



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.

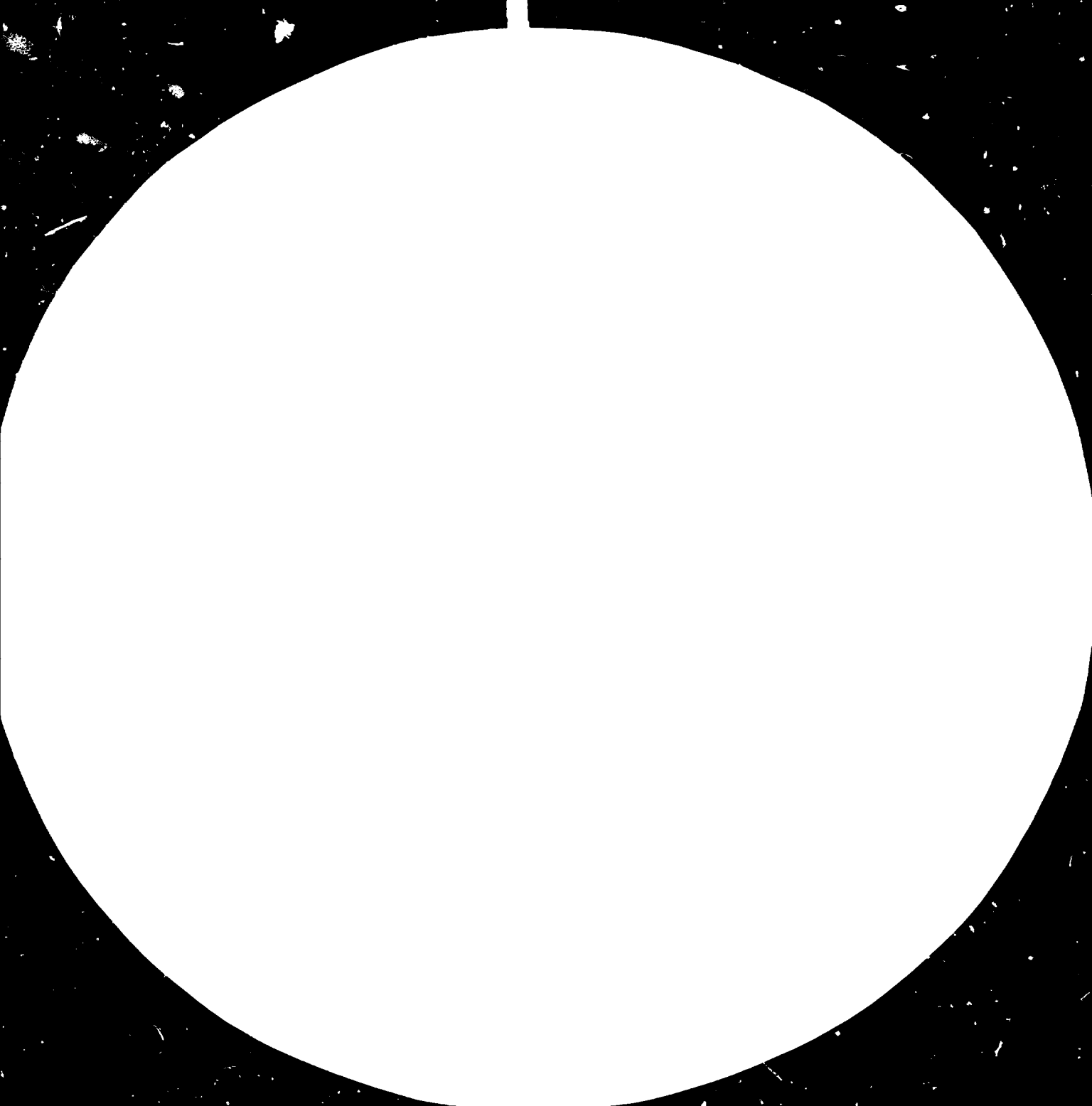
FAIR USE POLICY

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
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

