



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

20367-S

Distr. RESERVADA

IO/R.290
11 de octubre de 1993

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Original: ESPAÑOL

REUNION DEL GRUPO DE EXPERTOS SOBRE LA UTILIZACION INDUSTRIAL
DE PLANTAS MEDICINALES, PANAJACHEL (GUATEMALA)
11 al 17 de julio de 1993

XP/RLA/92/069

REGION DE AMERICA LATINA

Informe técnico: análisis expositivo*

Preparado para los Gobiernos de América Latina
por la Organización de las Naciones Unidas
para el Desarrollo Industrial

Basado en el trabajo de C. Sánchez Jorquera, consultor de la ONUDI

Oficial de Apoyo: T. De Silva, Subdivisión de Industrias Químicas

* El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ABSTRACT (ENGLISH)	ii
INTRODUCCION	iv
1. EL MERCADO FARMACEUTICO	
1.1 Participación de la Región	1
1.2 El Mercado de las Plantas Medicinales	3
1.3 Investigación	7
2. SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA BASADA EN PLANTAS EN AMERICA LATINA/	
2.1 Problemas y limitaciones	9
2.2 Investigación y Desarrollo	13
2.3 Marco Legal	17
3. PLAN DE ACCION Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA BASADA EN PLANTAS	
3.1 Extractos Vegetales	22
3.2 Investigación	24
3.3 Desarrollo de los Recursos Humanos	25
3.4 Cooperación Regional e Internacional	25
4. RECOMENDACIONES	27
5. ANEXOS	
ANEXO 1. Personas entrevistadas y países visitados.	
ANEXO 2. Documentos consultados.	
ANEXO 3. Cuestionario sobre utilización industrial de las plantas medicinales en América Latina.	
ANEXO 4. Personas que contestaron el cuestionario.	
ANEXO 5. Lista de plantas medicinales industrializables en América Latina.	
ANEXO 6. Agradecimiento.	
ANEXO 7. Backstopping Officer's Technical Comments	

ABSTRACT²

INDUSTRIAL UTILIZATION OF MEDICINAL PLANTS IN LATIN AMERICA

Ceferino Sánchez, Professor of Pharmacology, School of Medicine, University of Panama, Panama.

Latin America consumes only a small percentage (4.9%) of the total world consumption of drugs, although it has about 10% of the world's population. Due to the limited coverage by health services and the lack of access of a significant part of the population to pharmaceuticals, plant based traditional medicines still play a vital role in the health care of the majority of the people in Latin America. Even in developed countries many plant based drugs are still used today and the trend is increasing. The biological diversity of the Latinamerican vegetation, especially the rich tropical flora is a potential source of drugs, which has yet to be fully explored.

Latin America exports significant quantities of crude drugs mainly in the dried form and, to some limited extent, as simple extracts and even pure drug entities like pilocarpine and rutin. These plants are mainly gathered from wild sources, a practice that may endanger the species. Only a few countries in the region have large scale cultivation programs for a selected number of medicinal plants.

The use of finished pharmaceutical products in Latin America for 1990 was about US \$8.5 billions; however, the participation of industrialized medicinal plants in this market is insignificant due to the virtual inexistence of a Latin American industry based on plants. Local industries only prepare simple plant extracts or repack dried plant material (individual plant or mixtures) in suitable dosage forms. Industry infrastructure is poor and there is a dearth of

² Paper to be presented in UNIDO Workshop on Industrial Utilization of Medicinal Plants in Latin America, Panajachel, Guatemala 11-17 July, 1993

qualified personnel in different aspects of pharmaceutical technology. The main problems that have hindered the development of this industry in Latin America are: lack of the knowledge about socioeconomic and medical benefits, lack of information about unitarian processes and manufacturing technology, reluctance of medical doctors in the prescription of phytopharmaceuticals, inadequate quality control methods, unpatentability of herbal medicine, unreliable supply of medicinal plants both in quality and quantity, lack of knowledge about the world market trends; and above all, the absence of clear national policies in the use of plant-based medicine in health care, which is translated in a lack of a legal framework for the registration of phytopharmaceuticals and an inadequate support of research and development in the critical areas of agrotechnology, therapeutic validation and the formation of human resources.

This paper will give an overview of the present situation of the medicinal plant industry in Latin America. It will state the needs and propose strategies and recommendations to stimulate industrialization of medicinal plants and their use in health care in the Region. It seems obvious, due to the present socioeconomic situation, that efforts to industrialize plants should be concentrated on standardized preparations with a minimum added value, since the cost of production of phytopharmaceuticals with modern technology to manufacture sophisticated finished products will be very high and out of reach for most of the population of the region who need them.

Specific recommendations regarding medicinal plants which can be industrialized, priority research areas in agrotechnology, international commerce, natural products chemistry, pharmacology, preclinical and clinical studies, quality control and standardization, legal issues about the registration of phytopharmaceuticals and international technical cooperation and the role of international cooperation agencies will also be discussed. Results of a survey on the present status of the plant - based pharmaceutical industry in Latin American countries and personal on site visits and interviews with academic, industrial and public sectors will also be included.

INTRODUCCION

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en Cooperación con la Comisión Nacional para la Utilización de las Plantas Medicinales de Guatemala (CONAPLAMED) han organizado una reunión de Grupo de Expertos sobre la Utilización Industrial de Plantas Medicinales en Panajachel, Guatemala del 11 al 17 de julio de 1993. Esta es la primera vez que la ONUDI convoca una reunión sobre este tema en la región latinoamericana y caribeña. Esta actividad se organiza para dar difusión a los resultados del proyecto de ONUDI US/GUA/84/282 sobre la Utilización de Plantas Medicinales y Aromáticas para una Industria Farmacéutica basada en Plantas en Guatemala y plantear algunas acciones de cooperación entre países en desarrollo.

1. EL MERCADO FARMACEUTICO

1.1 Participación de la Región

El consumo mundial de medicamentos ascendió en 1990 a unos US 173 mil millones. La participación de América Latina sólo fue de 8.5 mil millones, es decir algo menos del 5% del consumo mundial. En el año 1980 el consumo global fue de unos 80 mil millones mientras que en América Latina se usaran unos 6.4 mil millones o sea el 8% del total mundial. Las cifras, de por lo menos los últimos quince años, indican que el consumo de medicamentos en los países en vía de desarrollo, incluyendo la América Latina, está decreciendo en relación al consumo mundial y aún más rápidamente en relación a las deterioradas economías de estos países. Por ejemplo, en el caso de Brasil, el consumo de medicamentos como porcentaje del P.I.B., disminuyó de 0.9 a 0.7% entre 1975 y 1990, y el consumo per capita de US \$ 12.5 a \$10.5 (en valores de 1980). Mientras el consumo de medicamentos como porcentaje de P.I.B. en los países desarrollados aumentó entre 1975 y 1990 de 0.65% a 0.95%; en los países en vía de desarrollo disminuyó de 0.79% a 0.67%. (Gerez, 1993). Las diferencias en el consumo de medicamentos per capita entre los diferentes países y regiones del mundo son también muy significativas. Mientras que en Japón el consumo per capita por año es de 256 dólares y en los EEUU alcanza los 182 dólares en Latinoamérica es de sólo unos 21 dólares. Estas cifras varían entre los diferentes países de la región (Argentina 65, Brasil 17, Bolivia 6) y aún entre diferentes regiones de un mismo país como es el caso del Brasil.

A pesar de que el consumo per capita en América Latina es muy bajo, en relación a los países desarrollados, se calcula que representa un alto porcentaje del gasto total en salud (de 25 a 50%) mientras que en los países desarrollados este porcentaje es bastante menor.

Las obvias diferencias en el poder adquisitivo de la población en América Latina, el bajo consumo per cápita y la falta de recursos por parte del sector público para la compra y distribución de medicamentos a la población son algunas de las causas por las cuales un significativo porcentaje de la población de América Latina no tiene acceso a los medicamentos. Los porcentajes varían mucho entre los diferentes países de la región, pero no parece exagerado estimar que el 50% de la población de América Latina tiene poco o ningún acceso a los medicamentos y que gran parte de estas personas usan de una u otra forma plantas medicinales para el cuidado de su salud.

La balanza comercial de América Latina en el renglón de los medicamentos es significativamente deficitaria. Los países grandes de la región como la Argentina, Brasil y México importan aproximadamente 10% de sus necesidades de productos farmacéuticos terminados, mientras que los de Centro América importan aproximadamente un 80% y otros como Chile, Perú, Venezuela y Bolivia importan del 25 al 50%. La producción de materias primas y productos auxiliares en la región, para la fabricación de los medicamentos, es escasa y se calcula que un 75% de las necesidades en este rubro deben importarse. En relación a los productos terminados, la industria de capital nacional supe cerca del 50% del suministro en Argentina y Chile, 30% aproximadamente, en México y Uruguay; en Venezuela, Brasil, Perú y Colombia 20% y en países como Ecuador, Costa Rica y Panamá sólo un 10%. Esto significa que gran parte de los 8.5 mil millones de dólares del mercado farmacéutico es suplido por compañías de capital internacional.

La débil situación económica de la mayoría de los países de América Latina, el oligopolio de las empresas internacionales y las leyes de protección de patentes impuestas a los países de la región, entre otras cosas, hace preveer que el acceso a los medicamentos de la población de América Latina empeorará en el futuro y que si no se toman medidas adecuadas las empresas de capital foráneo dominarán cada vez más el mercado farmacéutico afectando la capacidad de compra y la economía de estos países.

1.2 El Mercado de las Plantas Medicinales

Pareciera lógico pensar que esta situación, pobre acceso de la población a los medicamentos, el creciente control del mercado por las empresas transnacionales y la cada vez menor participación del sector público en el suministro de medicamentos, deba estimular el uso de plantas medicinales cultivables en la región con el doble propósito de cubrir mejor las necesidades de salud de la población y mejorar el déficit en la balanza comercial.

El uso de las plantas como medicamentos es usual en una parte importante de nuestra población, en algunos países el 70% de las personas hacen uso de ellas. En los países industrializados el mercado de medicamentos basados exclusivamente en plantas es importante y la tendencia es que este mercado aumente significativamente. Además las plantas constituyen una fuente importante de materias primas para la industria farmacéutica.

Tal como se ha indicado el mercado mundial de fármacos terminados fue de 173 mil millones en 1990. De éstos, un 25% contienen, aún hoy día, al menos un compuesto de origen natural. Si un 5% de estos compuestos hoy se sintetizan económicamente, es razonable estimar que un 20% de los medicamentos modernos contienen compuestos que aún se extraen de plantas o son basados en extractos vegetales. Por lo tanto, se podría decir que el mercado mundial de fármacos terminados de origen vegetal es alrededor de unos \$35 mil millones anuales. Paralelo a esta situación, muchos países, desarrollados o no, hacen uso amplio de las plantas medicinales en sus sistemas de salud. Por ejemplo, en el Japón, el Ministerio de Salud y Bienestar aprobó para su uso 210 prescripciones de la medicina tradicional China. La farmacopea japonesa incluye 164 drogas crudas de origen vegetal, y cerca de 60 de ellas, como regaliz, ruibarbo, angélica, y efedra son usadas frecuentemente. El valor de estos productos de origen chino representó 32.2 millones en 1984, es decir del 12 al 13% del mercado de venta sin receta

médica ("non-prescription") de Japón³. En China, la medicina tradicional es una parte integral del sistema de salud formal y es utilizada aproximadamente en 40% de casos a nivel de cuidado primario. La India reconoce en forma oficial la medicina tradicional basada en plantas medicinales. El consumo de los fitomedicamentos en Europa es también significativo (3 mil millones) y muchos productos son recetados por los médicos, sobre todo en Alemania. La Farmacopea Europea tiene monografías sobre unas 40 plantas medicinales.

