria de que el proyecto fracase, puesto que entraña la participación directa del licenciante, con lo que se garantiza el interés de la parte que suministra la tecnología por el éxito ulterior de la empresa.

II. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA LA FABRICACION DE VACUNAS
PERFECCIONADAS Y RECIENTEMENTE DESCUBIERTAS

A. La elaboración y producción de vacunas perfeccionadas

20. El precio de las vacunas perfeccionadas y/o recientemente elaboradas es elevado y muchos países en desarrollo no pueden permitirse este gasto habida cuenta de los limitados recursos financieros que asignan a la salud pública.

Cuando estas vacunas existen en los países en desarrollo, sólo pueden obtenerse de las filiales de los grandes productores de fármacos de los países desarrollados, sus oficinas de promoción o, en algunos casos, los minoristas. Los elevados precios, sumados a la exigencia de abonar su importe en divisas figuran entre los principales factores que limitan la disponibilidad de estas vacunas, por lo cual sólo un reducido porcentaje de la población puede permitirse adquirir estas vacunas tan eficaces, que, por lo demás, no tienen efectos adversos.

21. Lo elevado de los precios se debe a los motivos siguientes:

- a) Los grandes fabricantes tienen la exclusiva de la distribución de las vacunas,
- b) En el precio están incluidos los elevados costos de la investigación y sus aplicaciones, y
- c) Los costos del equipo y de las instalaciones generales son elevados.

22. Además de lo dicho, cabe señalar que, debido a la limitada cantidad de materias primas iniciales, la demanda de vacunas contra la hepatitis de tipo B actualmente no puede satisfacerse, ni siquiera en los países desarrollados. Dado que el número de portadores asintomáticos de virus de la hepatitis B es limitado, la oferta de vacuna no basta para esta demanda que aumenta constantemente; de ahí que su disponibilidad para la exportación, cuando existe, se vea gravemente restringida. En la mayoría de los países en desarrollo, no puede obtenerse esta vacuna. Su producción no puede aumentarse importando la materia prima inicial -vale decir, la sangre- de los países en desarrollo. La importación de este tipo de sangre o plasma es limitada puesto que no puede comprobarse el historial clínico de los donantes de los países en desarrollo. Sin embargo, hay que mencionar que este tipo de problema podría resolverse mediante las técnicas nuevas, introducidas recientemente en algunos países desarrollados.

23. De mantenerse la tendencia actual en el descubrimiento de nuevas vacunas, estos productos se obtendrán principalmente en los países desarrollados, aun cuando resultarían más benéficos en los países en desarrollo, donde son corrientes las enfermedades que pueden prevenirse por este medio. En el párrafo 12 ya se ha resumido esta situación paradójica en lo que respecta a las vacunas tradicionales. Sin embargo, hay también algunas excepciones, por ejemplo, la vacuna contra la rabia producida en cultivos de células "vero" resulta aproximadamente cien veces más barata para los países en desarrollo que la producida en células diploides humanas.

24. Actualmente se trabaja en la obtención de nuevas vacunas contra muchas enfermedades infecciosas y parasitarias que existen en los países en desarrollo. Antes de 1975, los gastos mundiales en investigaciones sobre enfermedades tropicales ascendían a unos 30 millones de dólares anuales. Desde entonces, se han triplicado debido al Programa Especial PNUD/OMS/Banco Mundial de Investigaciones y Capacitación en Materia de Enfermedades Tropicales. Uno de sus principales logros ha sido el considerable avance de los conocimientos fundamentales necesarios para obtener una vacuna contra el paludismo.

No obstante, las partes interesadas consideran que actualmente no se están alcanzando bastantes logros en esta esfera. Además de las cinco enfermedades tropicales más frecuentes: el paludismo, la esquistosomiasis, la filariasis, la tripanosomiasis y la lepra, hay otras enfermedades comunes en los países en desarrollo que, teóricamente, podrían prevenirse mediante la vacunación. Por ejemplo, las enfermedades diarreicas constituyen una de las principales causas de morbilidad infantil en los países en desarrollo y ocasionan anualmente unos 5 millones de defunciones de niños de menos de cinco años de edad. Estas infecciones intestinales se deben principalmente a *Escherichia coli*, rotavirus, *Vibrio cholerae*, *Salmonella* y *Shigella*, contra los cuales podrían desarrollarse nuevos tipos de vacunas. La gonorrea afecta también a millones de personas en algunos países en desarrollo, y como los casos de gonorrea resistentes a los antibióticos aumentan constantemente, parece ser cada vez más necesario desarrollar una vacuna antigonorreica.

25. Como lo indican los párrafos 20 a 24, ya están disponibles muchas vacunas nuevas, desarrolladas recientemente mediante una investigación y desarrollo sistemáticos, y la investigación sigue en marcha. Sin embargo, no se han establecido capacidades para estos productos en los países en desarrollo, lo que confiere a la OMUDI un papel especial de ayudarles a establecer su infraestructura y fuerza de trabajo en este determinado subsector de la industria farmacéutica. El enfoque frente a la producción de vacunas modernas ha de ser industrial, ya que sólo la producción industrial, basada en la viabilidad económica, puede garantizar la solidez y continuidad del suministro de estas vacunas de tan gran complejidad.