13755

Distr. LIMITADA

UNIDO/IO.603
13 noviembre 1984

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA
EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ESPAÑOL
Original: INGLES

Símpoio Latinoamericano sobre la Sangre
y sus Derivados

Cartagena (Colombia), 25 a 30 de noviembre de 1984

Aplicación industrial de la sangre en beneficio de los programas
de salud en los países en desarrollo*

Preparado por la

Subdivisión de Industrias Químicas de la
División de Operaciones Industriales

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

V.84-93116 1743C

INTRODUCCION:

La humanidad emplea desde hace más de tres siglos las transfusiones de sangre completa para el tratamiento de pacientes anémicos y la reposición de sangre perdida en hemorragias agudas. Los primeros intentos de introducir sangre directamente en las venas de pacientes que habían sufrido una hemorragia considerable se llevaron a cabo con sangre de animales. Sin embargo, posteriormente esta práctica se abandonó debido a la dificultad de obviar las complicaciones técnicas que se planteaban y a la gravedad de las reacciones observadas en los pacientes.

En Europa el médico italiano Giovanni Colle intentó hacer transfusiones ya a partir del año 1628. Como muchos pacientes morían a causa de reacciones de incompatibilidad, el procedimiento estuvo prohibido en Francia, Inglaterra e Italia hasta finales del siglo XVII. Al parecer, en fecha muy anterior los incas habían tenido éxito en la transfusión de sangre: casi todos los indios sudamericanos tienen sangre de tipo O-Rh positivo, por lo que las reacciones de incompatibilidad deben de haber sido mínimas.

La práctica de la transfusión de sangre humana completa se fue extendiendo constantemente a partir del momento en que el hematólogo austriaco Landsteiner descubrió en 1901 que la sangre humana podía dividirse en diferentes grupos y, por consiguiente, los grandes riesgos que suponía la transfusión de sangre humana se vieron considerablemente reducidos. Hoy en día, la sangre tiene usos terapéuticos, no sólo en forma de sangre completa, sino también como materia prima para obtener mediante fraccionamiento componentes indispensables para el tratamiento de diversos trastornos de salud.

Los más importantes componentes sanguíneos de utilidad terapéutica son los siguientes:

- Componentes que permiten combatir la anorexia provocada por la insuficiencia de eritrocitos: sangre completa y concentrados de eritrocitos.
- Componentes que se emplean para restablecer el volumen de la sangre: sangre completa, concentrados de eritrocitos más plasma, albúmina y plasma.

- Componentes que permiten combatir la hemostasis y las insuficiencias de coagulación: plaquetas concentradas, factor antihemofílico A, factor antihemofílico B y fibrinógeno.

- Componentes de evidente valor para compensar las insuficiencias inmunológicas: glóbulos blancos concentrados, inmunoglobulinas y factor de transferencia.

Por consiguiente, la sangre y sus fracciones constituyen elementos indispensables del programa de asistencia sanitaria de todo país. Si se carece de productos de la sangre, el parto distóxico y la hemorragia post-partum pueden ser mortales, y los pacientes de hemofilia grave raramente vivirán más de tres años. Existe una necesidad constante de albúmina para la resucitación, la nefrología y el tratamiento de los síndromes tóxicos.

El principal objetivo del fraccionamiento del plasma consiste en obtener proteínas del plasma (albúmina, inmunoglobulinas y concentrados de factores de coagulación) que se puedan emplear con fines terapéuticos, sin riesgos y eficazmente, al menor costo posible para la comunidad. En 1982 se fraccionaron aproximadamente 10 millones de litros de plasma sanguíneo humano en todo el mundo. Alrededor de la mitad del volumen total de plasma que se empleó como materia prima fue elaborado en los Estados Unidos, y la otra mitad en Europa, el Japón y Australia. En los países en desarrollo las instalaciones de elaboración de estos productos sólo se han empezado a establecer en fecha reciente. Sin embargo, también cabe señalar que aun países muy desarrollados, como Suecia, no se autoabastecen de productos del plasma. El tema del fraccionamiento del plasma es objeto de continuo examen en los países desarrollados, y no sólo se discuten los métodos aplicados sino que también se plantean otras cuestiones como de qué sitios y personas procede el plasma, a qué productos está destinado, etc.

