



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

06365-S



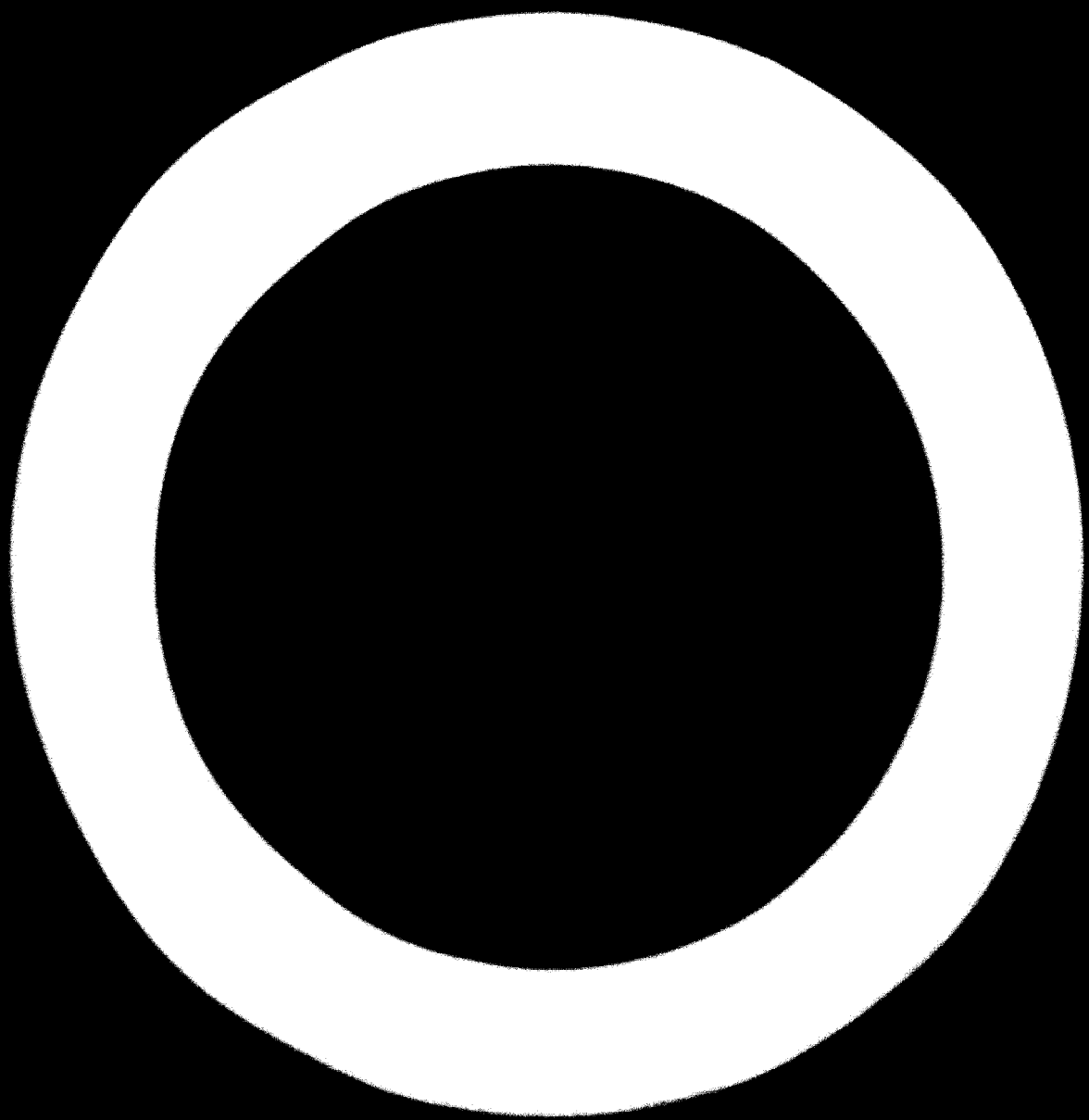
ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

**EL DESARROLLO
DE LA
INDUSTRIA
DE LOS PLASTICOS
EN
AMERICA LATINA**

Informe de un Simposio

Buenos Aires

8-17 septiembre 1974



Indice

	<u>Página</u>
Notas explicativas	4
INTRODUCCION	5
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	6
 <u>Capitulo</u>	
I. APERTURA DEL COLOQUIO: DOCUMENTOS PRESENTADOS POR EL CIPA Y ESTUDIOS REGIONALES	10
II. APERTURA DEL SIMPOSIO DE LA CIUDA	11
III. RESUMENES DE LAS MONOGRAFIAS DE PAISES	11
Argentina	14
Bolivia	17
Colombia	21
Costa Rica	25
Chile	30
Ecuador	31
Honduras	32
Jamaica	33
México	34
Nicaragua, Guatemala y El Salvador	35
Panamá	37
Paraguay	29
Perú	30
Uruguay	31
IV. MONOGRAFIAS TECNICAS SOBRE APLICACIONES DE LOS PLASTICOS	33
Protección de los cultivos	33
"Mulching" y tratamiento de los suelos	34
Protección, envasado y transporte de cosechas	36
Construcciones rurales (invernaderos y cobertizos)	37
Ordenación de recursos de agua	40
Innovaciones y aspectos económicos	43
 <u>ANEXOS</u>	
I. Lista de documentos presentados al Simposio	47
II. Visitas realizadas por los participantes, expertos y consultores	52

Notas explicativas

Toda mención de "toneladas" se refiere a toneladas métricas, a menos que se indique lo contrario.

Toda mención de "dólares" (\$), se refiere a dólares de los Estados Unidos, a menos que se indique lo contrario.

Toda mención de "fabricación" incluye, en el contexto de este informe, la transformación de plásticos.

En el presente trabajo se han utilizado las siguientes abreviaturas:

ARGENPLAS '74	ARGENPLAS '74 - Exposición Argentina del Plástico
CALIP	Cámara Argentina de la Industria Plástica
CIPA	Comité Internacional de Plásticos en la Agricultura
ILAP	Instituto Latinoamericano del Plástico
INSTIPLAST	Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica
MCCA	Mercado Común Centroamericano
PCI	Programa Cooperativo de las Industrias, de la FAO
ABS	Poliacrilo-butadienoestireno
PE	Poliétileno
PE-BD	Poliétileno - baja densidad
PE-AD	Poliétileno - alta densidad
PP	Polipropileno
PS	Poliestireno
CPV	Cloruro de polivinilo
UV	Ultravioleta

INTRODUCCION

El Simposio sobre el desarrollo de la industria de los plásticos en América Latina, celebrado en Buenos Aires (Argentina), del 8 al 17 de septiembre de 1974, fue el segundo de una serie regional de simposios sobre plásticos. Su organización corrió a cargo de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) en colaboración con el Comité Internacional de Plásticos en la Agricultura (CIPA), la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CALIP) y el Instituto Latinoamericano del Plástico (ILAP).