En la medicina moderna se usan en la actualidad unas 121 entidades químicas de origen natural. Las plantas como fuente de agentes terapéuticos, siguen pues contribuyendo a los programas de atención de salud y a las economías, tanto en los países en desarrollo, como en las naciones industrializadas. Las plantas medicinales se suelen utilizar en casi todos los países del mundo como materia prima, en forma de extractos, en forma semipurificada o como sustancias químicas puras o semisintéticas. En lo que respecta a la mayoría de la población mundial, que no tiene acceso a medicamentos modernos, la importancia de las plantas y su uso, a diferentes niveles de industrialización, es cada vez mayor. Se estima que para el año 2020, la población mundial habrá alcanzado los 7.5 mil millones. De esta cifra, casi 75% vivirán en los países en vía de desarrollo que hoy consumen menos del 15% del mercado total de medicamentos, lo cual indica que esta población tendrá que depender en el futuro aún más de las plantas medicinales.

Razones como las indicadas han ocasionado que la Organización Mundial de la Salud mediante la Resolución WHA 31.33 haya reconocido la importancia de las plantas medicinales en el cuidado de la salud y llamó la atención de los Estados miembros a utilizar un enfoque comprensivo al tema de las plantas medicinales, recomendando:

- "Un inventario y clasificación terapéutica, actualizadas periódicamente, de plantas medicinales utilizadas en los diferentes países.

³ IMS Marketletter 27 October 1986, p. 25.

- Criterios científicos y métodos para asegurar la calidad de las preparaciones con plantas medicinales y su eficacia en el tratamiento de condiciones específicas y enfermedades.
- Estándares internacionales y especificaciones de identidad, pureza, potencia y buenas prácticas de fabricación.
- Métodos para el uso seguro y efectivo de productos fitoterapéuticos por diferentes profesionales de la salud.
- Diseminación de la información a los Estados miembros y
- Designación de Centros de Investigación y Capacitación para el estudio de plantas medicinales".

En este mismo sentido, en mayo de 1987, la 40ª Asamblea General de la OMS (Resolución WHA 40.33) reafirmó los puntos anteriores así como las recomendaciones aprobadas en 1979 en la Conferencia de Alma Ata. Esta resolución exhorta a los Estados miembros a tomar, entre otras, las siguientes acciones:

- "Iniciar programas globales para la identificación, evaluación, preparación, cultivo y conservación de plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional.
- Asegurar el control de calidad de los medicamentos derivados de remedios vegetales tradicionales y aplicar estándares adecuados y buenas prácticas de fabricación".

El previsible aumento en el uso de las plantas medicinales para el cuidado de la salud de los habitantes de la región y el creciente interés de los países desarrollados en medicamentos de origen vegetal puede ser una coyuntura propicia para estimular el cultivo y exportación de plantas medicinales autóctonas y aclimatadas.

No se disponen de estadísticas mundiales completas sobre el comercio de plantas medicinales y productos farmacéuticos derivados de ellas. Tales estadísticas son difíciles de compilar. Sin embargo, las cifras comerciales nacionales de los países en desarrollo

permiten obtener una visión de conjunto del comercio mundial de los fármacos de origen vegetal de mayor importancia, así como de las tendencias de este comercio. Según el Centro Mundial principal de comercio en plantas medicinales (en Hamburgo), se cree que unos 400 productos botánicos son objetos de comercio internacional. Estos productos botánicos suministran extractos vegetales para diversas industrias, como las de alimentos, cosméticos, perfumería y de productos farmacéuticos.

Los países más importantes que importan estos productos botánicos son los Estados Unidos de América y los países de la Comunidad Económica Europea. Los productos botánicos crudos representan importaciones a los Estados Unidos de América de unos \$750 millones anuales. Según un informe reciente⁴, la producción anual de remedios herbáceos en China fue de US \$571 millones, y la venta nacional de medicamentos basados en plantas y productos botánicos se estimó en US \$1.400 mil millones⁵. Los países asiáticos como la India, China, Tailandia, Indonesia, etc. son los mayores exportadores.

Es difícil estimar las exportaciones Latinoamericanas de plantas o sus derivados. Países como Brasil cuya exportación, principalmente de pilocarpina y rutina, ascendió a unos US \$16 millones en 1985, importa sin embargo una serie de plantas, tales como: ginseng, boldo, chamomila, orégano, ruibarbo, cáscara sagrada, árnica, regaliz, ruda, senega, valeriana, romero, menta, sen, lavéndula, aloe, opio, digital y belladona, algunas de las cuales se pueden cultivar con facilidad.

De las entrevistas realizadas y la información obtenida a través del cuestionario

⁴ Akerele, O., Stott, G. and Lu, W. (eds). The role of traditional medicine in primary health care in China. The American Journal of Chinese Medicine, Supplement No. 1, 1987.

⁵ Li Chaojin. Management of Chinese traditional drugs. The American Journal of Chinese Medicine. Supplement No. 1, 1987.

sobresale el interés de los países de la región, en la exportación de plantas medicinales cultivadas como fuente de ingreso a las débiles economías latinoamericanas y para mejorar el abastecimiento local. Para incursionar exitosamente en esta vía los países de la región necesitaran un desarrollo agrotécnico apropiado, conocer mejor el mercado internacional de estos productos y el apoyo financiero y técnico de las instituciones nacionales y los organismos internacionales.

1.3 Investigación

El potencial de las especies vegetales en la región que pueden tener interés médico es muy importante. Se ha estimado que existen aproximadamente unas 500,000 especies vegetales en el mundo (Schultes⁶ y Raffauf, 1990), y 60 al 70% de ellas se encuentran en Latino América, principalmente en el bosque tropical húmedo. Si, como se afirma, de un 10 al 12% deben tener actividad biológica, se podría decir que alrededor de 35 mil especies de la región podrían ser fuentes importantes de nuevas fármacos. Si esto es así se necesita hacer un gran esfuerzo de investigación para estudiar a fondo la flora de la región al mismo tiempo que se debe continuar profundizando en la investigación de las plantas conocidas y cuyo uso en la medicina tradicional está establecido o por validarse.

Durante los últimos treinta años, se han logrado avances significativos en la metodología de aislamiento de los principios activos de las plantas que acoplado con nuevos métodos analíticos más precisos permiten estudiar con facilidad las plantas medicinales. Hoy día los nuevos métodos de separación y elucidación de estructuras y análisis cuantitativo permiten con más facilidad la identificación de compuestos químicos complejos. En adición se ha avanzado mucho en el diseño y empleo de bioensayos que permiten detectar una amplia gama de actividad biológica.

⁶ Schultes, R.E. and Raffauf, R.F. The Healing Forest, Dioscorides Press, Portland, Oregon, 1990, 484pp.

Es necesario hacer un esfuerzo para reforzar los grupos de investigación que se dedican al estudio de los productos naturales usando las técnicas modernas de separación y bioensayos de tal manera que su trabajo sea eficiente, pues la rica biodiversidad de la región es un recurso que debe servir para obtener nuevos fármacos, conocer mejor las plantas que se usan en la medicina tradicional y ser fuente de riqueza para Latino América.

La Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) también ha reconocido el valor potencial de las plantas en el cuidado de la salud y el desarrollo económico, es así como en la segunda consulta sobre la Industria Farmacéutica organizada por la ONUDI se recomendó "desarrollar guías para asistir a los países en vía de desarrollo para mejorar el suministro de plantas medicinales como materias primas o como productos procesados" y "continuar el fomento y promoción de colaboración activa entre países en vía de desarrollo y países desarrollados en todos las tareas concernientes a la mejor utilización de las plantas medicinales y el desarrollo de la industria farmacéutica de plantas medicinales"⁷. La tercera consulta sobre la Industria Farmacéutica, realizada en Madrid, también enfatizó la necesidad de promover la industrialización de plantas medicinales y su uso.

Por lo anteriormente dicho, queda bien claro que las plantas medicinales representan una alternativa para el cuidado de la salud y que pueden ser importantes en el desarrollo económico. Los ministerios de salud de los países de la región deben considerar las plantas medicinales como medicamentos una vez que se hayan validado sus usos y los organismos de planificación deben reconocer la importancia estratégica de estimular y apoyar la investigación, en todos su niveles, de los recursos naturales de la región. Se requiere establecer una política de medicamentos en Latino América que incentive la investigación y el aprovechamiento de las plantas medicinales.

⁷ Report of the Second Consultation on the Pharmaceutical Industry, Budapest, Hungary, 21-25 November 1983, p. 10

2. SITUACION ACTUAL DE LA INDUSTRIA FARMACEUTICA BASADA EN PLANTAS EN AMERICA LATINA

2.1 Problemas y Limitaciones

Las visitas a varios países de la región y las respuestas a los cuestionarios enviados a todos los países de Latinoamérica para conocer la situación de la industria farmacéutica basada en plantas indican la marginidad de esta actividad y su pobre participación en el mercado total de medicamentos.

Las empresas, por lo general son pequeñas industrias que envasan plantas medicinales desecadas en forma de polvo, ya sea como plantas individuales o en mezclas, o en forma de extractos. Algunas se dedican a la obtención de materias primas como la diosgenina, la solasodina, las piretrinas, colorantes, aceites esenciales, etc. Son raros los laboratorios que fabrican formas farmacéuticas de dosificación modernas con extractos vegetales. Los extractos simples que se preparan son exportados a otros países. Es interesante, sin embargo, ver en el mercado latinoamericano fitomedicamentos terminados tales como valeriana, ginseng, cápsulas de ajo, etc., los cuales son fabricados en Europa. La infraestructura industrial es en términos generales pobre, hay una escasez notable de recursos humanos calificados y con frecuencia la calidad es cuestionable.

Los problemas, que han incidido en el poco o nulo desarrollo de la industria farmacéutica basada en plantas en Latinoamérica, según los resultados de la encuesta realizada, parecen ser en mayor o menor grado los siguientes:

- a. Falta de reconocimiento de los beneficios económicos, sociales y médicos de esta industria.
- b. Falta de conocimientos tecnológicos para la fabricación.
- c. La no prescripción de fitomedicamentos por los médicos.
- ch. Ausencia de una política nacional o sectorial.

- d. Desconocimiento o inexistencia de métodos y procesos de control de calidad y estandarización.
- e. Dificultad en la obtención de plantas medicinales con la calidad y en la cantidad requerida.
- f. Falta de investigación y desarrollo en agrotecnología, tecnología farmacéutica, validación, terapéutica, etc.
- g. Los problemas de registros de fitomedicamentos y otros asuntos legales.
- h. Desconocimiento del mercado.
- i. Poco incentivo, por parte de los gobiernos, a esta Industria: Financiación, exoneraciones, etc.

La industria farmacéutica nacional establecida no parece predispuesta a incursionar en la fabricación de productos farmacéuticos de plantas, porque no la encuentra rentable, no conoce la tecnología y existe desconfianza sobre su aceptabilidad. La ausencia de investigación de la industria nacional impide conocer mejor las posibilidades comerciales y médicas de estos productos, principalmente las relacionadas con plantas autóctonas. Por otra parte, los gobiernos o autoridades sanitarias, en general, realmente no creen que la industrialización de las plantas va a tener un impacto significativo en el cuidado de la salud y cuando se refieren a las plantas lo hacen o bien en el contexto de recuperar valores culturales de la tradición de los pueblos autóctonos o como alternativa barata a la falta de recursos de asistencia médica en aquella parte de la población, la mayor en muchos países, que no tienen los medios para obtenerlos.

El sector público y privado en general no tiene conocimiento de los beneficios socioeconómicos y médicos de los fitomedicamentos. Los Institutos Nacionales de Comercio Exterior, por otro lado, se han interesado recientemente en promover la exportación de plantas medicinales. Sólo en algunos países de la región hay un serio intento de en la utilización de plantas. Algunos países tienen Comisiones Nacionales de Plantas Medicinales o Programas Nacionales para la investigación y/o utilización de ellas. Sin embargo, la mayoría no cuentan con las decisiones políticas apropiadas para

promover la industrialización de las plantas medicinales y su uso en el cuidado de la salud. Recientemente hay algunas iniciativas dentro de los ministerios de salud en la creación de Grupos dedicados a la promoción de la medicina tradicional pero sus esfuerzos son tímidos por falta de apoyo institucional y los resultados hasta ahora han sido muy limitados. Además, los enfoques generalmente son contemplativos y alejados de la realidad de las fuerzas del mercado que requieren productos válidados y confiables.