En algunos países se remunera a los donantes, mientras que otros cuentan con organizaciones bien establecidas de donantes voluntarios, que dan sangre por razones altruistas. En muchos países coexisten ambos sistemas. En algunos países se permite la ejecución de programas intensivos de plasmaféresis, lo que hace posible extraer entre 1.000 y 1.200 ml de plasma por semana, o sea, entre 50 y 60 litros anuales por donante. La recolección

de tan grandes cantidades de plasma es el mejor argumento para demostrar que todo programa de fraccionamiento de plasma debe partir de la vigilancia continua de los donantes desde el punto de vista médico.

La donación de sangre o de plasma jamás debe ir en detrimento de la salud del donante. En el momento de recoger el plasma, un médico habilitado debe certificar la aceptabilidad de cada donante de acuerdo con su historial médico y los análisis de laboratorio. Debe determinarse que el donante goce de buena salud y que no haya padecido o padezca un trastorno grave, como una enfermedad maligna, diabetes, epilepsia, hipertensión o una enfermedad renal. La persona que padezca una enfermedad aguda o crónica no debe ser aceptada como donante. Los donantes deben tener un historial médico negativo de hepatitis viral y otras enfermedades transmisibles a través de la sangre, como paludismo, sífilis, brucelosis, tripanosomiasis (enfermedad de Chagas), mononucleosis infecciosa o infección por citomegalovirus. No debe permitirse que donen sangre las mujeres embarazadas ni las personas a quienes se haya practicado cirugía menor, como extracción de dientes, durante las 72 horas anteriores a la donación.

La recolección y elaboración de sangre y plasma deben llevarse a cabo en condiciones de asepsia en todas las etapas de la fabricación. Los productos de cada fase deben almacenarse a temperaturas y en condiciones apropiadas para impedir la contaminación posterior y la multiplicación de microorganismos, así como para preservar la identidad, seguridad y eficacia de los productos. Las materias primas (plasma, placenta) deben congelarse inmediatamente después de su extracción y elaborarse mediante métodos estrictamente asépticos.

LA SANGRE Y SUS DERIVADOS

La sangre, que es el principal sistema de transporte del organismo humano, contiene normalmente alrededor del 40% de elementos estructurados, en su mayoría glóbulos rojos, y un 60% de plasma.

Los principales productos de la sangre que se pueden preparar en un servicio de transfusión de sangre son los siguientes:

- sangre completa, plasma reducido
- sangre completa, modificada
- plasma
- plasma fresco congelado
- plasma congelado
- plasma pobre en plaquetas
- plasma inmunoespecífico
- plasma liofilizado
- plasma recobrado
- plasma rico en plaquetas
- factor VIII crioprecipitado
- plasura o suero inmunoespecífico
- concentrado de glóbulos rojos
- concentrado de plaquetas
- concentrado de leucocitos

El plasma se emplea como agente terapéutico para el tratamiento de uno o más trastornos, o bien como principal materia prima para la obtención de fracciones. Las principales fracciones del plasma humano que se producen a escala industrial empleando plasma acumulado son las siguientes:

- Albúmina
- Inmunoglobulina normal para uso intramuscular
para uso intravenoso

- **Immunoglobulina específica:** inmunoglobulina antitetánica
 - inmunoglobulina antisarampión
 - inmunoglobulina antivaccinia
 - inmunoglobulina antirrábica
 - inmunoglobulina anti-D
 - inmunoglobulina antihepatitis B
 - inmunoglobulina anti-zoster varicelosa
 - inmunoglobulina antipoliomielítica