Este Simposio se celebró simultáneamente y en conjunción con el Sexto Coloquio Internacional sobre Plásticos en la Agricultura. Puesto que su principal objetivo era ayudar a ampliar y diversificar la industria del plástico en la región latinoamericana, se examinaron durante el Simposio una amplia gama de aplicaciones agrícolas de los plásticos: protección de los cultivos; "mulching" y tratamiento del suelo; protección de cosechas; ordenación de recursos de agua; envasado, enfardado y transporte de la cosecha; construcciones rurales; maquinaria y accesorios; aplicaciones especiales; innovaciones y aspectos económicos. En el anexo I figura una lista de las monografías presentadas al Simposio.

Por otra parte, los participantes tuvieron ocasión de visitar la Exposición Argentina del Plástico (ARGENPLAS'74). Esta fue la primera exposición internacional del plástico celebrada en Buenos Aires y en ella se exhibieron maquinaria agrícola y una amplia gama de productos de plástico. También se organizaron excursiones al campo para estudiar las aplicaciones de los plásticos en la agricultura argentina. Estas visitas a zonas cercanas a Buenos Aires se describen en el anexo II.

Se desarrollaron actividades de promoción de las inversiones durante el Simposio y en la ARGENPLAS'74, en donde la ONUDI había instalado un stand. Estas actividades tenían por objeto no sólo estimular la inversión en la industria del plástico sino también bosquejar nuevos proyectos y programas de expansión, divulgar nuevas tecnologías, identificar posibilidades para empresas mixtas y obtener la colaboración exterior necesaria en la esfera técnica y financiera.

Se estimuló el establecimiento de contactos directos entre participantes, expertos, funcionarios gubernamentales, hombres de negocios y organizaciones internacionales. Las actividades promocionales no se limitaron al examen de las posibilidades de inversión. Se entablaron contactos comerciales que pudieran dar lugar a la transmisión de tecnología, la formación de empresas mixtas, la concertación de acuerdos de licencia, el suministro de equipo, etc. Un rasgo sobresaliente de este Simposio fue el establecimiento de contactos industriales y comerciales entre fuentes de oferta y de demanda de recursos dentro de la propia región latinoamericana y entre las de esta región y las de otros países con industrias del plástico arraigadas.

La función de la ONUDI en cuanto a la promoción de las inversiones consistió en identificar a los interesados y organizar reuniones entre ellos. Se identificaron un gran número de propuestas de proyectos y se organizaron contactos entre las partes interesadas. Se establecieron contactos de carácter complementario, así como contactos con partes no asistentes al Simposio, no sólo para subvenir a necesidades inmediatas, sino también para dar continuidad a las relaciones. Las actividades de promoción de las inversiones corrieron a cargo del personal de la ONUDI especializado en esa materia, en estrecha colaboración con la CALIP.

Tras el Simposio, dio comienzo en el Instituto Técnico Argentino de la Industria Plástica (INSTIPLAST), el Primer Programa de Capacitación en tecnología de los plásticos para países de América Latina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Medidas de seguimiento adoptadas por la ONUDI con respecto a las recomendaciones del Simposio sobre el Desarrollo de la Industria de los Plásticos en América Latina, Bogotá (Colombia), 1972

Con referencia a las recomendaciones de Bogotá, el Simposio expresó su satisfacción por lo siguiente:

- a) El Simposio de la ONUDI celebrado en Buenos Aires simultáneamente con el Sexto Coloquio Internacional sobre Plásticos en la Agricultura y ARGENPLAS'74, en cooperación con el Gobierno de la Argentina, CALIP, CIPA y el Instituto Latinoamericano del Plástico (ILAP);
- b) La organización del Primer Programa de Capacitación en tecnología de los plásticos para países de América Latina, que empezó el 23 de septiembre y terminó el 15 de noviembre de 1974, en cooperación con el ILAP y el INSTIPLAST, en Buenos Aires;
- c) Proyectos de asistencia técnica de la ONUDI en la esfera de los plásticos, ya terminados o en curso de ejecución, para varios países, entre los que figuraban Argentina, Bolivia, Colombia, Ecuador, Nicaragua, Paraguay, Perú, Trinidad y Tabago y Uruguay. Dichos proyectos abarcaban estudios de viabilidad y de mercado, síntesis de polímeros, elaboración y transformación de plásticos, control de calidad, ensayo y normalización, aplicaciones, diseño de moldes y fabricación de moldes;
- d) La iniciativa de la ONUDI para estudiar la posibilidad de producir componentes de plástico para viviendas utilizando sistemas industrializados; se hizo especial referencia al proyecto de resolución de Colombia, Brasil, España, Guatemala, Panamá, Trinidad y Tabago y Tínez, presentando al octavo período de sesiones del Comité de Vivienda, Construcción y Planificación, celebrado en Ginebra, en octubre de 1973.

2. Áreas de concentración de esfuerzos

Teniendo en cuenta que los plásticos, en potencia, pueden aportar una importante contribución a la agricultura, se recomendó que la ONUDI prestara asistencia para seguir desarrollando la industria de los materiales plásticos y que promoviera este desarrollo con miras a la producción de cobertizos para animales, invernaderos, túneles y artículos de protección con "mulch" de plástico para hortalizas y otros cultivos, depósitos de agua y material para la preservación de la pureza del agua, artículos para riego y avenamiento y protección contra la intemperie, utensilios para cultivo y trasplante, material para enlatado y almacenamiento, así como para recolección, empaque y transporte de productos agrícolas.

La contribución de la ONUDI en estas esferas consistirá en suministrar asesoramiento de expertos, incluida la organización de equipos de asesoramiento para demostración y examen de problemas; el establecimiento de servicios de capacitación, inclusive en materia de control de calidad, y la creación de centros de tecnología de los plásticos; promoción de contactos; y atracción de inversiones.

3. Asistencia a los países sudanosahelianos

Como respuesta a la resolución 3054 (XXVIII) de la Asamblea General y a la petición de asistencia formulada por el Comité Permanente Interparlamental de Lucha contra la Sequía en el Sahel, y habida cuenta de que la primera necesidad urgente era disponer de agua suficiente para satisfacer las necesidades de personas, animales y cultivos, se recomendó que la ONUDI prestara asistencia en la producción y aplicación de hojas y tuberías de plástico para el almacenamiento del agua en depósitos y su conservación, y para los sistemas de distribución.