El problema del control de calidad y estandarización de plantas medicinales y fitomedicamentos es una limitación seria. Algunos países cuentan con monografías sobre plantas medicinales y fitomedicamentos, pero en general no hay criterios establecidos para determinar la autenticidad, pureza y calidad de materias primas. Lo mismo sucede con los productos terminados. Los países de la región, especialmente los países con menor desarrollo relativo necesitan más y mejores recursos humanos para la transformación industrial de las plantas en productos terminados. Los países de la región no cuentan con ingenieros químicos y otros profesionales y técnicos. No existen más de dos o tres programas de postgrado universitario en farmacia industrial.

Un problema es la dificultad en obtener información sobre los procesos unitarios y tecnología de fabricación de productos, lo que impide el desarrollo de este sector. La obtención de revistas y la asistencia a cursos y reuniones internacionales sobre estos temas no es fácil.

Otro problema importante es la poca aceptabilidad de los fitomedicamentos por parte de los médicos. Ellos son reacios en recetar estos productos, quizás se deba a que en la formación de los médicos en América Latina no se incluyen asignaturas relacionadas con la fitoterapia. Los países europeos como Alemania y Francia ponen énfasis especial en el tema. Que sepamos solo en uno de los países de la región existe un programa de formación en plantas medicinales para los profesionales de la salud con cierto éxito.

En la actualidad, en América Latina no se puede asegurar un suministro continuo de plantas medicinales de calidad y en las cantidades requeridas. Esto se debe a que la mayoría de las plantas medicinales son recolectadas de la flora silvestre. Salvo contadas excepciones, las plantas medicinales no se cultivan en forma científica en la región. Brasil, Cuba y Guatemala, entre otras, quizás son los países que tienen algunos programas. Hay escasa investigación agrotecnológica al respecto. No se conoce el tiempo óptimo de recolección de las plantas, tampoco hay estudios sobre el mejoramiento genético, micropropagación clonal, cultivo *in vitro* de plantas medicinales, tratamiento postcosecha, domesticación de especies silvestres y generación de material propagable.

En América Latina, hay pocos estudios etnobotánicos serios sobre los usos de plantas medicinales por los grupos étnicos y la población en general, y tampoco hay estudios de mapeo económico ("Economic Mapping") de las plantas medicinales en la flora espontánea. No es posible establecer industrias basadas en la flora silvestre, sin asegurar la calidad y cantidad de las materias primas disponible que se puede industrializar y sin tomar en cuenta la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable. No hay muchos inventarios etnobotánicos confiables y la información disponible está muy dispersa. Actualmente, hay cierta iniciativa de la Organización de los Estados Americanos, a través de la Red de Productos Naturales (REDPRONAT), con el asesoramiento del Programa Colaborativo de Investigación en Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Illinois, para establecer una base de datos MEDFLOR (FLORA MEDICINAL) en la cual se registrarán los usos etnomédicos de plantas medicinales en América Latina y el Caribe.

En América Latina, sólo unos pocos países tienen experiencia a nivel de planta piloto, uno de ellos financiado por la ONUDI. Hace falta el desarrollo de parámetros de procesos, adaptación de tecnologías introducidas, desarrollo de protocolos para el control de procesos unitarios y el control de calidad.

El desconocimiento del mercado mundial de plantas medicinales y fitomedicamentos es otro impedimento. Hay una fluctuación marcada en los precios de los productos botánicos crudos. El Centro de Comercio Internacional (CCI) en Ginebra y el Sistema de Información sobre el Comercio Exterior (SICE) de la Organización de Estados Americanos (OEA) pueden proveer información valiosa sobre el mercado mundial. Los países de la región no cuentan con bases de datos electrónicos que permitan acceder fácilmente a los bancos de datos internacionales. Los gobiernos latinoamericanos en su mayoría tampoco han hecho un esfuerzo real para proveer incentivos a la exportación de las plantas medicinales y de fitomedicamentos. En la región centroamericana, la Comisión de Comunidades Europeas ha promovido ciertos proyectos para estimular la exportación de este rubro. La CEPAL últimamente parece interesada en el tema.

2.2 Investigación y Desarrollo

Aspectos Agrotécnicos

Uno de los requerimientos para la industrialización de las plantas medicinales es el cultivo sistemático, después de la identificación taxonómica correcta, de la especie y la identificación de los cultivos o quemotipos óptimos. La recolección de plantas en forma silvestre no es aceptable debido a que se puede depredar la especie y no hay un control de calidad por lo que el contenido de principios activos es muy variable. Cada país debe seleccionar las especies de plantas que deben cultivarse. La selección de especie dependerá de factores tales como: condiciones climáticas, las especies más abundantes, las que puedan utilizarse para la atención primaria de la salud, las especies utilizadas para la curación de enfermedades para las cuales no hay medicamentos modernos, las especies utilizadas para las enfermedades que resultan más económicas que la terapia moderna, y el potencial de exportación. Brasil por ejemplo ha seleccionado las especies para el cultivo de plantas con base en sus usos en adultos para: hipertensión arterial, infecciones respiratorias aguda, afecciones de la piel, ginecológicas y lumbalgia

y para niños, a ser usado en diarrea y enfermedades parasitarias, enfermedades respiratorias, e infecciones en la piel.

El cultivo de plantas medicinales hace posible que la materia prima producida sea confiable y consistente con respecto a su composición química. Los cultivos de las plantas medicinales representan cosechas alternativas y los países pueden diversificar su producción agrícola.

En América Latina, varios países cultivan plantas medicinales. Brasil cuenta además con el Centro Nacional de Germoplasma sobre Plantas Medicinales (CENARGEN) con acceso a 43 plantas medicinales.

Existe una necesidad de transferencia tecnológica para el mejoramiento genético de las especies vegetales. Los países de la región necesitan ayuda en sus esfuerzos de investigación para identificar las áreas de máxima diversidad genética en determinadas plantas medicinales importantes y en otras especies silvestre relacionadas con ellas. Se necesitan mejorar las técnicas de recolección, conservación e intercambio de material de sus reservas de genes; el mejoramiento de los métodos de cultivos; el establecimiento para asegurar la generación continua de los materiales de propagación necesarios para el cultivo de plantas medicinales utilizables industrialmente; y realizar estudios sobre métodos de biosíntesis de fitoconstituyentes importantes con miras a obtener especies mejoradas.

También se requieren estudios para determinar el periodo óptimo de recolección de las especies así como también el método de transporte y almacenamiento. La preservación postcosecha también es un área importante de estudio. En el Anexo N° 5 se encuentra una lista de plantas industrializables de acuerdo con la información recogida de los países y que podrían usarse para la atención en salud y la exportación.

Formulación y Producción Industrial

Otro problema en el desarrollo de la industria basada en plantas medicinales es la falta de experiencia en la formulación y preparación de fitomedicamentos, así como el desarrollo de la tecnología para el procesamiento y el aseguramiento de la calidad de las materias primas. Se necesita mayor experiencia en la preparación de formas de dosificación simples. Las preparaciones basadas en la medicina tradicional deberían simularse utilizando métodos modernos de procesamientos industrial y se deberían estimular y profundizar los programas de validación preclínicas y clínicas de estas preparaciones. Los métodos para análisis y control de calidad deben desarrollarse.

Aislamiento de compuestos bioactivos guiados por bioensayos

Uno de los problemas críticos en el desarrollo de fármacos naturales ha sido la falta de multidisciplinariedad de las investigaciones en este campo. Los químicos orgánicos, aunque de alto nivel en América Latina, tradicionalmente se han concentrado en aislar sólo los compuestos químicos sin importarle su actividad biológica. Por otra parte, solamente un reducido número de plantas con actividad han sido estudiadas químicamente. La única forma de mejorar el costo/beneficio en la investigación de las plantas, sería que ella fuera interdisciplinaria involucrando botánicos, antropólogos, químicos, farmacólogos, farmacéuticos, microbiólogos, parasitólogos, agrónomos y bioquímicos, con el fin de validar apropiadamente la actividad terapéutica de la planta y cuando fuese apropiado aislar compuestos puros con actividad biológica que servirán como pistas (leads) de nuevos medicamentos.

Para conseguir esta meta, se deben implementar tecnologías y adquirir los conocimientos para utilizar bioensayos rápidos y baratos que puedan determinar la actividad biológica de los extractos de plantas utilizadas en la medicina tradicional.

Para la investigación se necesita financiamiento. La falta de fondos es el problema más grande que los países en vías de desarrollo enfrentan para obtener la infraestructura necesaria para investigar. De la empresa privada poco es lo que se puede esperar en este

campo en Latino América. En primera instancia, el apoyo estatal parece la única alternativa. Sin embargo, dada la tendencia actual de privatización, parece difícil que los gobiernos dediquen suficientes recursos para esta tarea. La opción es poder demostrar la utilidad de las plantas medicinales para la atención de salud y para el desarrollo económico, entonces, seguramente, habrá financiamiento tanto privado como público. Además, los gobiernos tienen que definir una política nacional de medicamentos, y específicamente el papel de las plantas medicinales en el cuidado de la salud de su población.

La falta de experiencias y conocimientos en los países en vía de desarrollo es una barrera seria a la transferencia de tecnología en las áreas tales como: agronomía, procesamiento y control de calidad. En América Latina falta una infraestructura académica ágil para la capacitación de personal para la industria y las posiciones gerenciales. Hay pocos centros de investigación sobre Productos Naturales con un enfoque multidisciplinario y moderno. Aquellos centros e instituciones en América Latina con estas características deberían reforzarse a través de cooperación técnicas y asistencia bilateral/multilateral.

La visión política del gobierno es un factor crucial. El desarrollo de la industria farmacéutica local sólo será posible si el gobierno provee incentivos para inversión, leyes que protejan a los productos desarrollados localmente y una clara aceptación de los fitomedicamentos, eficaces y seguros, en sus cuadros básicos de medicamentos. Los Organismos Nacionales de Ciencia y tecnología, deberían priorizar la investigación en este campo.

Es necesario un programa concertado de investigación involucrando botánica, genética vegetal, agronomía, fitoquímica, farmacología, ingeniería química, farmacia, estudios clínicos y de mercadeo orientados hacia la producción de un fitomedicamento.

Se debe estimular y mejorar la competencia de instituciones nacionales para que puedan iniciar investigaciones endógenas. Dentro de cada país, se deben establecer vínculos interinstitucionales, y a nivel regional, se deben crear redes internacionales que permitan intercambio de información, publicaciones, y personal entre los centros.

Es importante realizar estudios de mercado para conocer la demanda de plantas medicinales. En este aspecto el CCI y SICE de la OEA pueden brindar una buena orientación. El SICE⁸ provee información a través de bases de datos electrónicos.

Los países en Latino América deberían tener el siguiente enfoque para el desarrollo de la industria farmacéutica basada en plantas:

- (1) La formulación de nuevos productos basados en remedios tradicionales, pero tecnificados e incluyendo formas de dosificación moderna.
- (2) La generación de fitomedicamentos producidos industrialmente con la estandarización, control de calidad y según las buenas prácticas de fabricación.
- (3) El desarrollo de fármacos a través de investigación multidisciplinaria, y
- (4) La tecnificación de cultivos que permitan el acopio constante, seguro y de la calidad requerida.

2.3 Marco Legal

En Latino América uno de los problemas más graves que impide el desarrollo de la industria farmacéutica basada en plantas es la falta de reglamentos apropiados para el registro y control de calidad de los fitomedicamentos. Prácticamente todos los países de la región usan como referencia para el registro y control de los productos

⁸ Se puede dirigir a Senén Margariños, Coordinador SICE, Organización de los Estados Americanos, 1989 F st. Washington, D.C. 20006, U.S.A (202) 458-2725; Fax (202)458-3967

farmacéuticos las regulaciones de la FDA de los EEUU. Como consecuencia de la dependencia de los organismos de registro latinoamericanos a los reglamentos de la FDA es excepcional el registro de productos basados en plantas. Los laboratorios que en la región se dedican a la industrialización de plantas medicinales se enfrentan a un difícil problema pues sus productos no son aceptados como medicamentos y frecuentemente son catalogados entre otras cosas como suplementos dietéticos. Lo usual es que los responsables de los organismos reguladores informen del nombramiento de una comisión o grupo de trabajo para confeccionar reglamentos especiales para el registro de los fitomedicamentos. En realidad esto es una gran excusa para no enfrentar y solucionar el problema. Lo cierto es que se reconoce el problema pero no se le da solución y lo que impera es por una parte una falta de control de los fitomedicamentos que se fabrican y por la otra la industria seria se siente desprotegida por la competencia desleal, lo cual inhibe la inversión. Ligado a esto, existe el problema de la dificultad en patentar los fitomedicamentos.