- **Concentrados de factores de coagulación**
 - Factor VIII
 - Complejo de factor IX (factores de coagulación II, VII, IX, X)

LA SANGRE Y SUS DERIVADOS: ASPECTOS TECNOLOGICOS

El método de fraccionamiento con etanol en frío, desarrollado por Cohn y colaboradores en 1946, se emplea para la producción de albúmina y de preparados de inmunoglobulina intramuscular. Las variables del sistema de fraccionamiento de Cohn son las siguientes:

1. Concentración etflica 8% a 40%
2. pH 7,2 a 4,5
3. Concentración iónica I = 0,14 a I = 0,01
4. Temperatura -3°C a -10°C
5. Concentración proteica 5,1% a 0,8%

El sistema de fraccionamiento de Cohn es apropiado para la producción por lotes en grandes cantidades. Aunque es fácilmente reproducible, requiere materia prima de alta calidad (plasma no hemolítico) e instalaciones de elaboración a bajas temperaturas. Por ello, su empleo sólo se recomienda para el caso de una operación centralizada en gran escala a partir de volúmenes acumulados de plasma de 1.000 litros como mínimo.

A finales de los años 60, se desarrolló en el Institute Mérieux el fraccionamiento de extracto de placenta humana. Este procedimiento permitió resolver determinados problemas técnicos que se planteaban debido a la hemolización de la materia prima y el contenido de hormonas, enzimas y sustancias que determinan el grupo sanguíneo.

Los métodos cromatográfico de fraccionamiento del plasma limitan la producción a un máximo de 500 litros por semana y, por ese motivo, sólo se recomiendan para centros de transfusión o fraccionamiento regionales. Sin embargo, también se pueden combinar con el sistema de fraccionamiento de Cohn a fin de mejorar los productos.

Los métodos más importantes de fraccionamiento de proteínas se basan en uno de los siguientes factores:

a) La solubilidad diferencial, como, por ejemplo:

crioprecipitación

precipitación euglobulínica

precipitación isoeléctrica

iones metálicos y complejos de coordinación

precipitación de polímeros neutros

iones orgánicos

sistemas solvente orgánico-agua

partición en sistemas multifásicos

extracción por medio de sales neutras o aminoácidos

precipitantes solubles aniónicos;

b) La interacción diferencial con medios sólidos, como, por ejemplo:

adsorción generalizada en superficies

intercambio iónico

cromatografía de interacción hidrofóbica

cromatografía de grupo específico por afinidad

cromatografía biospecífica por afinidad

ultrafiltración

interacción con membrana cargada

interacción con membrana adsortiva

filtración por gel

c) La interacción diferencial con medios físicos, como, por ejemplo:

técnicas de centrifugación

técnicas electrofóreticas

desnaturalización térmica diferencial y separación con espuma.

En las tecnologías modernas de fraccionamiento de proteínas del plasma los métodos arriba mencionados se combinan en función de la calidad y cantidad de las materias primas y teniendo en cuenta también los productos a que está destinado el fraccionamiento.

Las etapas básicas del fraccionamiento con etanol en frío (método de Cohn) son las siguientes:

Fracción I	8% a 10% de etanol	pH 7,2
Fracción II - III	25% de etanol	pH 6,9
Fracción IV-1	18% de etanol	pH 5,2
Fracción IV-4	40% de etanol	pH 5,8
Fracción V	40% de etanol	pH 4,8

La albúmina se puede obtener a partir de la fracción V tras eliminar el etanol mediante cualquiera de los métodos siguientes:

Ultrafiltración

evaporación de capa delgada

filtración por gel, o

liofilización

Cabe señalar que los métodos mencionados pueden emplearse en forma combinada.