También se recomendó que la ONUDI estudiara la conveniencia de crear una o más estaciones experimentales de demostración en materia de producción y utilización de los plásticos en la agricultura de las zonas desérticas. Se sugirió la realización de las actividades siguientes:

- a) Misión preparatoria para la selección del emplazamiento y estudio de viabilidad, sobre la base de la información recopilada ya por la misión que un experto de la ONUDI llevó a cabo en septiembre de 1974.
- b) Servicios de expertos por mediación de los consultores presentes en el Simposio y otros.
- c) Capacitación y viajes al extranjero de personal local antes de establecer el proyecto.

4. Cooperación internacional

Puesto que la feliz introducción de los plásticos en la agricultura depende tanto de la producción de materiales plásticos como de la aplicación de técnicas y tecnologías a nivel internacional, se recomendó mantener una cooperación continua entre la ONUDI, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el CIPA a fin de fomentar y promover la utilización de los plásticos. Para ello debería establecerse un comité de coordinación entre esos organismos.

El Simposio expresó su agradecimiento al Gobierno de la Argentina y al Gobierno de la Provincia de Buenos Aires por la generosa oferta que habían formalado por conducto de la ONUDI de poner a disposición de todos los países en desarrollo las instalaciones de la estación experimental y de demostración de la aplicación de los plásticos en la agricultura, una vez dicha estación estuviera establecida y en pleno funcionamiento.

I. APERTURA DEL COLOQUIO: DOCUMENTOS PRESENTADOS POR
EL CIPA Y ESTUDIOS REGIONALES

El Sexto Coloquio Internacional sobre Plásticos en la Agricultura fue inaugurado por el Subsecretario de Estado para el Desarrollo Industrial, Sr. Leopoldo Romero, y por el Subsecretario de Agricultura Nacional, Sr. Armando Palau. El Sr. Wilfred Pflucker, Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en la Argentina, leyó un mensaje del Director Ejecutivo de la ONUDI. Asistieron al Coloquio unos 400 participantes procedentes de 40 países, 16 de los cuales eran países latinoamericanos. Entre dichos participantes figuraban unos 25 seleccionados por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) de entre los países en desarrollo, así como representantes de la industria privada, organismos gubernamentales, organizaciones de consultoría, instituciones superiores de enseñanza y organizaciones comerciales y profesionales interesadas; observadores de la industria privada, y funcionarios, expertos y consultores de la ONUDI.

Las comunicaciones presentadas ofrecieron un examen general de la aplicación de los plásticos en la agricultura y de las novedades al respecto en los países miembros del CIPA, en tanto que los países participantes, con la excepción del Brasil y de Cuba cuyos representantes no estaban presentes, expusieron la situación general existente en América Latina con respecto a la producción y transformación de materiales plásticos y su aplicación en la agricultura. Otros temas tratados fueron los elevados precios y la escasez de las materias primas, la asistencia técnica y la promoción de las inversiones.

Una monografía examinó el primer decenio de actividades del CIPA, indicando que actualmente eran diez los países miembros de dicho Comité, y se preveía que pronto se afiliarían a él otros cuatro países. La publicación Plasticulture se enviaba ahora a 39 países y era la única dedicada al tema de la aplicación de los plásticos en la agricultura.

El CIPA tenía actualmente categoría de organismo no gubernamental reconocido como entidad consultiva ante la ONUDI, y ya estaba en marcha la cooperación con la ONUDI con respecto a los problemas planteados por la sequía en la zona sudanesa.

El CIPA se proponía crear nuevas comisiones técnicas a fin de estar ampliando las actividades y la asistencia de la organización; sin embargo, esto exigiría tiempo por falta de fondos suficientes.

Al examinar la utilización mundial de los plásticos en la agricultura, se presentaron datos de 16 países correspondientes a 1969 y 1971. Se indicó que, en 1973, el consumo mundial había sido aproximadamente de 100.000 toneladas y que en 1984, a una tasa de crecimiento anual media del 12,5%, ascendería a 2,6 millones de toneladas.

El informe de la Argentina señalaba que 1973 se había caracterizado por la escasez de materias primas y el incremento de la demanda. Se recomendaba la protección de cultivos, con unas 850 hectáreas de invernaderos y 1.500 hectáreas de túneles cubiertos con hoja de polietileno (PE). Las estructuras eran sencillas a fin de mantener bajos los precios. Se observó un progreso importante en la protección de cereales y forrajes (ensilaje), y se preveía que ese mercado, con un consumo actual de 1.000 toneladas anuales, crecería rápidamente. Aumentaba el interés por la utilización de hoja de PE para revestimientos de depósitos y canales de agua. Había aumentado el empleo de tuberías de cloruro de polivinilo (CPV) tanto rígidas como flexibles para el riego por aspersión y por goteo.

De España llegó la información de que se había registrado un incremento considerable en la aplicación de plásticos en la agricultura durante los últimos años. La superficie de cultivos protegidos (invernaderos, túneles, etc.) había registrado un aumento anual del 59% desde 1971. El aumento del consumo de plásticos era también consecuencia de nuevas aplicaciones en el cultivo del algodón y de los pimientos, así como de una mayor utilización de los sistemas de riego por goteo en las huertas de cítricos y en los viñedos. Se presentó y analizó una lista detallada de estadísticas, que abarcaba muchas variantes.

En la comunicación de Francia, se indicaba que había tres principales esferas de aplicación: "mulch", túneles e invernaderos. Se predijo un nuevo aumento del consumo a consecuencia de innovaciones en materia de riego y avenamiento, barreras contravientos, redes antigranizo, ensilaje y contenedores. Se hizo hincapié en el importante papel desempeñado por el Comité francés para la aplicación de los plásticos en la agricultura al fomentar y coordinar esas innovaciones.

En un informe de Hungría se señalaba la rápida expansión que habían registrado desde 1971 las aplicaciones de plásticos en la agricultura. El consumo por habitante en 1973 había sido de 17 kg. El consumo actual superaba las 16.000 toneladas, que en su mayor parte se utilizaban en la horticultura. Aumentaba el uso de plásticos para conservación del agua y para tuberías y se estaba introduciendo actualmente la protección con "mulch" de plástico y el tratamiento de suelos. Sobre la base del crecimiento de la agricultura, previsto, la utilización de plásticos podría llegar a ser el triple de la actual.

Se iba a ampliar la producción de hojas y láminas de materiales plásticos, así como la de poliéster para su utilización en bienes de equipo. Se tenía el propósito de examinar el potencial de los plásticos fotodegradables y su posible utilización. Por último, se observaba que la realización de dichos planes podía resultar afectada por eventuales modificaciones del precio del petróleo y de otros productos químicos básicos.