3. Transferencia de tecnología de vacunas perfeccionadas y recientemente inventadas

26. El acceso a las tecnologías para fabricar vacunas perfeccionadas y/o recientemente descubiertas no es tan fácil como en las de las vacunas tradicionales. Han sido producto de una labor sistemática de investigación y aplicación en los últimos veinte años, y la mayoría han sido patentadas. Los derechos de regalía y los honorarios son elevados, no sólo por el monopolio de grandes fabricantes, sino también porque los procedimientos de elaboración son caros y en el costo entran los elevados costos de la investigación y el desarrollo.

27. Las tecnologías de las vacunas perfeccionadas y/o recientemente fabricadas son complejas. Su aplicación a escala industrial exige una infraestructura técnica sólida y actualizada. El funcionamiento del equipo de fabricación altamente especializado requiere, además, un cuidadoso mantenimiento preventivo.

28. La modificación y adaptación de estas técnicas complicadas pero eficaces a las condiciones prevalecientes en los países en desarrollo requeriría una importante labor de investigación y desarrollo que incrementaría el costo de la transferencia de la tecnología, por lo que no parece ser una solución realista.

29. De lo dicho se infiere que los problemas relacionados con la transferencia de la tecnología para fabricar vacunas perfeccionadas y/o recientemente descubiertas son completamente diferentes a los que se plantean en el caso

de las vacunas tradicionales. Incluso si se dispusiera de los recursos financieros para adquirir la tecnología, la ejecución del proyecto sería muy costoso y, por consiguiente, económicamente irrealizable en aquellos países en desarrollo donde no se cuenta ni con la infraestructura técnica ni con el personal capacitado necesario.

30. Algunos de los países en desarrollo más adelantados tienen los recursos financieros y el conocimiento técnico necesario para aplicar estas tecnologías. Las condiciones de la transferencia de tecnología a los países en desarrollo más adelantados podrían ser análogas a las que se mencionan en los párrafos 18 y 19. La transferencia de tecnología de vacunas mejoradas y/o recientemente desarrolladas se recomienda únicamente hacia esos países en desarrollo que cuentan con una producción viable de vacunas clásicas. Cabe señalar que la empresa mixta parece ser el mejor procedimiento en este caso. Como caso especial se podría recomendar la transferencia de tecnología para fabricar la vacuna contra la hepatitis de tipo B, dado que este producto, debido a la limitada cantidad de materia prima inicial existente en los países desarrollados, es muy escaso en los países en desarrollo, incluso si pudieran adquirirlo.

31. Una condición especial para la transferencia de tecnología podría ser que se ofreciera en etapas. La primera, en la mayoría de los casos, consistiría en transferir conocimientos técnicos sobre la mezcla, el llenado y el envasado de vacunas, así como el control de calidad del producto final. A menudo, una condición previa para transferir este tipo de tecnología es la adquisición de la vacuna a granel al proveedor de tecnología. Pero este tipo de transferencia es más típico de las vacunas tradicionales cuya demanda está menguando en los países desarrollados.

III. CONCLUSIONES

32. Las enfermedades infecciosas que pueden prevenirse mediante la inmunización están localizadas principalmente en los países en desarrollo que, con excepción de los más adelantados, carecen de instalaciones de fabricación. No puede pensarse que estos países dependan indefinidamente de las importaciones para atender a todas sus necesidades en materia de vacunas. De la misma manera, los países en desarrollo con instalaciones

para su fabricación, no pueden limitarse a producir sólo unas pocas vacunas tradicionales, y deberían orientarse progresivamente hacia la fabricación de vacunas perfeccionadas y recientemente descubiertas.

33. Dado que generalmente las tecnologías para fabricar vacunas tradicionales se están haciendo generalmente accesibles, su asimilación y adopción requieren fundamentalmente financiación, capacitación y organización. Sin embargo, las tecnologías de fabricación de vacunas perfeccionadas y complejas recientemente inventadas son a menudo inaccesibles, además de requerir una infraestructura técnica de elevado nivel para poder asimilarlas eficazmente. Se recomienda que la transferencia de tecnología para la fabricación de vacunas clásicas mejoradas, recientemente desarrolladas y futuras se efectúe de una de las tres maneras siguientes:

- enfoque paulatino de asimilación de tecnologías en dos sentidos: desde llenado y envasado hasta la fabricación misma, y desde la producción de vacunas clásicas hasta la de modernas;
- la empresa mixta se sugiere únicamente si existen tecnologías de producción industrializadas; y
- podrían establecerse instalaciones de producción a los niveles subregional o regional para lograr la viabilidad económica.

ANEXO A

LISTA DE LAS PRINCIPALES VACUNAS TRADICIONALES Y PERFECCIONADAS
O RECIENTEMENTE DESCUBIERTAS

Vacunas tradicionales

1. Vacuna BCG contra la tuberculosis
2. Vacuna triple contra la difteria, la tos ferina y el tétanos
3. Toxoide tetánico
4. Toxoide diftérico y tetánico
5. Vacuna antitífica
6. Vacuna contra el cólera
7. Vacuna antipoliomielítica inactivada, por vía bucal
8. Vacuna contra el sarampión, con gérmenes vivos, inactivada
9. Vacuna contra la fiebre amarilla, etc.

Vacunas perfeccionadas o recientemente descubiertas

1. Vacuna antirrábica obtenida en cultivos de células
2. Vacuna antipoliomielítica para uso parenteral
3. Vacuna contra la hepatitis B
4. Vacuna contra la meningococia
5. Vacuna polisacárida contra la neumococia
6. Vacuna antitífica atenuada - epimerasa - galactosa, activa, por vía bucal

ANEXO B

ILUSTRACION ESQUEMATICA DE OTRO PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR LA VACUNA TRIPLE A GRANEL EN FERMENTADORES