Además de la albúmina para el tratamiento del choque circulatorio y las quemaduras, la demanda del factor VIII para el tratamiento de la homofilia A aumenta constantemente. A continuación se presenta en forma esquemática el fraccionamiento correspondiente a concentrados del factor VIII:

Crioprecipitado

Bajo pH, extracción por concentración iónica

Adsorción de complejo protrombínico sobre hidróxido aluminico

Precipitación en frío con pH controlado

Concentrado de pureza intermedia

Crioprecipitado/precipitado de crioetanol

Precipitación fraccionada mediante etanol, polietilenglicol o glicina

Recuperación del precipitado en pequeño volumen de la solución final

Concentrado de alto grado de pureza

Si se utiliza la placenta como materia prima, se puede emplear el método Mérieux. A continuación se presenta un esquema muy simplificado de dicho procedimiento:

Extracto hemolizado de placenta humana

25% de etanol, pH 6,8, -8°C ----- Inmunoglobulinas

Sobrenadante

25% de etanol, 0,6% CHCL₃, +22°C

Sobrenadante

25% de etanol, 0,042 M ATC, -8°C

Precipitado

Adsorción sobre gel de sílice

Sobrenadante

75% de etanol, 0,008 M ATC. -10°C

Precipitado

0,0241 M caprilato de sodio, pH5, +60°C

Sobrenadante

40% de etanol, pH 4,8, -8°C

Precipitado

Adsorción sobre hidróxido aluminico

Sobrenadante

Ultrafiltración, inactivación por calor

Albúmina

DERIVADOS DE LA SANGRE: EL MERCADO MUNDIAL EN LOS PAISES EN DESARROLLO

La producción industrial de fracciones de plasma se inició en los países desarrollados a mediados de los años 40, luego de que se perfeccionó en los Estados Unidos el primer método industrial para la producción de albúmina humana. En la actualidad, aunque la sangre es un recurso renovable del que se dispone en todos los países del mundo, casi la totalidad de las fracciones de sangre se producen en los países desarrollados. Sin embargo, con excepción de los Estados Unidos que son el principal y prácticamente el único exportador de plasma y derivados de la sangre, el resto de los países tienen todavía que importar un elevado porcentaje de las cantidades que necesitan para poder satisfacer la demanda interna.

Desde el punto de vista de la comercialización y la integración, la industria de la fraccionación presenta características muy diferentes. Salvo pocas excepciones, como en el caso de Dinamarca, Suecia y la Cruz Roja, todas las empresas tienen subsidiarias en otros varios países industrializados. En términos generales, esas empresas se ocupan de la totalidad del proceso de comercialización, a saber, extracción, transformación, distribución y mercadeo.

El mercado de los derivados de la sangre está en manos de unas cuantas empresas con sede en los países desarrollados. La participación de los países en desarrollo en la producción mundial es sólo del 10%, en comparación con el 50% de los Estados Unidos y el 40% de Europa, el Japón y Australia. Es evidente, por tanto, que existe una enorme disparidad que impide a los países en desarrollo atender siquiera a parte de la demanda de sangre y derivados sanguíneos. Esto lo demuestra el hecho de que el consumo medio de albúmina por millón de habitantes en algunos países en desarrollo del norte de África es de alrededor de 9 kg, en comparación con 203 kg en Europa y 296 kg en los Estados Unidos. Los suministros de sangre y fracciones sanguíneas disponibles en los países en desarrollo no son suficientes ni siquiera para hacer frente a las necesidades del 40% de la población urbana, y la situación en las zonas rurales es mucho peor.

En América Latina, con excepción del Brasil, Cuba y México que producen algunos de los derivados estables, los demás países dependen por completo de las importaciones para el suministro de las fracciones de plasma necesarias para sus respectivos programas de salud. Entre los Gobiernos de la región se

observa un creciente interés en mejorar la calidad de los servicios de transfusión mediante el mejoramiento del nivel técnico y científico de los programas de recolección de sangre. Se están realizando considerables esfuerzos para dictar leyes y regulaciones sobre control de las donaciones de sangre y comercialización de la sangre y sus derivados. En América Latina los servicios de transfusiones sanguíneas han sido organizados y están dirigidos principalmente por los bancos de sangre privados, los distintos hospitales, y las organizaciones locales de la Cruz Roja. En los países de la región latinoamericana la sangre se obtiene de donantes voluntarios (parientes de los pacientes) y a menudo de donantes retribuidos. Sin embargo, en algunos países, como el Brasil, México y el Perú, los donantes retribuidos continúan desempeñando un papel muy importante en la obtención y recolección de sangre.