Del Japón, se comunicó que se estaba generalizando en el sector agrícola el empleo de invernaderos cubiertos de material plástico. La superficie de invernaderos cubiertos de plástico ascendía actualmente a 19.000 hectáreas, y el Ministerio de Agricultura había iniciado un plan de explotación conjunta con el fin de conseguir que aumentara el tamaño de las explotaciones e incrementar así su eficacia. La subvención para esta operación ascendía aproximadamente al 50% de los costos. El Japón había quedado rezagado en las investigaciones básicas relativas a la industria de los invernaderos, pero desde 1974 ya estaba en ejecución un amplio plan quinquenal.

En una monografía de Portugal se indicaba que la demanda mundial de productos alimentarios creaba condiciones favorables para que en dicho país se desarrollase rápidamente la utilización de los plásticos en la agricultura. La escasez de materias primas llegaría a resolverse mediante la creación de la propuesta planta petroquímica nacional, cuya capacidad de producción sobrepasaría las necesidades totales del país.

Además de la utilización normal de las hojas de plástico para protección de cultivos y de las tuberías para el riego, se estaba trabajando actualmente en otras aplicaciones, como eran la construcción de barreras cortavientos para el arroz, el cubrimiento de suelos para labores de fumigación, la fabricación de pequeñas cajas para envasado y transporte de frutas, la

construcción de depósitos y el riego por goteo. A pesar de las dificultades económicas, el desarrollo de la aplicación de plásticos en la agricultura repercutía favorablemente en las industrias alimentarias: por ejemplo, en la elaboración de concentrado y puré de tomate y en la congelación de fresas.

En un último documento, presentado por el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, sobre la aplicación de plásticos en la agricultura en algunos países en desarrollo, se pasaba revista a las nuevas esferas de aplicación, como eran el caucho, el té, el aceite de palma y el arroz, así como la horticultura y la floricultura. Se examinaban factores técnicos que podían influir en la calidad de los materiales plásticos durante la elaboración, y su relación con las aplicaciones agrícolas. Se indicaba que con frecuencia los países en desarrollo carecían del desarrollo tecnológico necesario para poder aplicar con éxito los plásticos en la agricultura, pues la industria de materiales plásticos no disponía de instalaciones para este fin. La ONUDI podría prestar asistencia técnica en esta esfera.

II. APERTURA DEL SIMPOSIO DE LA ONUDI

El Sr. H. May (ONUUDI), funcionario encargado del Simposio, leyó un mensaje del Director Ejecutivo de la ONUUDI en el que éste expresaba su agradecimiento al Gobierno de Argentina por haber dado acogida a esta reunión. Se agradecían también los esfuerzos y la colaboración del CIPA, el ILAP y la CALIP en orden a la organización de este Simposio.

Se dio la bienvenida a los participantes procedentes de América Latina y de otras regiones. Se recordó que el PNUD y la ONUDI habían prestado su apoyo a esta reunión en reconocimiento del extraordinario éxito alcanzado por el Simposio de Bogotá de 1972. Las oportunidades que este nuevo Simposio ofrecía para el establecimiento de contactos personales y el intercambio de opiniones contribuirían al logro de su finalidad, que no era sino la de promover el desarrollo de la industria del plástico en esta región.

Se señaló a la atención de los participantes los problemas resultantes de la prolongada sequía que padecían los países de la región sudanesaheliana en favor de los cuales proseguían esfuerzos de índole internacional y bilateral. En consecuencia, se solicitó asistencia y sugerencias, habida cuenta de que entre las monografías que se presentarían al Simposio habría varias sobre la agricultura en zonas áridas.

En una breve comunicación sobre las actividades del ILAP, se subrayaba que esta organización podría servir de instrumento para integrar las necesidades de la industria del plástico en América Latina. La creación de un centro de capacitación latinoamericano ofrecía la ventaja de que no sólo se encontraría a menor distancia de viaje para los latinoamericanos sino que estaría concebido expresamente para dar satisfacción a sus necesidades y requisitos.

El ILAP había sido reconocido como entidad consultiva por la ONUDI en su calidad de organismo no gubernamental. El ILAP conocía expertos latinoamericanos que no sólo podrían contribuir al desarrollo de la industria del plástico en América Latina sino prestar también asistencia a otros países en desarrollo.

En un informe sobre las actividades del Programa Cooperativo de las Industrias (PCI), de la FAO, se detallaban los objetivos fundamentales de este Programa. El grupo de trabajo del PCI encargado de la esfera de los plásticos tenía por misión servir a los países en desarrollo mediante el estudio de las condiciones del mercado, formular propuestas de proyectos y obtener la colaboración de la industria. El PCI, en unión de la ONUDI y la FAO, podría llegar a una coordinación mejor de esas actividades.

En un documento sobre la asistencia y los programas de la ONUDI para la industrialización de los países en desarrollo se esbozaban los instrumentos disponibles al respecto, a saber: el suministro de expertos; la capacitación mediante la concesión de becas o la organización de programas colectivos de capacitación; y el establecimiento y fomento de contactos entre países. Se daban asimismo detalles sobre la situación actual de las actividades de la ONUDI a la luz de las recomendaciones de Bogotá y se describían los proyectos operacionales en curso. Se detallaban asimismo las zonas específicas en las que la ONUDI concentraba actualmente sus actividades.

El último documento presentado en la sesión inaugural versaba sobre las actividades del programa de la ONUDI para la promoción de inversiones industriales. Estas actividades no sólo contribuían al robustecimiento de las instituciones de promoción de las inversiones de los países en desarrollo, sino que prestaban también asistencia a los gobiernos y a las industrias en orden a la promoción de proyectos concretos. Entre los diversos instrumentos utilizados al respecto, cabe mencionar la celebración de reuniones para la promoción de las inversiones, tanto en el nivel multisectorial como en el sectorial, similares a las que se estaban desarrollando en el transcurso del Simposio y en la exposición ARGENTPLAS'74 para la promoción en la esfera de los plásticos. El documento describía experiencias anteriores, y señalaba que esta era la tercera vez que se desarrollaban actividades de esta índole en apoyo del sector del plástico, como continuación de las reuniones celebradas en Bogotá y Londres en 1972 y 1973, respectivamente.

III. RESUMENES DE LAS MONOGRAFÍAS DE PAISES

Argentina

Muchas de las 1.000 industrias del plástico de la Argentina eran pequeñas empresas. En total, empleaban a 50.000 personas y su cifra de negocios ascendía a 300 millones de pesos.