En este sentido hay cierta iniciativa, sobre todo a nivel europeo, que puede servir a nuestra región para resolver este problema. Los fitomedicamentos se venden en Europa como fármacos, principalmente a través de farmacias. Ellos, muy a menudo, son recetados por médicos y son aprobados por los ministerios de salud de los países correspondientes como medicamentos efectivos y seguros. Estos productos tienen una amplia aceptación por los consumidores y representan en la actualidad un mercado de unos US \$3,000 millones en Europa occidental.

Ejemplos de fitomedicamentos europeos incluyen: preparaciones con ginkgo, chamomila, ajo, valeriana, echinacea, menta, etc. Aunque la echinacea que se vende en Europa es nativa de los EEUU, no está aprobado como medicamento en su país de origen.

La Coalición Europea - Americana (EAPC) que está compuesta de compañías farmacéuticas que producen fitomedicamentos cree que el sistema de las monografías de

la OTC ("Over the counter") en los Estados Unidos, deberían poder adaptarse a los fitomedicamentos. Los OTC son productos que se expenden sin receta médica y que poseen información científica para establecer la eficacia y seguridad de estos productos como medicamentos en los Estados Unidos.

El tratar las plantas medicinales vegetales como "medicamentos viejos" bajo OTC Revisión, podría ser el procedimiento legal conveniente para regular los fitomedicamentos en los países de la región.

Según las regulaciones actuales de la F.D.A., para registrar un medicamento herbáceo, éste deberá primero pasar a través del proceso costoso de New Drug Application (N.D.A.). El alto costo de este proceso (US \$230 millones) para productos no patentables, no permite a las compañías farmacéuticas hacer solicitud de aprobación para sus productos como OTC. El proceso de revisión de medicamentos de los Estados Unidos es principalmente para monofármacos y entidades moleculares que son desarrolladas para usarlas bajo prescripción. Los países latinoamericanos al reconocer la farmacopea de los EEUU como compendio oficial han copiado estas regulaciones en sus Leyes de registro y control.

Los fitomedicamentos, por otro lado, contienen plantas enteras o, extracto de ella o un extracto estandarizado de una hierba (donde se garantiza la presencia de uno o más compuestos naturales presentes a un nivel consistente). Así, los fitomedicamentos pueden contener docenas o aún cientos de compuestos naturales en una preparación. El procedimiento exigido por el NDA desalienta la iniciación de este proceso para los fitomedicamentos.

La República Federal de Alemania es quizás el único país desarrollado que permite el mercadeo de fitomedicamentos, con tal de que hayan sido probados seguros y efectivos (Keller, 1991). Sin embargo, la prueba que se requiere es muy diferente a

las que exige la F.D.A. La posición alemana se puede considerar como "certidumbre razonable" que involucra el uso de datos en la literatura existente, información anecdotal suministrada por los médicos, así como estudios clínicos limitados. Debido a que los costos involucrados no son exorbitantes, un gran número de casas farmacéuticas pequeñas mercadean una variedad de fitomedicamentos en Alemania. Ellas también llevan a cabo investigaciones en sus laboratorios así como también financian investigación sobre plantas medicinales en las universidades.

Algunas autoridades latinoamericanas piensan que los países de la región deberían adaptar la reglamentación francesa para el control y registro de los fitomedicamentos. En un futuro cercano, los países de la Comunidad Económica Europea deberán armonizar sus reglamentos concerniente a toda esta problemática. Los países latinoamericanos deberán estar atentos a las decisiones finales que se tomen con respecto a este importante tema.

Debido a que los principios activos de muchos medicamentos utilizados actualmente son mezclas complejas y sus principios aún no han sido identificados, ellos se ofrecen como extractos vegetales. Dos ejemplos muy importantes son *Gingko biloba*, el medicamento de mayor venta bajo prescripción, en Alemania hoy en día, que se usa para estimular la circulación cerebral en ancianos. Este medicamento no puede registrarse en los Estados Unidos. Como la mayoría de los países latinoamericanos reconocen a la farmacopea de los Estados Unidos como compendio oficial, este producto tampoco se dispone en esta región en forma legal o como medicamento. Igual es el caso de preparaciones de Echinacea, ampliamente utilizada como estimulante del sistema inmune y para el tratamiento de resfriados y gripe. La lista puede agrandarse, pero estos ejemplos demuestran que se necesita un ambiente regulatorio más pragmático para estimular el desarrollo de los fitomedicamentos.

Otra manera de estimular la industria, sería utilizando el "Orphan Drug Act" que prevee incentivos para un mercado exclusivo por siete años a las casas que desarrollen

fármacos para una enfermedad rara o condición rara que afecte menos de 200,000 pacientes en los Estados Unidos⁹. Algo similar podría extenderse a los fabricantes que desarrollen fitomedicamentos. Es importante que los países y los organismos internacionales como la OMS influyan en los Ministerios de Salud para que modifiquen sus regulaciones para los fitomedicamentos. Hoy en día hay un interés creciente por parte del público en las hierbas y plantas. Sólo en los Estados Unidos, el público gasta millones de dólares anuales en las llamadas tiendas de salud¹⁰. Si se incluye la venta de té en los supermercados, esta cifra tendrá que multiplicarse mucho más.

Pocos países en Latinoamérica tienen farmacopeas propias. Actualmente se encuentran en revisión la de Brasil y México. Todo parece indicar que se incluirán en ellas monografías de plantas medicinales, lo cual facilitaría su industrialización.

⁹ Anderson, K. and Anderson, L.E. Orphan Drugs, Body Press, Los Angeles, 1987, 253 pp.

¹⁰ Geselwitz, G. ed Health Food Business 37(3): 45, 1991

3. PLAN DE ACCION Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE LAS PLANTAS

En vista que en América latina, la mayoría de la población no tiene acceso a los medicamentos y los gobiernos no están en la disposición de mejorar la cobertura de salud, las plantas medicinales representan una de las alternativas más viables. Los fitomedicamentos que se fabriquen en la región deben ser formas de dosificación simples, estables, y económicas, basadas principalmente en el empleo de extractos vegetales estandarizados y con eficacia e inocuidad comprobada. Los países de la región no se pueden dar el lujo de utilizar las tecnologías sofisticadas de diseños de sistemas avanzados de administración de medicamentos con la cinética de cesión conocida, ya que el costo sería prohibitivo. Lo que en realidad importa es que la planta medicinal no sea tóxica y que sea eficaz para la indicación terapéutica. Cuanto más valor se le agregue a las plantas medicinales en su transformación industrial, más difícil va a ser su adquisición por la población que la necesita. Sería una paradoja que se impulse el uso de los fitomedicamentos para aquellos que hoy no tienen acceso a los medicamentos que una vez fabricados, su costo estuviese fuera del alcance de los que lo necesitan.

3.1 Extractos Vegetales

La preparación de extractos vegetales puros o totales, estandarizados cualitativa y cuantitativamente pareciera ser una alternativa viable, ética y económica. Los extractos vegetales son, desde hace siglos y en todas partes del mundo, la forma más simple y tradicional de preparación de los agentes terapéuticos. Una industria basada en estos preparados requeriría lo siguiente:

Estudios botánicos y agronómicos de la especie vegetal empleada. Para establecer una industria farmacéutica basada en plantas, es necesario el estudio de "mapeo económico" (economic mapping) con el fin de conocer la cantidad de materia prima por hectárea disponible. Sin esta información, el peligro de predación de la especie es inminente.

Se debe conservar el germoplasma de las especies de plantas medicinales, y éstas deben cultivarse para asegurar un suministro ininterrumpido, y para minimizar la variación biológica. En América Latina, también se deben estimular los cultivos de tejidos vegetales para la micropropagación de las especies. Se debe determinar la curva de evolución de los principios activos en la planta para colectarla cuando su contenido esté al máximo.

Se debe identificar los principios bioactivos de la planta utilizada; esto puede hacerse con base en el estudio de la literatura existente.

Se deben obtener o desarrollar métodos analíticos adecuados para la valorización cualitativa y cuantitativa de los diversos fitoconstituyentes para el control del material vegetal crudo y los extractos que se preparan.

Se deben realizar estudios:

- sobre el mejor método de extracción, con respecto a la selección del solvente y la tecnología a usar.

- para desarrollar la formulación farmacéutica más apropiada del extracto (gránulos, jarabes, líquidos, etc.) que tengan estabilidad óptima, fácil dosificación, buena presentación y calidad.

- farmacológicos, toxicológicos y clínicos. Hoy día existen muchos bioensayos *in vitro* que permiten determinar con facilidad la actividad biológica de los extractos vegetales. Se deben llevar a cabo también estudios de validación seria con el fin de garantizar la eficacia y la ausencia de toxicidad.

El empleo de extractos con características bien definidas y el uso de técnicas instrumentales modernas para el aseguramiento de la calidad permitirán la producción de fitomedicamentos en una variedad de formas farmacéuticas de dosificación estandarizadas de alta estabilidad y al alcance de la población de

escasos recursos.

3.2 Investigación

La investigación farmacéutica moderna sobre plantas medicinales está orientada

a:

- a) La evaluación biológica de las plantas para determinar su eficacia, inocuidad y toxicidad.
- b) El aislamiento de compuestos puros activos, determinación de su estructura química y la síntesis del producto y de análogos estructurales.

Se debe incursionar en esta estrategia dentro de las posibilidades económicas que se tengan. Siempre se debe aplicar un método de aislamiento de los principios activos guiado por bioensayos.

Los programas de investigación deben incluir también temas relacionados con la aceptación y la utilización de los productos basados en plantas.

Se deben investigar las plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional y sobre una lista priorizar las plantas que pueden servir para el tratamiento de enfermedades más prevalentes o que representen especies potencialmente cultivables y explotables (ver Anexo 5).

Los centros de Investigación deben ser capaces de prestar servicios al sector productivo. Se deben establecer los mecanismos para la comercialización de los resultados, desarrollar guías para los acuerdos de confidencialidad y patentes entre la industria y la institución de investigación.

Se debe buscar la asesoría técnica de los laboratorios de investigación en los países industrializados y establecer acuerdos de entendimiento para programas

colaborativos. Es también deseable promover la cooperación técnica entre los países en vías de desarrollo para que mutuamente puedan ayudarse y generar proyectos de riesgos compartidos.

3.3 Desarrollo de los Recursos Humanos

La falta del personal altamente calificado en diversos aspectos relacionados con el desarrollo de la industria farmacéutica basada en plantas en América Latina ha sido uno de los impedimentos más importantes para su desarrollo. Estratégicamente es necesario, por lo tanto, crear una infraestructura apropiada para la formación de recursos humanos tanto técnico como a nivel gerencial. El enfoque debe ser comprensivo y multifacético para cubrir tanto la infraestructura física como institucional requerida para el desarrollo industrial.

Se deben diseñar programas de postgrado conducentes a títulos de maestría y doctorado. Debido a la falta de recursos, son aconsejables programas regionales de postgrado en diferentes lugares, de acuerdo con los recursos y experiencias previas de los centros en un tema determinado. También es aconsejable la cooperación entre los países en vías de desarrollo, para que a través de programas de capacitación puntuales y cortos, los científicos de un país puedan recibir adiestramiento en el otro y vice versa.