Salvo en el caso de unos cuantos países que producen fracciones de plasma, casi la totalidad de la sangre recolectada en la región se utiliza principalmente para la transfusión de sangre completa y para la separación de componentes sanguíneos celulares (principalmente concentrados celulares, plaquetas y plasma congelado fresco). En general, la sangre recolectada en los países latinoamericanos es de buena calidad. Las condiciones de almacenamiento de sangre completa, concentrados celulares, plasma congelado fresco y crioprecipitados son también satisfactorias. El personal médico y paramédico que interviene en todas las operaciones de recolección y fraccionamiento de la sangre está altamente calificado. En cambio, se ha observado una falta de coordinación entre los numerosos bancos de sangre privados existentes en todos los países y las unidades públicas de recolección de sangre, los hospitales y las clínicas.

EL LOGRO DE LA AUTOSUFICIENCIA: PROBLEMAS Y PERSPECTIVAS

La industria de fraccionamiento es una industria compleja que requiere equipo muy específico, personal técnico altamente calificado e instalaciones concretamente diseñadas para la fabricación de productos que satisfagan las normas de calidad internacionales.

La inversión necesaria para el establecimiento de una planta industrial de fraccionamiento de sangre es considerable, en especial en lo que se refiere a la financiación de los aspectos técnicos (equipo, maquinaria, tecnología) y al capital circulante. El costo del plasma utilizado como materia prima es a

menudo muy elevado y representa hasta el 70% del costo de producción total en los casos en que el plasma se obtiene de donantes retribuidos.

La adquisición de plasma para fraccionamiento en cantidades suficientes y de la calidad requerida es uno de los principales factores que se deben tener en cuenta al proyectar el establecimiento de una industria de fraccionamiento. La adquisición de esta materia prima es uno de los mayores problemas a que se enfrenta cualquier posible industria de fraccionamiento.

Durante largo tiempo, la mayoría de los bancos de sangre de los países industrializados producían principalmente sangre completa, lo que significaba que era necesario importar cantidades considerables de plasma y fracciones de plasma. Gracias al establecimiento reciente de programas de componentes sanguíneos adecuados y la introducción de la plasmaféresis en los bancos de sangre, el suministro de plasma a la industria ha aumentado considerablemente. No obstante, con muy contadas excepciones, los productores de derivados sanguíneos continúan dependiendo todavía de las importaciones para atender a las necesidades de plasma para la elaboración ulterior. En Suecia, por ejemplo, se puede calcular que las necesidades de plasma congelado fresco para la producción de preparados antihemofílicos es del orden de 8.000 kg por millón de habitantes al año. Se ha calculado que para alcanzar la autosuficiencia en productos sanguíneos, un país debería tener una tasa de recolección de 50.000 donaciones de sangre por millón de habitantes al año. Esas 50.000 donaciones representan aproximadamente 8.000 litros de plasma, que pueden utilizarse para la producción de 40 kg de inmunoglobulina y 200 kg de albúmina. Resulta, pues, evidente que para satisfacer la demanda de sangre y productos sanguíneos un país que posea una industria de fraccionamiento debe establecer programas eficaces para la recolección de sangre, ciñéndose a los estándares más altos posibles en lo que se refiere a calidad, administración y prácticas de transfusión y a un costo mínimo. Al establecer un programa de esa índole, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- la necesidad de personal técnico y administrativo especializado
- la motivación de los donantes de sangre y de los bancos de sangre
- la tecnología
- la autosuficiencia

La sangre es una materia prima básica disponible en todos los países en desarrollo. Puesto que la sangre y los derivados sanguíneos constituyen uno

de los elementos esenciales de los programas de salud y teniendo presente las restricciones que ciertos países imponen ya sea a la materia prima (sangre, plasma, placenta) o a los productos acabados, es evidente que los países en desarrollo deben estudiar seriamente la posibilidad de lograr en la medida posible la autosuficiencia en esta esfera. En el logro de la autosuficiencia en la producción de derivados sanguíneos las consideraciones económicas quizá deben pesar menos que los beneficios sociales.