El consumo de materias primas en 1973 fue el siguiente (en toneladas):

PE-BD	60.000
PE-AD	7.000
CPV	42.000
PP	7.000
PS	30.000

Se producían en el país unas 30.000 toneladas de PE-BD, unas 28.000 toneladas de PS y unas 36.200 toneladas de CPV. El consumo era del orden de 10 a 12 kg por habitante y se esperaba llegar a los 25 kg para el año 2000. Aunque la escasez mundial de materias primas había restringido el crecimiento, se preveían perspectivas económicas más halagüeñas.

Durante los cinco últimos años, se había desarrollado la producción de maquinaria y accesorios para la elaboración de plásticos; por ejemplo, máquinas de extrusión, de extrusión por soplado y por moldeo en vacío, prensas, precalentadores, etc. Durante este período, se exportaron unas 150 máquinas de moldeo por inyección, además de muchas matrices y moldes. El sector de fabricación de moldes era sumamente moderno y producía muchos tipos de moldes complejos, tales como los utilizados para los productos de la industria de vehículos automotores en la que tenía gran importancia la exactitud de las dimensiones. Los diversos procesos de elaboración de plásticos abarcaban una amplia gama de operaciones y se diversificaban cada vez más.

La capacitación técnica corría a cargo del INSTIPLAST, en el que se celebraban cursos periódicos para técnicos y operarios.

Se estaban estudiando actualmente nuevos proyectos en la esfera petroquímica para dar una base más amplia a esta industria.

Las aplicaciones de los plásticos en la agricultura eran muy variadas, como se explicaba en otras comunicaciones presentadas al Simposio; por ejemplo, la utilización de noja de PE para túneles e invernaderos; materiales para "mulch"; sistemas de riego por lo alto y por goteo; almacenamiento de aguas; y revestimientos de canales.

BOLIVIA

Aunque el consumo de plásticos en este país era apenas de 0,13 kg por habitante, se preveía una tasa de crecimiento de un 13% para este sector industrial. Se calculaba que en 1974 se producirían elaborados unas 7.500 toneladas de plásticos.

Aunque un 90% de la industria del plástico estaba ubicada alrededor de La Paz, se esperaba que la ampliación de esta industria se efectuaría en las zonas de Santa Cruz y de Beni a medida que se desarrollasen la agricultura y las aplicaciones agrícolas de los plásticos.

Si bien el país era predominantemente minero se estaba desarrollando la agricultura en tres regiones:

- a) La región del Altiplano, de clima frío y seco (media de $9,1^{\circ}\text{C}$), a 4.000 m de altitud, en la que se cultivaban patatas, legumbres y hortalizas, cebada, avena, quinua y otros cereales;
- b) La región central de Cochabamba, Tarija y Chuquisaca, a 2.600 m de altitud, en la que se cultivaba maíz, trigo, avena, frutas y hortalizas en un clima con una temperatura media de 17°C ;
- c) La región tropical de Santa Cruz, Beni y Pando, a 600 m de altitud, en la que los principales cultivos eran el algodón, la caña de azúcar, el tabaco, el maíz, la soja, el cacao, los cereales, la yuca y las batatas.

La aplicación de plásticos en la agricultura se encontraba en sus comienzos y el mercado estaba totalmente inexplorado. En la zona tropical se habían efectuado algunos experimentos con tubos de PVC y PE para riego, mientras que en la zona del Altiplano se habían efectuado experimentos muy satisfactorios con coberturas en forma de túnel que habían aumentado los rendimientos en un 25%. Sin embargo, no resultaba fácil convencer a los cultivadores locales para que modificasen sus técnicas tradicionales de cultivo.

Se sugería la utilización de unos 14 centros de investigación para desarrollar la aplicación de los plásticos en la agricultura. Ahora bien, el documento de Bolivia llegaba a la conclusión de que el país necesitaría asistencia técnica tanto para mejorar la industria de transformación de plásticos como para desarrollar la tecnología de su aplicación a la agricultura. Además, se pedía ayuda para capacitar técnicos bolivianos en la preparación de un plan realista de desarrollo agrícola e industrial.

Colombia

La continua escasez mundial de materias primas plásticas mantenía los precios a un nivel inusitadamente alto. En algunos casos, el aumento llegaba al 1.000%. Además, seguían escaseando los materiales utilizados por la industria de transformación de plásticos, que en 1973 utilizó unas 20.000 toneladas de plásticos. Con una tasa de crecimiento anual de un 20%, se esperaba una agudización de la escasez y sus repercusiones sobre los precios resultaban incalculables.

De todas las materias primas plásticas utilizadas por la industria de transformación, un 35% del total lo formaban los materiales siguientes: PE-BD, PE-AD, PP, PS y CPV. Se calculó que el consumo de cada una de estas materias primas plásticas aumentaría en 1974 conforme a las siguientes tasas de crecimiento porcentual:

PE-BD	48,8
PE-AD	117,5
PP	29,7
PS	82,9
CPV, suspensión	82,9
CPV, emulsión	8,4

Estas cifras, considerablemente altas, eran consecuencia de las actuales anomalías del suministro, que, si proseguía la escasez, podrían provocar una reducción del consumo de materias primas en 1975.

La agricultura tenía bastante importancia en Colombia, ya que representaba un 27% del producto nacional bruto. Por esta razón se había estudiado ya el empleo de plásticos en la agricultura, sobre todo para el envasado de productos agrícolas. Se utilizaban a este fin bolsas de PE y sacos tejidos con fibra de PP, y tubos de CPV para sistemas de riego. Se utilizaban hojas

e PE para invernaderos de flores y de hortalizas, así como para el revestimiento de canales y depósitos. Sin embargo, el consumo todavía era bajo, y era evidente la necesidad de una mejor difusión de información técnica sobre las aplicaciones de los plásticos en la agricultura.

Se anunció posteriormente que Colombia entraría a formar parte del CIPA y estaría por tanto en condiciones de promover y estimular el desarrollo del empleo de plásticos en su agricultura.

Costa Rica

Costa Rica disponía, pese a sus 1,9 millones de habitantes, de una industria del plástico moderna y muy desarrollada orientada hacia la exportación de sus productos acabados al Mercado Común Centroamericano (MCCA) y a Panamá.

Al ritmo actual de las exportaciones, en 1974 su valor sería de unos 9 millones de dólares, lo que supondría alrededor de un 7,5% del total de sus exportaciones industriales (sin incluir los productos agrícolas).

La producción de sus 30 fábricas abarcaba una amplia gama de productos, tales como láminas de plástico acrílico y de PS, hojas de PE, láminas de poliuretano; juguetes; tubos y conducciones; cables eléctricos; bolsas tejidas con fibra de PP y calzado de plástico. La crisis de materias primas había forzado a diversas fábricas a reducir su tasa de producción, pero no se paralizó por completo ninguna de ellas pese a que los precios para el consumidor habían aumentado entre un 200 y un 350% sobre los precios anteriores a octubre de 1973.