3.4 Cooperación Regional e Internacional

Los organismos internacionales deben jugar un papel importante en fomentar el desarrollo de la industria basada en plantas medicinales en América Latina. Ellos deben ofrecer sus experiencias y conocimientos colectivos para asistir a los países de la región. Los organismos multilaterales como la ONUDI, OMS, FAO, CEPAL, OEA, Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Mundial, etc. pueden apoyar proyectos y programas de asistencia técnica. Lo más importante es que exista una coordinación entre estos organismos para evitar repeticiones. Además, los países deben estimular la cooperación

bilateral. La cooperación debe basarse en objetivos bien definidos. Se debe poner énfasis en las siguientes acciones cooperativas:

- Establecimiento de Centros de I & D e inicio de programas colaborativos de investigación sobre plantas utilizadas específicamente para patologías prevalentes en América Latina o para patologías para las cuales no existen remedios adecuados.
- Identificación y desarrollo de compuestos de origen vegetal terapéuticamente activos, para su inclusión en las listas de medicamentos esenciales para la atención primaria.
- Desarrollar estrategias para facilitar la transferencia de tecnologías de producción, y el diseño de protocolos para asegurar la calidad de las materias primas, así como productos terminados.
- Promover el intercambio de información tecnológica y conocimiento del mercado internacional.
- Asesorar en la compra de equipo/maquinaria.
- Organizar programas de capacitación, así como también intercambio de experiencias a nivel técnico y gerencial.
- Identificar mercado para plantas y extractos que puedan producirse con ventaja estratégica por la diversidad genética o condiciones climáticas de la región.

4. RECOMENDACIONES

Las siguientes recomendaciones fueron adoptadas por el Grupo de Expertos:

Al Gobierno:

1. Establecer un Comité Nacional Multidisciplinario para ayudar al gobierno a formular estrategias relacionadas con todos los aspectos del uso de plantas medicinales.
2. Establecer una política nacional que incluya el uso de productos fitofarmacéuticos en el cuidado de la salud.
3. Aprobación, por los Ministerios de Salud, de una lista prioritaria de plantas medicinales para ser usadas para la fabricación de productos fitofarmacéuticos.
4. Facilitar y simplificar los mecanismos para el registro de productos fitofarmacéuticos, tomando en consideración la guía de la Organización Mundial de la Salud y los modelos europeos.
5. Establecer estándares de control de calidad para plantas medicinales y productos fitofarmacéuticos.
6. Crear un Instituto Nacional para el estudio y utilización de plantas medicinales.
7. Apoyar a universidades, centros de investigación e instituciones incluyendo institutos agrícolas, para llevar a cabo estudios comprensivos en utilización industrial de plantas medicinales.
8. Promover cultivos sistemáticos e industrialización de plantas medicinales y proveer incentivos para estimular las industrias nacionales basadas en plantas.

9. Organizar bancos de germoplasmas, semillas y materiales propagables de plantas medicinales.
10. Ofrecer plazos financieros preferenciales a granjeros, cooperativas y empresas de negocios interesadas en establecer cultivos e industrialización de plantas medicinales.
11. Incluir monografías sobre plantas medicinales seleccionadas y sus extractos en las farmacopeas nacionales.
12. Implementar medidas para la conservación de la flora medicinal, como establece la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo.
13. Tomar medidas para obtener datos estadísticos, bajo un rubro separado, sobre cifras de importación y exportación de plantas medicinales y sus productos y las cifras de producción local.
14. Fortalecer la cooperación (TCDC/ECDC).
15. Tomar medidas para proteger los derechos de patente de toda la región fitogeográfica firmando acuerdos contractuales con grupos industriales en los países con mayor producción farmacéutica a quienes se suministran las plantas medicinales.

A las Universidades e Instituciones de Investigación

1. Enfatizar la importancia de las plantas medicinales y los productos fitofarmacéuticos en el entrenamiento de médicos, farmacéuticos y otros profesionales relacionados a la salud.
2. Estimular la creación de los centros especializados y apoyo a la investigación multidisciplinaria para explorar el potencial medicinal y económico de la flora nacional.

3. Iniciar programas de postgrado en el campo de las plantas medicinales para preparar personal calificado en áreas relacionadas con el uso industrial de plantas medicinales, con énfasis en agrotecnología, tecnología de procesos, garantía de calidad, fitoterapia y el manejo de plantas piloto multifuncionales.
4. Preparar inventarios multinacionales computarizados de plantas medicinales que permitan el intercambio de información a nivel regional e interregional.
5. Ayudar al gobierno a establecer estándares de control de calidad y en aspectos legales del registro de productos fitofarmacéuticos.
6. Promover el intercambio de información científica y tecnológica a nivel regional e interregional.
7. Establecer vínculos con la industria para proveer asistencia técnica en diferentes aspectos de industrialización de plantas medicinales.
8. Aumentar la conciencia del público en el uso de las plantas y sus productos y difundir la información sobre industrialización de plantas medicinales.
9. Fomentar una visión comercial entre los académicos para facilitar su participación en las actividades productivas y en el uso industrial de la flora medicinal local.
10. Dirigir la investigación de compuestos promisorios aislados de plantas medicinales para el desarrollo de nuevos medicamentos.

Al Sector Privado

1. Establecer vínculos con universidades y centros de investigación para uso industrial de plantas medicinales.

2. Llamar a las Cámaras Nacionales de Comercio e Industrias para promover la industrialización de plantas medicinales.
3. Formar asociaciones de empresarios y compañías interesadas en la industrialización de plantas medicinales, con el fin de orientarlas hacia el mercado. Esta organización debe establecer contactos con mercados principalmente foráneos, así como también tener acceso a tecnología moderna para la producción de productos fitofarmacéuticos y naturales.
4. Promover acuerdos de "joint- ventures" entre firmas que tienen tecnología y conocimiento del mercado y aquellos que tienen un acceso al conocimiento tradicional y los recursos de plantas medicinales y/o productos fitofarmacéuticos.

A las Organizaciones Internacionales

1. Coordinar los esfuerzos de organizaciones internacionales como ONUDI, FAO, OEA, UNESCO, CIID, CEE, PNUD, OPS/OMS, CEPAL, CIC, GATT, etc., que apoyan programas de cooperación técnica en diferentes aspectos de plantas medicinales. Unir esfuerzos con los programas regionales existentes, tales como el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), Cinda-Cribe (TRAMIL), etc.
2. Organizar programas de capacitación para el desarrollo de recursos humanos a través de reuniones de trabajo, cursos, seminarios, etc.
3. Apoyar a los centros de investigación nacional, regional e interregional de plantas medicinales y productos naturales que tienen metas bien definidas y están relacionadas con el sector industrial.
4. Promover la creación de un Centro de Investigación Regional/Internacional de Plantas

Medicinales, similar al Centro de Investigación Internacional de la Papa en Lima o el Centro Internacional de Arroz en Filipinas.

5. Facilitar el acceso a información actualizada, preferiblemente a través de bases de datos sobre mercados internacionales de plantas medicinales y las posibilidades de inversión industrial en este campo.
6. Apoyar la creación de redes de Centros Colaborativos de plantas medicinales similar a los centros colaborativos de la O.M.S.
7. Promover la cooperación entre los laboratorios de investigación y desarrollo de países industrializados y en vías de desarrollo y entre los últimos. Esta puede tener las siguientes modalidades: Intercambio de germoplasma y semillas, intercambio de información de cosechas, tecnología de procesos, formulación de productos y prácticas de mercadeo e intercambio de personal entre instituciones de investigación y desarrollo para entrenamiento especializado del personal.
8. Establecer un Comité Internacional para preparar monografías sobre plantas medicinales indígenas, que pueden usarse para fines de control de calidad.
9. Programar reuniones periódicas, cada dos años sobre industrialización de plantas medicinales en Latinoamérica y el Caribe. El Centro de Investigación de Productos Naturales (CIPRONA) de la Universidad de Costa Rica ofreció ser el anfitrión para la próxima reunión del Grupo de Expertos.

ANEXO 1
PERSONAS ENTREVISTADA Y PAISES VISITADOS

PERU

Carlos Alberto Goulart. Representante ONUDI.

Fernando Cabieses, Manuel Fernández, Pedro Arellano y José Scheneke - Instituto de Medicina Tradicional, Ministerio de Salud.

Salustiano Pomacondor. Dirección de especies nativas. Ministerio de Agricultura.

Ing. José Chirino. Laboratorio DIGSA.

Gerardo Garrido Pinzón. Presidente. Síntesis Química S.A.

Luis German Zúñiga, Gerente, Globe del Perú, S.A.

Rosario Valesmoro. Gerente. PROINTEC

Olga Lock de Ugaz. Departamento de Química. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Patricia Thorndike. Propietaria DEMETRA.

Constanza Barrera. IPIFA

CHILE

José Luis Rodríguez. Gerente. NUTRISA

Gerardo Arama. Gerente. Laboratorio Arama

Raquel González. Instituto de Salud Pública. Directora de Registros Farmacéuticos.

Luis Martínez. Sub Secretario. Ministerio de Salud.

Ernesto González. Facultad de Farmacia. Universidad de Chile.

Eduardo Medina. Director Medicina Tradicional. Ministerio de Salud.

Roberto Arata. Gerente. Garden House Ltda.

Jorge Geraldo de Lima. Representante ONUDI.

BRASIL

Jorge Antonio Zepeda Bermudez. Secretaría Ejecutiva. Ministerio de Salud.

Alcibiades de M. Athayde Jr. Vice Presidente ALANAC. Laboratorio Libbs. Sao Paulo

Valdemiro D. Sgarbieri y Nikolai Sherapin, CPQBA, Campiñas.

Antonio José Lapa. Escuela Paulista de Medicina, Sao Paulo.

Abelardo Vergueira. Director Sanrisil.

Franck Soudaut y Mercedes Augusto Jardin Botánico de Brasilia.

Lace Medeiros Breyes. Herbarium, Universidad Federal de Brasilia.

Victoria Lobo. Oficina de ONUDI

MEXICO

Gregorio Pruzan. Representante ONUDI

Ofelia Espejo. Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica.

Mariana Meckes. Unidad de Investigación en Farmacología de Productos Naturales. Instituto Mexicano de Seguridad Social.

Rogelio Pereda - Miranda. Departamento de Farmacia. UNAM

Alfonso López González, Director de Normas de Atención Primaria y Medicina Familiar Integral. Secretaría de Salud.

CUBA

José I. Goicochea. Vice Ministro de Salud para la Industria Farmacéutica

Menno Van Hilten. Representante ONUDI

Dolores Marrero y Graciela del Cueto. Comité Estatal de Colaboración Económica. CECE.

Miguel Márquez. Representante OPS/OMS.

Basilía Lahens. Directora Nacional de Farmacia

Teresa Guerrero y Francisco Moron. Dirección de Ciencia y Tecnología. Ministerio de Salud.

Epifanio Selman. Centro de Control de Medicamentos.

Oscar Ross. Decano de la Facultad de Farmacia.

Marlene Porto. Directora. Centro de Investigaciones de Medicamentos.

Augusto Simoes-López. Representante FAO

Irina Ramos. CIDEM

Visita al Jardín Botánico.

ANEXO 2

Documentos consultados

1. Informe sobre la marcha de las actividades relacionadas con las consultas sobre la industria farmacéutica. ONUDI, ID/WG. 466/19 (Spec.) 27 de mayo de 1987.
2. Cooperación internacional en materia de intercambio de información y experiencias: Desarrollo integrado de la industria farmacéutica, y fomento de industrias auxiliares conexas con los productos farmacéuticos ID/WG. 466/23 (Spec.) ONUDI. 17 agosto 1987.
3. Cooperación internacional en el desarrollo de la industria farmacéutica: intercambio de información y de experiencia. ONUDI, ID/WG. 466/15 (Spec.) 5 mayo de 1987.
4. Master Plan for the Development of an integrated Pharmaceutical Industry. UNIDO. ID/WG. 466/16 (Spec.)
5. Desarrollo de fármacos basados en plantas medicinales. ONUDI. ID/WG. 393/11, 1 Septiembre 1983.
6. Gesdwitz, G. ed. Health Foods Business 37(3): 45, 1991

7. Wijesekera, R.O.B. The Medicinal Plant Industry. CRC Press, Boca Raton, Ann Arbor, Boston, London, 1991.
8. Artiges, A. What are the legal requirements for the use of phytopharmaceutical drugs in France. J. Ethnopharmacol. 32: 231-234, 1991.
9. Bonati, A. How and why should we standardize phytopharmaceutical drugs for clinical validation. J. Ethnopharmacol. 32: 195-197, 1991.
10. Keller, K. Legal requirements for the use of phytopharmaceutical drugs in the Federal Republic of Germany. J. Ethnopharmacol. 32: 225-229, 1991
11. Wijesekera, R. O. B. Is there an industrial future for phytopharmaceutical drug? An outline of UNIDO programmes in the Sector. J. Ethnopharmacol 32: 217-224, 1991.
12. Gerez, J. C. Industria Farmacéutica: histórico, mercado e competição. Ciencia Hoje 15(89): 21-33, 1993.
13. Mercados de determinadas plantas medicinales y sus derivados. Centro de Comercio Internacional UNCTAD/GATT, Ginebra 1982.
14. Plantas para la evaluación de medicamentos herbarios. WHO/TRM/ 91.4, Programa de

Medicina Tradicional, OMS, Ginebra, 1991, 5 pp.