Durante la reunión de la Sociedad Internacional de Transfusiones Sanguíneas, celebrada en Budapest en julio de 1982, se formularon las siguientes observaciones con respecto a la autosuficiencia:

- La autosuficiencia nacional de suministros de sangre y productos sanguíneos se considera conveniente por las siguientes razones:
 - a) Para estimular la aceptación de responsabilidad por las necesidades de los ciudadanos
 - b) Para garantizar el suministro seguro en forma permanente
 - c) Para atender a las necesidades en situaciones de emergencia en el país
 - d) Para impedir la explotación por parte de intereses comerciales.
- Las necesidades de sangre y productos sanguíneos de un país debe determinarlas un órgano nacional apropiado en el que estén representados adecuadamente los bancos de sangre y las instituciones clínicas usuarias.
- Los servicios nacionales de sangre, con el asesoramiento de subcomités apropiados, deben supervisar el abastecimiento y la distribución de sangre y productos sanguíneos en el país.
- Estas recomendaciones se aplican por igual a todos los países en todas las etapas de desarrollo.
- La autosuficiencia supone un servicio adecuado en todas las zonas del país.

A efectos del establecimiento de programas para la producción local de derivados sanguíneos, los países en desarrollo se podrían agrupar como sigue:

i) Países que no poseen un programa nacional organizado de sangre ni instalaciones o experiencia para la producción de derivados sanguíneos. Los países comprendidos en esta categoría deben comenzar por la organización de programas nacionales de sangre y concentrarse en prioridades tales como el suministro de sangre completa y de componentes.

ii) Países que aunque cuentan con programas nacionales de sangre organizados y alguna infraestructura y ciertos conocimientos del fraccionamiento a nivel de laboratorio, no disponen de plasma suficiente para emprender la producción de derivados sanguíneos en mayor escala. Estos países deben ampliar el alcance de esos servicios de componentes sanguíneos. En lo que respecta al fraccionamiento de plasma, deben aumentar el abastecimiento de plasma a nivel nacional, subregional o regional para el establecimiento de la producción a escala industrial.

iii) Países en los que existen programas nacionales de sangre bien organizados y disponen de plasma, infraestructura y experiencia suficiente para emprender la producción a nivel de laboratorio o de planta. Esos países deberían iniciar la producción de derivados de plasma a nivel industrial.

Los gobiernos cuyos recursos sean insuficientes y que no puedan organizar programas nacionales de sangre en gran escala deberían concertar arreglos de cooperación subregional con miras a mancomunar sus capacidades y sus materias primas para iniciar el fraccionamiento de plasma a nivel subregional o regional y recibir productos acabados, al costo de producción, a cambio de la materia prima que suministren.

ACTIVIDADES DE LA ONUDI EN EL SECTOR DE LA SANGRE Y LOS DERIVADOS SANGUÍNEOS

La industria de fraccionamiento es una industria peculiar que exige sistemas eficientes de recolección y control, inversiones elevadas (hasta 10 millones de dólares EE.UU. para una moderna planta de producción) y, por último, aunque no menos importante, profundos conocimientos de las diferentes tecnologías que se aplican.

Teniendo en cuenta estas consideraciones y en cumplimiento de su mandato de "promover y acelerar la industrialización de los países en desarrollo", la ONUDI se ha comprometido a crear entre los países en desarrollo el necesario e

importante nivel de conciencia respecto de esta actividad. Esa concientización se referirá a los problemas y el potencial del sector industrial en cuestión, así como a sus manifestaciones sociales y económicas.