Se había desarrollado mucho el empleo de los plásticos en la agricultura al aumentar su aprovechamiento en el cultivo de bananas. Se utilizaba hoja de PE para recubrir el fruto en crecimiento y para su envasado. Una innovación en esta esfera era la incorporación del insecticida en el compuesto de PE utilizado, de forma que no era ya necesario espolvorear la bolsa con insecticidas antes de aplicarla al fruto.

Aunque los tubos de CPV habían recibido la aprobación oficial para conducción de agua potable, saneamiento y ventilación, se habían utilizado muy poco para el riego. Se tenía intención de adoptar técnicas de irrigación

por goteo, para las cuales se preveía un amplio mercado. Sin embargo, Costa Rica necesitaba asistencia técnica para poner en práctica este sistema ya que no disponía de suficiente experiencia en la tecnología de su aplicación.

Se estaba utilizando experimentalmente hoja de PE para túneles, sobre todo para la producción de legumbres y hortalizas en zonas de gran pluviosidad. El empleo de invernaderos recubiertos con hoja de PE para la producción de flores abarcaba unas 60 hectáreas. Se habían efectuado experimentos de protección solar de las plantas con redes de fibra de sarán (polivinilideno) y de PP, sin que se hubiesen conseguido resultados satisfactorios.

La hoja de PE utilizada como "mulch" para el cultivo de fresas cubría unas 23 hectáreas de terreno, con excelentes resultados, que también se habían conseguido en su aplicación al cultivo de tabaco y de legumbres y hortalizas. Se había utilizado asimismo hoja de PE con bromuro de metilo para la fumigación del suelo de viveros de setas así como para la desinfección por zonas en plantaciones de bananos. Se utilizaban bolsas de plástico para el cultivo y trasplante de cafetos, frutales y plantas ornamentales en viveros.

En las tierras bajas tropicales de Costa Rica se utilizaba hoja de PE para proteger silos y para cubrir fardos de heno en campo abierto.

Los plásticos desempeñaban un papel importante en operaciones de recolección, envasado y transporte. Casi todos los fertilizantes se envasaban en sacos tejidos con fibras de PP revestidos interiormente con una hoja de PE. En la industria bananera se utilizaban grandes cantidades de productos plásticos para envasado y transporte.

En zonas rurales, se empleaban tuberías de plástico para la conducción de agua a los hogares y a los abrevaderos. También se utilizaban los plásticos en la construcción de almacenes para protección de productos y equipo agrícolas.

Chile

En Chile, unas 220 fábricas de transformación de plásticos producían una amplia gama de productos para muy diversas aplicaciones. Aunque existía escasez mundial de materias primas plásticas, Chile disponía de suficiente producción nacional para exportar productos elaborados, como hoja y tubos de PE. Entre las aplicaciones de los plásticos en la agricultura que habían

dado buen resultado en diversas zonas había mencionado la utilización de los
de PE en túneles e invernaderos para el cultivo de flores, tomates, cebollas
y pimientos, así como en "mulch", silos y riego.

Sin embargo, quedaba mucho por hacer en Chile, y para conseguir emprender
medidas conjuntas. Uno de los obstáculos era la falta de capital para las
actividades de publicidad y promoción, y otra la falta de servicios de crédito
a los agricultores.

Chile seguía importando alimentos para sus 10 millones de habitantes,
pese a que sus tierras agrícolasmente aptas podrían alimentar a
80 millones de personas. Sin embargo, se había iniciado una reorganización
de la agricultura del país que podría ofrecer muchas oportunidades para la
utilización de los plásticos. Ahora bien, faltaba una coordinación real que
permitiera difundir el conocimiento de las aplicaciones de los plásticos.

El problema fundamental planteado actualmente al país era la falta de
recursos financieros necesarios para reestructurar su industria agraria, y
dentro de esos límites se desarrollaba actualmente en Chile la aplicación
de los plásticos en la agricultura.

Ecuador

Ecuador, con una población de 6,9 millones de habitantes, inició sus
actividades en la industria de los materiales plásticos a fines del deceni-
o de 1950, asociado por la necesidad de proporcionar bolsas de hoja de PE para
cubiertas de bananas. Al poco tiempo, los fabricantes de plásticos diversi-
ficaron sus actividades, para atender las necesidades más amplias y diversas,
del mercado interno, y actualmente existían más de 50 fábricas que mantenían
una amplia gama de procesos de transformación, así como hoja de orientación
biaxial.

Si bien se importaba OPV de Chile, las demás materias primas eran adqui-
ridas fuera de América Latina. La demanda estimada (en toneladas) para 1975,
era de:

PE-20	10.400
PE-30	2.500
OPV	4.700
PP	2.000
PS	2.000
ABS	500

En los últimos años la tasa de crecimiento había sido del 25% aproximadamente y se esperaba que se mantendría a ese nivel. La única limitación al crecimiento era la situación económica del país, pero ésta presentaba un aspecto prometedor, habida cuenta de los actuales precios de exportación del petróleo y de que el Gobierno estaba consiguiendo mejorar el nivel de vida de la población, cuyos ingresos anuales eran actualmente de unos 700 dólares por habitante.

Si se incluía el envasado, aproximadamente el 35% del PE se utilizaba en aplicaciones agrícolas. Recientemente se había utilizado en Quito hoja de PE impenetrable al ultravioleta (UV) para cubrir invernaderos de claveles, al tiempo que se habían utilizado tubos flexibles de PE-BD para labores de riego. En la zona costera no se había desarrollado la aplicación de los plásticos en la agricultura, pero las perspectivas parecen prometedoras y la única limitación eran los precios de las materias primas para materiales plásticos y sus consecuencias en la economía de las posibles aplicaciones.

Honduras

Honduras es un país agrícola muy parcelado. Carece de los conocimientos técnicos, de la financiación y de la disponibilidad de mano indispensable para cambiar y modernizar las técnicas de explotación agrícola. Estos factores habían afectado a la aplicación de los plásticos en la agricultura. Ello no obstante, en las plantaciones de bananos se utilizaban productos de plástico y la mayoría de las plantas de elaboración de materiales plásticos habían sido instaladas en un principio para administrárselos. Tres eran las aplicaciones de los plásticos en el cultivo de la banana:

- a) Hoja de PE para proteger al fruto en el árbol contra aves, insectos y hongos;
- b) Cordales o cuerdas de PP para sujetar los bananos y aumentar su resistencia al viento y al peso de los racimos de bananos que tienden a debilitar el árbol;
- c) Hoja de PE perforada para entalar bananos en cajas de cartón.