15. Akerele, O. Summary of WHO Guidelines for the Assessment of Herbal Medicines. Herbal Gram 28: 13-16, 1993.
16. Tyler, V. E. Natural Products and Medicine. An overview. Herbal Gram 28: 40-45, 1993.
17. Report of Interregional Meeting on the Standardization and Use of Medicinal Plants. Tianjin, China, 4-10 November, 1980. WHO. DPM/81.2
18. Better Utilization of Medicinal Plants: The Phytopharmaceutical supply system in China. Sectorial studies Series No. 35. UNIDO PPD. 47., 25 August 1987.
19. Informe sobre la marcha de las actividades relativas a consultas sobre la industria farmacéutica. ONUDI, ID/WG. 393/5, 23 agosto 1983.
20. Centro de Investigación y Desarrollo para Información. Capacitación y Desarrollo de Tecnología Farmacéutica, ONUDI, ID/WG. 466/20 (Spec.) 1º. junio 1987.
21. Report of the Expert Advisory Committee on Herbs and Botanical Preparations. Health Protection Branch, Health and Welfare, Canada, 1986.

22. Proceedings of the Workshop on the Pharmaceutical Industry (Combined Modern-Traditional Pharmacy) for promoting technical cooperation among the developing countries. Beijing and Hangshon, China. UNIDO/10.614, 19 April 1985.
23. Traditional pharmacopoeias revisited. A resumé of the goals and philosophies underlying Unidos's programmes in the industrial utilization of medicinal and aromatic plants in developing countries. UNIDO/IO. 511, 25 August 1982.
24. Carballo Palma, A. La evaluación preclínica y el ensayo clínico de plantas medicinales. Revista "Medicentro". Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba, junio de 1992, 37pp.
25. Duke, J. A. Medicinal plants of Pakistan. Plant life of South Asia, 195-225, 1991.
26. Duke, J. A. Medicinal Plants from Primitive Forests. Presented at Global Forest Conference, Bandung, Indonesia, February 20, 1993.
27. Duke, J. A. Economic Impact of Botanicals. Comunicación Personal
28. Duke, J. A. 1990. Promising Phytomedicinals, in: Janick, J. and Simon, J.E. Advances in New Crops. Proceedings of the First National Symposium New Crops: Research Development, Economics. Part II, Aromatic, Spices, Medicinal and Bioactive

- Plants, pp. 491-498, Indianapolis, Indiana, October 23-26, 1988, 560 pp.
29. Akerele, O. Medicinal Plants in Traditional Medicine. In: Wagner, H. and N.R. Farnsworth (eds.) Economical and Medicinal Plant Research. Vol. 4. Plants and Traditional Medicine, Academic Press, 1990, pp. 5-16.
 30. Akerele, O., Heywood, V., Synge, H. The conversation of Medicinal Plants. Proceedings of an International Consultation, 21-27 March 1988, Chiang Mai, Thailand, Cambridge University Press, Cambridge, 362 pp.
 31. Schmidt, A.M. Problems and Prospects in the Registration of Traditional Plant Remedies. In Wagner, H. and N.R. Farnsworth (eds.) Economic and Medicinal Plant Research. Vol 4. Plants and Traditional Medicine, Academic Press, 1990, pp. 161 - 168.
 32. Farnsworth, N.R. and Soejarto, D.D. Global Importance of Medicinal Plants. In: Akerele, O., Heywood, V., and Synge, H. (eds.) Conversation of Medicinal Plants Cambridge University Press, Cambridge 1991, pp. 25-51.
 33. De Silva, T. UNIDO development programmes in the field of medicinal and Aromatic Plants. UNIDO, Vienna Position Paper. (un published)
 34. Gupta, M. P. Present and future of plant drugs research in Central America and Panama.

Paper presented in Interciencia Symposium: Medicinal Plants for the Americas: Chemistry, uses and outlook, New Orleans, 15-20 February, 1990.

35. Pharmaceuticals in developing countries cost effectiveness of pharmaceuticals. Papers presented at the eleventh IFPMA Assembly, Washington, D.C., U.S.A. 7-8 June, 1982.
36. Caballer, V. y Girón, L. Capacitación en estrategias de exportación. Informe de los talleres y gira de asesoría del sector plantas medicinales y hierbas en la región ASOEXPO. Febrero 1992.
37. Acceso a los Medicamentos y Financiación W.H.O./DAP/91.5 Ginebra, 1991.
38. Cooperative Exploitation of the pharmaceutical resources of developing countries. Biotics, November 2, 1988.
39. La Cooperación Técnica y el desarrollo científico-tecnológico en salud en America Latina. OPS. CAIS. 27/89.9. 5-8 septiembre de 1989.
40. World Markets and supply conditions in developing countries for medicinal plants and their derivations 1988/1989. ITC/DPMD/87/127.

ANEXO 3**CUESTIONARIO SOBRE UTILIZACION INDUSTRIAL DE LAS PLANTAS
MEDICINALES EN AMERICA LATINA**

- 1. Inventario de Plantas Medicinales industrializables/ productos fitoterapéuticos**
 - 1.1 Qué plantas medicinales exporta su país en la actualidad? Existen estadísticas confiables sobre el Volumen y el valor FOB de estas exportaciones? (Ministerio de Comercio e Industria o Contraloría).
 - 1.2 Hay informes nacionales por algún Organismo Nacional o multilateral sobre el estado de industrialización de plantas medicinales en su país? Cuáles?
 - 1.3 Qué plantas medicinales o extractos y en qué volumen importa la Industria Nacional como materia prima para la fabricación de productos farmacéuticos.
 - 1.4 Mencione 20 plantas medicinales más importantes (en orden decreciente de importancia) que Ud. cree que se pueden industrializar en su país?
 - 1.5 Hay farmacias dedicadas a la venta de fitofármacos exclusivamente.
 - 1.6 Las farmacias venden fitofármacos?
 - 1.7 Hay empresas industriales que fabrican Fitofármacos?
 - 1.8 Que porcentaje de consumo representa los fitofármacos en relación al total de los productos farmacéuticos?
 - 1.9 Los fitofármacos que se consumen son fabricados en el país o se importan? De qué país(es) se importa(n).

- 1.10 Sobre las empresas locales que fabrican fitofármacos. Cuál es la calidad de ellas.
Equipamiento, Edificios, Personal?

2. Cultivo y Propagación

- 2.1 Existen Asociaciones Nacionales o regionales que promueven el cultivo y exportaciones de plantas medicinales?
- 2.2 Existen en el país cultivos de plantas medicinales? Cúales plantas? Qué instituciones (públicas privadas) las cultivan?

3. Industrialización

- 3.1 Existe, en su país, un Directorio de las industrias farmacéuticas que utilizan plantas medicinales.
- 3.2 Cuáles son los problemas más importantes que impiden el poco o nulo desarrollo de la industria farmacéutica basada en plantas?
- 3.2.1 Falta de reconocimiento de los beneficios económicos, sociales, médicos de esta industria?
- 3.2.2 Falta de conocimiento de los procesos químicos, de tecnología de fabricación, etc.
- 3.2.3 Desconocimiento de su uso o aplicación.
- 3.2.4 La no prescripción de ellos, por los

médicos.

- 3.2.5 Falta de experiencia industrial, ausencia de plantas pilotos, etc.
- 3.2.6 Desconocimiento de métodos y procesos de control de calidad, estandarización, etc.
- 3.2.7 Desconocimiento de obtención de materia prima, es decir las plantas.
- 3.2.8 Dificultad en asegurar la obtención de la materia prima, es decir plantas, localmente.
- 3.2.9 Desconocimiento del mercado.
- 3.2.10 Problemas de registros y otros asuntos legales.

4. Control de calidad

- 4.1 Existe una legislación especial para el registro de los fitofármacos o es la misma que se usa con los productos puros?

5. Docencia e Investigación

- 5.1 Conoce Ud. de algún proyecto de cooperación técnica que haya realizado la ONUDI en su país relacionado con la utilización de plantas medicinales?
- 5.2 Qué Centros o Institutos de Investigación actualmente realizan investigaciones

sobre cultivos, mejoramiento genético, química y farmacología de plantas medicinales.

- 5.3 Existen instituciones privadas o publicas que hacen investigaciones sobre el tema?
- 5.4 En la formación de médicos, farmacéuticos, tecnólogos industriales, etc., se incluyen entrenamiento en el tema?
- 5.5 Los médicos prescriben, usan, etc. fitofármacos?
- 5.6 Cuáles cree Ud. que son áreas potenciales de investigación y cooperación interancional en esta área?

6. Perspectivas de industrialización

- 6.1 Está interesado el Gobierno, (Ministerio de Salud, Ministerio de Industrias) en estimular la industrialización de las plantas medicinales? Existe ayuda a la investigación y/o a la financiación de la industria?
- 6.2 Hay planes públicos o privados para desarrollar este tipo de industria?
- 6.3 Qué acciones y recomendaciones se podrían tomar para estimular industrialización de las plantas medicinales en el país?
- 6.4 Que estrategias deberían adoptarse para promover esta industria?
- 6.5 Que oportunidades hay para aplicar tecnologías existentes en otros países. Estarían interesadas las empresas locales o el gobierno en proyectos de cooperación con países que han desarrollado esta industria?
- 6.6 Se necesita entrenar personal para desarrollar esta industria?

7. Qué requisitos se necesitan para el Establecimiento de una Industria basada en Plantas Medicinales?

- 7.1 Asegurarse la obtención de la materia prima
- 7.2 Financiamiento
- 7.3 Formación de recursos humanos en áreas tales como tecnología de fabricación, control de calidad, etc.
- 7.4 Mayor aceptación por los médicos, farmacéuticos y el público.
- 7.5 Empresarios interesados
- 7.6 Cultivos locales con buen control botánico

ANEXO 4
PERSONAS QUE CONTESTARON EL CUESTIONARIO

Se reconoce la colaboración de los siguientes científicos que contestaron los formularios de encuesta para conocer el estado actual de la industria farmacéutica basado en plantas en América Latina.