En septiembre de 1982, la ONUDI, en cooperación con el Ministerio de Sanidad y Asuntos Sociales de Suecia, organizó a nivel internacional un "Seminario sobre autosuficiencia nacional en sangre y fracciones sanguíneas para los países en desarrollo", con miras a poner a los representantes de países en desarrollo al corriente de los diversos aspectos de los servicios de transfusión de sangre y de la industria de fraccionamiento de plasma. Durante esa reunión se preparó un plan de acción en el que se indicaban, entre otras cosas, las diferentes medidas que los países en desarrollo debían examinar a nivel nacional, subregional y regional.

Durante las deliberaciones del Seminario se llegó a la conclusión de que, a nivel subregional, era fundamental formar un gran número de personal de los países en desarrollo a todos los niveles de las distintas disciplinas, desde la recolección y conservación de la sangre hasta el fraccionamiento de plasma. Puesto que no es factible formar un cuadro tan numeroso de personal en el extranjero, se recomendó establecer centros regionales equipados con instalaciones de laboratorio o de planta piloto para la recolección, preparación y fraccionamiento de plasma, reuniendo de esa manera todas las actividades pertinentes. Ese centro podría emprender también actividades para el desarrollo de tecnología, con lo cual se crearía la infraestructura necesaria para el establecimiento de este tipo de industria en las diferentes regiones.

A fin de encontrar los medios de aplicar esas recomendaciones, la ONUDI viene organizando una serie de reuniones regionales en África, América Latina y Asia. La primera de esas reuniones, organizada por la ONUDI en cooperación con la Cruz Roja Colombiana y el "Centre Nationale pour la Transfusion Sanguine" de Francia, es este Simposio Latinoamericano sobre la Sangre y sus Derivados. Durante el Simposio se presentarán los siguientes documentos técnicos:

Rapport: Dérivés sanguins en Amerique latine. Junio 1984.

Parasitic infections associated with blood transfusions.

Aspectos técnico-económicos e infraestructura de la transfusión sanguínea en los países del Pacto Subregional Andino.

Le don du sang: Aspects techniques.

L'assurance de qualité de la production des dérivés stables.

Transmission of hepatitis and other viruses by clotting factor concentrates, approaches to reducing the incidence of transmission.

Aspects socio-économiques du don du sang.

Production des dérivés stables: Les technologies classiques.

Coopération internationale et dérivés sanguins, Recherche des synergies.

Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA).

Therapeutic uses of factor IX concentrates.

Purified Human Serum Albumin.

Le don du sang: Approche sociologique et éthique.

Le présent et l'avenir des réactifs utilisés en immunohématologie et transfusion sanguine.

Hématologie d'altitude.

L'indispensable et l'utile dans les réactifs en immunohématologie.

Techno-economic and infrastructural aspects in connection with blood transfusion.

Les nouvelles technologies utilisables pour la production des dérivés stables du sang humain.

Concept of blood component therapy.

Se espera que durante el Simposio, tras la presentación de todos los aspectos pertinentes (tecnológico, económico y político), los países latinoamericanos manifiesten su disposición a crear en la región la infraestructura y las capacidades técnicas necesarias que sirvan de punto de partida para el desarrollo de la industria de fraccionamiento a nivel nacional y regional.

La ONUDI está dispuesta a colaborar en la creación de esta capacidad técnica en América Latina. Esta asistencia, que podrá prestarse en cooperación con otras organizaciones como la Cruz Roja, el PNUD y la OPAS, abarcará varios aspectos de este sector, como los sistemas de recolección de

sangre, los bancos de sangre y la transferencia de tecnología para la producción de derivados sanguíneos.

Los programas regionales que se propongan sólo podrán ejecutarse con éxito si reina el espíritu de cooperación entre los países y se emprende un esfuerzo concertado para el logro de una mejor calidad de vida para la población en América Latina.