En otras explotaciones agrícolas se utilizaban tubos de OPV y de PE para conducción de agua y para el riego. Como envoltura para árboles jóvenes se empleaban bolsas de hoja de PE negro, y para el transporte y almacenamiento de cereales se utilizaban sacos tejidos con fibra de PP, que también servían para entalar hojas de tabaco.

Se había utilizado una pequeña cantidad de hoja de PE como revestimiento de canales de riego y para depósitos de agua.

En cuanto a las perspectivas, había señalar que los altos precios y la escasez de las materias primas habían reducido el atractivo de los productos de material plástico. No obstante, era posible dar nuevo estímulo a la aplicación de los plásticos en la agricultura continuando esta serie de simposios y asegurándose de la presencia de representantes de cooperativas, de la agroindustria y de directores de programas de desarrollo agrícola.

Jamaica

La industria jamaicana de materiales plásticos era una industria viable y de rápido desarrollo, que contaba con unas 25 plantas de transformación de plásticos. La reciente escasez de materias primas y los aumentos de los precios, que en el caso de ciertos artículos llegaban al 300%, habían ocasionado un descenso de la producción y algunas fábricas trabajaban tan sólo tres días por semana. En vista de la situación, ningún fabricante estaba dispuesto a revelar cifras de producción. La política gubernamental había aplicado tres estímulos al desarrollo de la industria: a saber: incentivos, restricción de las importaciones competidoras y franquicia aduanera para la adquisición de materias primas.

Las exportaciones estaban limitadas a los países miembros de la Comunidad del Caribe (CARICOM), a los que se enviaban discos gramofónicos, tubos y accesorios de OPV, hoja de PE para envasado, espumas rígidas y flexibles de poliuretano, monturas para gafas y una amplia gama de bienes de consumo para el hogar.

Crece en importancia el desarrollo de las aplicaciones de plásticos en la agricultura. Se esperaba un aumento del 500% en el consumo de bolsas de hoja de PE para plantación, como consecuencia de la expansión de la industria de viveros de plantas y flores. Actualmente se consumían aproximadamente 600 toneladas de hoja de PE para embalar fruta, legumbres y hortalizas y fertilizantes, y del total un 80% era atribuible a las plantaciones de bananos.

Debido a que los accesorios de CPV para tuberías daban mal resultado cuando la presión del agua era alta, no había tenido aceptación general la utilización de tubos de plástico para el riego a presión. Las aplicaciones para el riego se limitaban al empleo de tubos y mangueras de jardín de CPV y tubos-sifón del mismo material para sistemas de riego por inundación. Se utilizaba cada vez más la hoja de PE para operaciones de ensilado, lo cual reportaba ventajas económicas, especialmente en el caso de los pequeños agricultores.

En la industria avícola se empleaban materiales plásticos en la fabricación de bandejas para la puesta, bandejas de transporte y envases protectores para huevos fértiles. Al abandonar la utilización de materiales más tradicionales, se habían mejorado las condiciones de higiene, y como la vida útil de los nuevos materiales era más prolongada se obtenían mejores resultados económicos. El PS se utilizaba en la fabricación de envases para huevos, canastas para la recogida de huevos, bebederos y envases para aves destinadas al consumo.

En la industria de los productos lácteos se utilizaban materiales plásticos para envases de yogurt y helados y cajas para leche envasada. Si bien todavía no se producían botellas de plástico para la leche entera, esa aplicación parecía ofrecer buenas perspectivas.

La industria pesquera utilizaba una amplia variedad de productos de material plástico, tales como redes, cabos, sedales y embarcaciones de fibra de vidrio, pero tan sólo en pequeñas cantidades.

En la horticultura se registraba una cierta utilización de redes de Saran y de PP para sombreros y protección contra la lluvia, a la vez que se habían cubierto con hoja de PE 50 acres de invernadero. Ahora bien, el diseño de los invernaderos estaba limitado por la anchura, más bien escasa, de las hojas disponibles. Si pudiera fabricarse hoja más ancha, sería posible diseñar otros tipos de invernadero, así como utilizar la hoja para revestimiento de depósitos.

México

México, con una población de 52 millones de habitantes, consumía 5,5 kg de materiales plásticos por habitante. La industria de los materiales plásticos era una industria dinámica con una tasa de crecimiento anual del 27%.

Actualmente, su producción cubría aproximadamente el 89% de las necesidades nacionales de polímeros y existían planes de expansión para incrementar tanto la producción como la elaboración de polímeros.

También estaba aumentando la producción de monómeros. En el caso del etileno, las cinco plantas existentes tenían una capacidad de producción de 253.000 toneladas/año, que sumadas a las 182.000 toneladas/año de una planta en construcción y a las 500.000 toneladas/año de otra en proyecto, permitiría llegar a una capacidad de producción de 933.000 toneladas/año. En 1973, se exportó etileno por valor de 6,3 millones de dólares.

El propileno se utilizaba para la producción dodecibenceno y de acrilonitrilo, utilizado a su vez para la producción de fibras acrílicas y, en pequeñas cantidades, para la producción de ABS. En consecuencia, era necesario importar todos los polímeros de PP.

Actualmente se producían unas 35.000 toneladas/año de estireno, a las cuales se sumaría la producción de una nueva fábrica proyectada, cuya capacidad sería de 100.000 toneladas/año, lo cual permitiría una capacidad de producción total de 135.000 toneladas/año, necesaria para atender una tasa de crecimiento del consumo del 22%. Se empleaba este monómero para la producción de caucho sintético y de PS.

La producción de cloruro de vinilo en dos plantas ascendía aproximadamente a 89.000 toneladas/año, y con una nueva planta proyectada de una capacidad de 150.000 toneladas/año se conseguiría una capacidad total de 239.500 toneladas/año. La capacidad de producción instalada de monómero de acetato de vinilo era de 13.200 toneladas/año.

Aunque actualmente no se producía metacrilato de metilo, se había propuesto establecer, para 1975 una nueva planta con una capacidad de producción anual de 10.000 toneladas. En 1972, la producción de resinas sintéticas (polímeros plásticos) había totalizado 206.590 toneladas con la siguiente composición porcentual:

PE-BD	31,6
OPV	25
PS	12,8

que representaron el 69,4% del total de resinas producidas.

Las 61.900 toneladas de polímeros importadas en 1973 significaron una disminución del 12% respecto de las importaciones en 1972. El PE-AD y el PP representaron aproximadamente el 66% de dichas importaciones. Por otra parte, en 1972 se exportaron 3.976 toneladas de polímeros, de las cuales 1.840 toneladas fueron de CPV.

Se preveía la posibilidad de que para 1980 el consumo por habitante llegase a 15 kg, aunque el logro de ese objetivo exigiera el desarrollo de mercados y esfuerzos de promoción y cooperación de todas las partes e instituciones interesadas.