ARGENTINA	Jorge Guzmán	Universidad Nacional San Luis
BOLIVIA	Tito Estevez Martini	Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
BRASIL	Nikolai Sherapin Antonio Lapa Mercedes Augusto	Universidad Campinas Escola Paulista de Medicina Brasilia
COSTA RICA	Rafael Ocampo Gerardo Mora	CATIE CIPRONA
CHILE	Eduardo Medina C.	U n i d a d d e Medicina Tradicional
CUBA	Irina Ramos	CIDEM
ECUADOR	Victo Hugo Villacrés	Universidad Central de Ecuador
EL SALVADOR	Salvador Castillo	Universidad del El Salvador

GUATEMALA	Armando Cáceres Lidia Girón	FARMAYA
HONDURAS	Jorge Mendoza Lilian Velásquez	CHEMEX Universidad Nacional Autónoma de Honduras
NICARAGUA	Dylia Saavedra Uriel Sotomayor Eduardo de Trinidad	Universidad Nacional, León, Nicaragua CNMPT, Esteli CNMPT, Esteli
PANAMA	Esperanza Montenegro	Farmacia Botánica
PERU	Fernado Cabieses Patricia Thorndike	Instituto Nacional de Medicina Tradicional Demetra

ANEXO 5

LISTA DE PLANTAS MEDICINALES INDUSTRIALIZABLES EN
AMERICA LATINA

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Agave sisalana</i>	Zumo	Hecogenina	+	
<i>Ageratum conyzoides</i>	Planta entera	Extracto	+	+
<i>Achillea millefolium</i>	Planta entera	Chamazuleno	+	
<i>Aloe sp.</i>	Gel de la hoja	Aloina	+	+
<i>Allium sativum</i>	Bulbos	Alicina	+	
<i>Ambrosia cumanensis</i>	Planta entera	Extracto		+
<i>Ammi visnaga</i>	Frutos	Visnagina; Quelina		+
<i>Ananas comosus</i>	Jugo, tallo	Bromelaína	+	
<i>Andira araroba</i>	Madera del tallo	Extracto total/aceite graso		+
<i>Anethum sp.</i>	Frutos	Aceite esencial/anetol	+	
<i>Artemisia annua</i>	Planta	Artemisinina	+	
<i>Bixa orellana</i>	Semillas	Bixina/norbixina/ extracto	+	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Frutos	Proantocianidinas	+	
<i>Calea urticifolia</i>	Hojas	Lactonas sesquiterpénicas		+
<i>Capsicum annum</i>	Frutos	Oleorresina; capsaicina	+	+

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Carica papaya</i>	Latex del fruto	Papaína	+	
<i>Carum carvi</i>	Frutos	Aceite esencial	+	
<i>Cassia fistula</i>	Hojas	Senósidos	+	
<i>Catharanthus roseus</i>	Hojas y raíces	Vinblastina; Vincristina	+	+
<i>Cecropia glaziovii</i>	Hojas	Extracto	+	+
<i>Centella acuminata</i>	Raíces	Emetina	+	
<i>Cephaelis ipecacuanha</i>	Raíces	Emetina/cefaeline	+	+
<i>Cestrum parqui</i>	Hojas, tallo	Saponinas esteroidales		+
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Flores y partes aéreas	Aceite esencial, Ascaridol	+	+
<i>Chondrodendron tomentosum</i>	Polvo	Tubocurarina	+	+
<i>Tanacetum parthenium</i>	Planta entera/flores	Partenólidos, Germacranólidos	+	
<i>Cinchona sp.</i>	Corteza	Quinina/Quinidina	+	+
<i>Cissampelos pareira</i>	Hojas y raíces	Cissampelina	+	+
<i>Claviceps purpurea</i>	Esclerotia	Alcaloides de Ergot	+	+
<i>Cola nitida</i>	Semillas	Extracto total	+	+
<i>Costus speciosus</i>	Rizoma	Diosgenina		+
<i>Croton lechleri</i>	Savia	Sangre de grado		+
<i>Curcuma longa</i>	Rizomas	Curcumina; oleorresina	+	

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Cymbopogon citratus</i>	Hojas	Aceite esencial	+	
<i>Datura</i> sp.	Hojas/raíces	Escopolamina; Hiosciamina	+	
<i>Digitalis lanata</i>	Hojas	Digoxina	+	+
<i>Dimorphandra gardneriane</i>	Frutos	Rutina	+	+
<i>Dioscorea deltoidea</i>	Tubérculos	Diosgenina	+	+
<i>Dioscorea composita</i>	Tubérculo	Diosgenina	+	
<i>Duboisia myoporoides</i>	Tallo	Hiosciamina; Hioscina	+	
<i>Echinacea purpurea</i>	Hojas	Echinacina B; Echinocósido; extracto		
<i>Equisetum bogotense</i> spp.	Tallos	Extractos	+	+
<i>Eucalyptus globulu citriodora</i>	Hojas	Aceite esencial; eucaliptol	+	
<i>Glaucum flavum</i>	Hojas	Glaucina		+
<i>Gliricidia sepium</i>	Hojas, corteza, semilla	Extracto	+	
<i>Hamelia patens</i>	Parte aérea	Alcaloides; esteroides; saponinas; taninos		+
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Flores	Flavonoides/extractos	+	
<i>Ilex guayusa</i>	Hojas	Cafeína, teobromina		+
<i>Justicia pectoralis</i>	Planta	Extracto/colorante azul		+
<i>Krameria triandra</i>	Raíz	Taninos	+	

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Raíz/hojas	Extracto		+
<i>Liquidambar styracifolia</i>	Bálsamo	Bálsamo		+
<i>Lippia alba</i>	Hojas	Extracto; aceite esencial	+	+
<i>Lippia dulcis</i>	Hojas/flores	Hernandulcin/aceite esencial	+	+
<i>Lippia graveolense</i>	Hojas	aceite esencial		+
<i>Linum usitatissimum</i>	Semillas	Aceite fijo;	+	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	Hojas/Plantas aéreas	Maitanósidos/ extracto	+	+
<i>Melissa officinalis</i>	Hojas	Aceite esencial	+	+
<i>Mentha arvensis</i>	Planta entera	Aceite esencial	+	
<i>Mentha piperita</i>	Planta entera	Menthol/aceite esencial	+	
<i>Mikania glomerata</i>	Hojas	Cumarina; diterpenos	+	
<i>Myroxylon balsamum</i>	Bálsamo	Bálsamo		+
<i>Myroxylon toluiferum</i>	Bálsamo	Bálsamo		+
<i>Mucuna pruriens</i>	Habas	(L) Dopa	+	+
<i>Neurolaena lobata</i>	Hojas	Germacranólidos	+	
<i>Ocimum basilicum</i>	Hojas	Aceite esencial	+	
<i>Ocotea glaziovii</i>	Planta	Glaziovina	+	
<i>Operculina macrocarpa</i>	Resina	Jalapa		+

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Orthosiphon stamineus</i>	Planta	Extracto	+	
<i>Papaver bracteatum</i>	Latex/planta	Tebaina	+	
<i>Passiflora</i> sp.	Planta entera	Extracto total/ pasiflorina	+	+
<i>Passiflora edulis</i>	Planta entera	Extracto	+	+
<i>Paulinia cupana</i>	Planta/semillas	Bebidas saborizante	+	+
<i>Piper methysticum</i>	Frutos/Hojas	Kawaína		+
<i>Petiveria alliacea</i>	Planta	Aceite esencial; trisulfuros		+
<i>Peumus boldus</i>	Hojas	Boldina	+	
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Planta entera	Filantósidos	+	
<i>Phyllanthus niruri</i>	Planta entera	Filantósidos	+	
<i>Pilocarpus cearencis</i>	Hojas	Pilocarpina	+	+
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Hojas	Pilocarpina	+	+
<i>Polypodium aureum</i>	Rizoma	Ecdisonas	+	+
<i>Psidium guajava</i>	Frutos/corteza/ hojas	Guayaverina/Taninos flavóides	+	
<i>Psoralea glandulosa</i>	Hojas	Psoralenos		+
<i>Quassia amara</i>	Madera	Cuasinoídes	+	
<i>Quercus</i> sp.	Corteza	Taninos		+
<i>Rauwolfia tetraphylla</i>	Raíces	Reserpina		+

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Rhamnus purshiana</i>	Corteza	Extracto en bruto	+	
<i>Ricinus communis</i>	Semillas	Aceite fijo	+	+
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Hojas/flores	Acido rosmarínico/ aceite esencial	+	
<i>Ruta graveolens</i>	Planta	Rutina	+	+
<i>Sambucus mexicana</i>	Hojas/flores/ corteza	Extracto	+	
<i>Senna angustifolia</i>	Hojas	Senósidos	+	
<i>Senna reticulata</i>	Hojas	Senósidos	+	
<i>Silybum marianum</i>	Frutos	Silimarina	+	
<i>Simarouba glauca</i>	Frutos	Cuassinoides		+
<i>Smilax sp.</i>	Raíz	Sarsapogenina	+	+
<i>Solanum sp.</i>	Frutos	Solasodina	+	+
<i>Stevia rebaudiana</i>	Hojas /Flores	Esteviósido	+	
<i>Tagetes lucida</i>	Planta entera/hojas	Aceite esencial; herniarina	+	+
<i>Taraxacum officinale</i>	Raíz	Resina y extracto total/tarexina		+
<i>Theobroma cacao</i>	Frijol	Teobromina	+	
<i>Thevetia nerifolia</i>	Semillas	Peruvósido	+	
<i>Thymus vulgaris</i>	Hojas	Timol/aceite esencial	+	

Nombre	Parte utilizada	Producto	Cultivada	Silvestre
<i>Uncaria tomentosa</i>	Hojas	Polvo	+	
<i>Valeriana officinalis</i>	Rizomas	Valepotriatos	+	+
<i>Vinca minor</i>	Hojas	Vincamina	+	+
<i>Zingiber officinale</i>	Rizomas	Zingiberina; oleorresina	+	

ANEXO 6
AGRADECIMIENTO

El autor desea expresar su agradecimiento al Prof. Dr. Mahabir Gupta, Director del Centro de Investigaciones de la Flora Panameña (CIFLORPAN) por su ayuda en la redacción de este informe y especialmente por la confección de la lista de plantas industrializables.

Mi reconocimiento a los Profesores Nikolai Sharapin de Brasil y Armando Cáceres de Guatemala por revisar el texto y sugerir algunos cambios.

Guatemala, julio de 1993.

ANEXO III

RESULTADOS DE DISCUSIONES BILATERALES

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
1	Instituto Tailandés de Investigación Científica y Tecnológica Sasithorn Wasuwat	Instituto de Materia Medica Nguyen Gia Chan	Intercambio de información, viaje de estudio y entrenamiento en producción tecnológica.
2	Centro para Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)- Cuba Irina Ramos	Instituto Tailandés de Investigación Científica y Tecnológica Sasithorn Wasuwat	Screening farmacológico con énfasis en actividad antiinflamatoria, anti-infectiva (antibacteriana y antifúngica)
3	Centro para Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)- Cuba Irina Ramos	Universidad Farmacéutica China de Nanjing Jingyu Liang	Formulación de medicamentos basados en plantas medicinales y control de calidad. Requisitos para el registro de productos
4	Universidad Nacional de Asunción, Paraguay Evelio Cardozo	Sociedad Argentina para la Investigación en Productos Aromáticos Arnaldo Bandoni, Argentina	Técnicas analíticas de productos aromáticos para plantas de Paraguay.
5	Departamento de Administración de Medicamentos de Nepal Asfaq Shaek	Centro de Investigación Farmacognóstica, Universidad de Panamá Mahabir P. Gupta	Cultivo e industrialización de plantas medicinales y aromáticas. Expertos de Nepal para el diagnóstico potencial de plantas medicinales para cultivo. Visita a Nepal e intercambio de información.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
6	Universidad Autónoma Nacional de Honduras Jorge R. Mendoza	Centro de Investigación de Plantas Medicinales Universidad de Anadolu, Eskisehir H.Husnu C. Bzser	Entrenamiento de un ingeniero químico y un químico de Honduras en producción de fitomedicamentos. Curso corto para el entrenamiento del personal local.
7	Universidad Nacional de Asunción, Paraguay Evelio Cardozo	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP) - Brasil Nikolai Sharapin	Entrenamiento en desarrollo industrial de plantas medicinales de Paraguay.
8	Centro de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano de Seguridad Social, México María L. Villarreal/Mariana Meckes	Instituto Tailandés de Investigación Científica y Tecnológica Sasithorn Wasuwat	Investigación de actividad antiinflamatoria y cardiovascular.
9	Compañía de Desarrollo Tecnológico (CODETEC)-Brasil Benjamín Gilbert	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)-Guatemala Juan José Rocas Colindres	Screening de actividad antimicrobiana e investigación clínica de plantas de Guatemala para ser aplicadas en el tratamiento de diarrea y cólera.
10	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Centro de Investigación de Plantas Medicinales Universidad de Anadolu, Eskisehir H.Husnu C. Baser	Intercambio de información en innovación tecnológica e investigación en centros de investigación multidisciplinaria.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
11	Compañía de Producción de Hierbas y Procesamiento Asfaq Sheak	Centro de Investigación de Plantas Medicinales Universidad de Anadolu, Eskisehir H.Husnu C. Baser	Participación en programas regulares de entrenamiento.
12	Instituto de Materia Medica de Vietnam Nguyen Gia Chan	Centro para Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)- Cuba Irina Ramos	Investigación en el desarrollo de nuevos medicamentos naturales.
13	CIPRONA- Universidad de Costa Rica Gerardo Mora	Centro de Investigación de Plantas Medicinales Universidad de Anadolu, Eskisehir H.Husnu C. Baser	Entrenamiento del personal costarricense en los procesos industriales de extracción, fraccionamiento y purificación de los principios activos y la extracción de aceites esenciales, purificación y análisis.
14	Centro de Investigación Farmacognóstica, Universidad de Panamá Mahabir P. Gupta	Centro de Investigación de Plantas Medicinales Universidad de Anadolu, Eskisehir H.Husnu C. Baser	Extracción de aceites esenciales y sus usos con el fin de iniciar investigación, desarrollo e industrialización de plantas medicinales.
15	Instituto Tailandés de Investigación Científica y Tecnológica Sasithorn Wasuwat	Centro de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano de Seguridad Social María L. Villarreal/Mariana Meckes	Establecimiento de un grupo multidisciplinario para investigación y desarrollo industrial para el uso de medicina herbácea de plantas medicinales y aromáticas. Entrenamiento en farmacología y destilación de aceites esenciales.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
16	Universidad China de Farmacia Nanjing Jingyu Liang	Surco - Guatemala Héctor Aristondo	Cooperación entre grupos de medicina tradicional china y guatemalteca y aplicación de plantas medicinales para reducir enfermedades en Guatemala. Doctor chino para entrenar personal local.
17	Centro de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano de Seguridad Social María L. Villarreal/Mariana Meckes	Unidad de Medicina Tradicional del Ministerio de Salud - Chile Eduardo Medina	Aconsejar al Ministerio de Salud incorporar la medicina herbácea en el cuidado primario de salud.
18	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Unidad de Medicina Tradicional del Ministerio de Salud - Chile Eduardo Medina	Crear las bases para organizar el cultivo de plantas medicinales y producción industrial en Chile.
19	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)-Guatemala Juan José Rocas Colindres	Instituto Mexicano de Seguridad Social (IGSS)-México María Luisa Villarreal	Investigar las plantas medicinales con propiedades terapéuticas y fabricar una mezcla para el tratamiento de la diarrea bacterial y el cólera.
20	Universidad Católica de Ecuador Magdalena Ponce	Instituto Mexicano de Seguridad Social (IGSS)-México María Luisa Villarreal	Determinar las especies promisorias de plantas medicinales de Ecuador; crear un banco de germoplasma; cultivos de tejido; etnobotánica; y fitoquímica.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
21	Facultad de Farmacia, Universidad Central- Venezuela Nelson Ferrigni	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)- Brasil Nikolai Sharapin	Entrenamiento e intercambio de información en toxicología de plantas medicinales.
22	Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)- Cuba Irina Ramos	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)- Brasil Nikolai Sharapin	Establecimiento de estudios de agrotecnológicos y agrobiológicos de plantas medicinales.
23	Laboratorios PROMENAT- Bolivia Rolando Mondaca	Laboratorios FARMAYA Guatemala Lidia M. Girón	Apertura del mercado boliviano por productos FARMAYA y el mercado guatemalteco por productos PROMENAT.
24	Departamento de Farmacia, Universidad Nacional de Colombia Roberto Pinzón	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)- Brasil Nicolai Sharapin	Obtener de Brasil el entrenamiento para crear las condiciones para iniciar programas de industrialización.
25	Control de Medicamentos, Dirección General de Servicios de Salud Marta Regina Fernández	Facultad de Farmacia y Bioquímica Universidad de Buenos Aires Arnaldo Bandoni	Aspectos legales para el control, análisis y comercialización de productos fitoterapéuticos.
26	Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)- Cuba Irina Ramos	Universidad Autónoma Nacional de Honduras Jorge R. Mendoza	Entrenamiento de farmacéuticos e ingenieros químicos en los procesos de producción y análisis de productos naturales, y la creación de un curso de fitomedicina en la Universidad.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
27	Facultades de Farmacia y Agronomía de la Universidad de San Carlos Beatriz Mendinilla/Myrna Herrera	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Entrenamiento e investigación y desarrollo de problemas específicos de plantas medicinales.
28	Laboratorios FARMAYA Guatemala Lidia M. Girón	Universidad Autónoma Nacional de Honduras Jorge R. Mendoza	Entrenamiento de personal hondureño en FARMAYA en la formulación y control de calidad de fitofarmacéuticos.
29	Instituto Mexicano de Seguridad Social (IGSS)- México María Luisa Villarreal	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Entrenamiento y asistencia técnica de Brasil con ayuda financiera de ONUDI.
30	CEMAT-FARMAYA Guatemala Lidia M. Girón	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Estandarización de extractos, preparación de estándares y definición de normas y estándares.
31	Laboratorios VITA-PLANT Venezuela	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Desarrollo de procesos de producción para industrialización de productos fitofarmacéuticos.
32	Universidad Autónoma de Santo Domingo- República Dominicana Manuel Vásquez Tineo	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)-Brasil Nikolai Sharapin	Entrenamiento en el procesamiento de plantas desde la recolección hasta la producción del producto final.

NUMERO DE PROYECTO	COOPERACION ENTRE		DESCRIPCION BREVE DE LA PROPUESTA
	GRUPO A	GRUPO B	
33	Control de Medicamentos, Dirección General de Servicios de Salud Marta Regina Fernández	Instituto Mexicano de Seguridad Social (IGSS)- México María Luisa Villarreal	Aspectos legales para el control, análisis y comercialización de productos fitoterapéuticos.
34	Escuela de Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de San Carlos Amarilis Saravia	Centro de Investigación Multidisciplinaria (UNICAMP)- Brasil Nicolai Sharapin	Participación en el curso de tecnología fitofarmacéutica, control de calidad y extracción de principios activos.

ANEXO IV
PROGRAMA

PROYECTO XP/RLA/92/069

REUNION DE GRUPO DE EXPERTOS EN LA UTILIZACION INDUSTRIAL DE
PLANTAS MEDICINALES

Panajachel, Guatemala 11-16 de julio, 1993

LUNES, 12 DE JULIO

9:00 Inscripción de participantes

9:30 Inauguración y bienvenida por:

1. Dra. Amarilis Saravia Gómez, Presidenta de CONAPLAMED.
2. Sr. Lin Ying, Jefe de la Misión de ONUDI.
3. Dr. Alfonso Fuentes Soria, Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Sr. Bruno Guandalini, Residente Representativo, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
5. Dr. Tuley de Silva, Consejero Técnico Especial de ONUDI. Palabras de agradecimiento.

- 10:30 **Receso**
- 11:00 Elección de la Mesa Directiva (Presidente, Vice-Presidente, Relator)
Objetivo de la reunión, Dr Tuley de Silva.
- 11:30 Enfoque regional sobre la utilización industrial de plantas medicinales en los sistemas de cuidado de la salud en Latinoamérica. Dr. Ceferino Sánchez, Universidad de Panamá.
- 12:15 Asistencia Técnica de ONUDI en el campo de utilización industrial de plantas medicinales, Dr. Tuley de Silva Consejero Técnico Especial IOT/CHEM.
- 13:00 **Almuerzo**
- 14:30 Elementos principales de Proyecto Piloto de ONUDI en el procesamiento de plantas y de investigación etnobotánica en Guatemala, Dr. Armando Cáceres, CONAPLAMED.
- 15:00 Nepal, Dr. Asfaq Sheak, Departamento de Administración de Medicamentos.
- 15:30 Tailandia, Dr. Sasithorn Wasuwat, Instituto de Investigación Científica de Tailandia.
- 16:00 Turquía, Prof. Kemal Husnu C. Baser, Universidad de Anadolu, Eskisehir.
- 16:00 **Receso**

17:00 Vietnam, Prof. Nguyen Gia Chan, Instituto de Materia Médica.

MARTES, 13 DE JULIO

Presentaciones de los informes nacionales sobre la industria farmacéutica basada en plantas en Latinoamérica.

9:00 Argentina, Dr. Antonio Bandoni, Universidad de Buenos Aires.

9:20 Bolivia, Sr. Jaime Mondaca, Proyecto de Medicina Indígena.

9:40 Brazil, Prof. Nikolai Sharapin, Centro de Investigación Multidisciplinaria.

10:00 Chile, Dr. Eduardo Medina, Ministerio de Salud.

10:20 Colombia, Dr. Roberto Pinzón, Universidad Nacional de Colombia.

10:40 **Receso**

11:00 Costa Rica, Dr. Gerardo Mora, CIPRONA, Universidad de Costa Rica.

11:20 Cuba, Dra. Irina Ramos, Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos.

11:40 Ecuador, Dra. Magdalena Ponce, Universidad Pontificia Católica de Ecuador.

12:00 El Salvador, Dr. Salvador Castillo, Universidad de El Salvador.

12:20 Grenada, Dr. Guido Marcell, Laboratorio de Productos Químicos.

12:40 Guatemala, Sra. Lidia M. Girón, CONAPLAMED.

13:00 **Almuerzo**

14:30 Honduras, Dr. Jorge Mendoza, Universidad Nacional de Honduras.

14:50 Jamaica, Dr. Manley West, Universidad de India Occidental

15:10 México, Dra. María L. Villarreal, Instituto Mexicano de Seguridad Social.

15:30 Nicaragua, Dra. Dylia Saavedra. Universidad Autónoma de Nicaragua.

15:50 Panamá, Dr. Mahabir Gupta, Universidad de Panamá.

16:10 **Receso**

16:30 Paraguay, Dr. Evelio Cardozo, Ministerio de Salud Pública.

16:50 República Dominicana, Dr. Manuel Vásquez, Universidad Autónoma de Santo Domingo.

17:10 Uruguay, Dr. Eduardo Alonso Paz, Universidad de la República.

17:30 Venezuela, Dr. Nelson Ferrigni, Universidad Central de Venezuela.

20:00 **Noche cultural**

Concierto de Marinba de INGUAT y exhibición de artesanías indígenas,
Hotel del Lago.

MIERCOLES, 14 DE JULIO

9:00 Ejercicios de programación de cooperación técnica entre los países en vías de desarrollo. Dr. Lin Yin, Dr. de Silva.

13:00 **Almuerzo**

14:30 Ejercicios de programación de cooperación técnica entre los países en vías de desarrollo.

19:00 **Noche cultural**

Presentación de un grupo folklórico.

FIESTAS DE MI PUEBLO, SOLOLA

JUEVES, 15 DE JULIO

9:00 Discusión general.

10:30 **Receso**

11:00 Conclusión y recomendaciones.

13:00 **Almuerzo**

14:30 Adopción del informe.

VIERNES, 16 DE JULIO

9:00 Salida a Guatemala.

10:00 Visita a la planta piloto, Facultad de Ingeniería, USAC.

11:00 Visita a las instalaciones de la Facultad de Agronomía, USAC.

13:00 Almuerzo

Clínica Médico Biológica HUMAB-KU

15:00 Visita a los Laboratorios Sierra.

Visita al Laboratorio Farmaya.

18:00 Visita al Museo de Popol-Vuh

18:30 Ceremonia de clausura

Vino y quesos

**Backstopping Officer's Technical Comments
based on the work of C. Sanchez Jorquera,
XP/RLA/92/069/11-51**

The report prepared by the Consultant was presented at the Expert Group Meeting on Industrial Utilization of Medicinal Plants held in Panajachel in Guatemala from 11-17 July 1993.

The paper contains a detailed assessment of the current status of development of the sub-sector and was very useful in identifying the issues to be discussed. His recommendations were accepted with slight modifications. The report will provide the background information needed to develop projects for technical assistance. The consultant has fulfilled his obligations as detailed in his job description.