Eran muy diversas las aplicaciones de los plásticos en la agricultura mexicana; por ejemplo, tuberías y sifones de CPV para el riego, inyectores de amoníaco líquido para preparación de suelos, y sembradoras. Se utilizaba hoja de PE para cubrir invernaderos y túneles y hoja fibrilada de PE-BD en bolsas tejidas para envasar cebollas y pimientos.

También se empleaban sacos tejidos de PE para embalar fertilizantes y azúcar; por otra parte, se utilizaban láminas reforzadas de fibra de vidrio para construcciones desmontables y para techos de graneros así como para la construcción de depósitos de agua y para comederos de aves de corral. Se utilizaba PS alveolar como material aislante en construcciones rurales, y PP como rafia y como fibra para tejer bolsas.

Nicaragua, Guatemala y El Salvador

Se presentó al Simposio un informe conjunto de Nicaragua, Guatemala y El Salvador. Estos países, con una población total de 12 millones de habitantes, eran básicamente agrícolas y con litoral sobre el Océano Pacífico.

Los productos agrícolas principales eran el café, el algodón, el azúcar y la carne. A partir de 1950 la industria de materiales plásticos había tenido un rápido desarrollo, favorecido por el intercambio bilateral. En 1968, la producción de materiales plásticos fue de 19.000 toneladas/año y con la tasa de crecimiento actual llegaría a 78.000 toneladas en 1975. El consumo promedio por habitante era de 1,9 kg, esperándose que aumentaría a 4,7 kg en 1975. La cifra resultaba un tanto deformada, por cuanto El Salvador registraba un consumo de 6 kg por habitante.

Nicaragua producía CPV, a razón de 6.000 toneladas por año, con destino al MCCA. Ahora bien, era motivo de insatisfacción el costo relativamente alto de este polímero, que no le permitía competir en el mercado internacional. También se indicaba la dificultad de obtener materias primas y su alto costo.

En su mayor parte, la industria de transformación de plásticos se concentraba en la fabricación de productos para el envasado y la construcción. Se le preveía una tasa de crecimiento del 20%.

Por falta de conocimientos y de tecnología necesaria, no se habían desarrollado mucho en esos países las aplicaciones de los plásticos en la agricultura. Se utilizaban bolsas de PE para operaciones de cultivo y envasado de la banana. También se utilizaban bolsas de plantación para el café y hoja transparente de PE para proteger de la luz a las plantas de tabaco y como cubierta de invernaderos. Los principales productos agrícolas de esos países ofrecían posibles aplicaciones de materiales plásticos, en particular para el riego, pero al parecer se habían construido pocos depósitos de agua. Se consumían aproximadamente 5.000 toneladas al año de bolsas tejidas con PP para envasar fertilizantes y carne congelada. Se emplean materiales plásticos en el envasado de pollos, huevos, productos lácteos y quesos.

Se destacó la necesidad de establecer un centro de tecnología de los plásticos que atendiese a las necesidades de la zona y Nicaragua señaló concretamente que en el programa de ese país se había incluido una propuesta de la ONUDI a tal efecto. Los tres países destacaron, como esferas que requerían la asistencia técnica de la ONUDI, los problemas de transformación, la selección de equipo, el suministro de moldes y las pequeñas dimensiones de los mercados. Guatemala también destacó la necesidad de asistencia técnica para el establecimiento de un centro de tecnología de los plásticos y expuso las razones que exigían la creación de un centro de información sobre tecnología, la adopción de nuevas técnicas de producción y el control de calidad de los productos plásticos para poder penetrar en mercados más amplios.

Panamá

Panamá contaba con una industria de materiales plásticos pequeña, pero diversificada, que practicaba los procesos fundamentales de extrusión, inyección y moldeo por soplado. La debilidad de la demanda

(población 1,2 millones) no justificaba la utilización de equipo muy complejo. Ello no obstante, las 10 plantas existentes tenían una producción anual total de unas 12.000 toneladas. Todas las materias primas eran de importación y la escasez mundial combinada con el aumento de los precios habían obligado a antiguos consumidores de materiales plásticos a recurrir a sustitutos más económicos, tales como el papel para reemplazar a la hoja de PE y las tuberías de asbestocemento para reemplazar a las tuberías de CPV.

En Panamá, los elaboradores de materiales plásticos se veían obligados a mantener existencias de materias primas para un año de consumo, lo cual unido al elevado costo de la mano de obra, de la electricidad y del transporte y a la falta de una gestión técnica experimentada, había creado dificultades de mercado y provocado una reducción del consumo de plásticos. Si los precios continuaban aumentando, se acabaría por suspender la producción; no obstante, si se solucionaran esas dificultades, el potencial de crecimiento sería bueno.

Las exportaciones a países del MCCA habían registrado un lento aumento merced a acuerdos bilaterales, suplementados por el sistema bancario del país que facilitaba financiación barata e inversiones.

Como el desarrollo agrícola de Panamá había sido uno de los más bajos del mundo, la aplicación de los plásticos en la agricultura estaba muy limitada. Se utilizaba hoja de PE en las plantaciones de bananos para cubrir la fruta y para embalaje. También se la utilizaba como "mulch" para tomates y como cubiertas de túneles para plántones de tabaco. Se utilizaba cuerda de embalaje de PP para sujetar bananos y protegerlos del viento.

La Universidad de Panamá había emprendido ensayos sobre el empleo de hoja de PE en silos de cereales para pequeños agricultores, y los resultados preliminares parecían prometedores. Se empleaba tubería de CPV para el riego, aunque en medida limitada debido a su creciente precio y a la escasez de materias primas. El riego por goteo ofrecía un buen potencial, y los productores de tomates, de caña de azúcar y de manzanas estaban interesados en esta técnica.

Se pidió a la ONUDI que siguiera prestando asistencia a la capacitación de personal en las técnicas de aplicación de los plásticos en la ordenación de los recursos de agua y en la agricultura.

Paraguay

Aunque la industria de los plásticos sólo tenía 12 años de existencia, el consumo anual era de 1,2 kg por habitante, y la tasa de crecimiento se cifraba en un 20%. Se calculaba que en 1974 el consumo de materias primas de plásticos había sido de 2.002 toneladas por año, repartidas entre 15 fábricas que utilizaban diversos procesos de elaboración: extrusión, extrusión por soplado, moldeo por inyección, fabricación de plásticos alveolados y laminación. Todas las materias primas eran importadas, la mayoría de ellas de Europa, porque se obtenían mejores condiciones de pago que las que se solían obtener de sus vecinos industrializados, la Argentina y el Brasil. Asimismo era de origen europeo el equipo de elaboración, aunque actualmente se habían concertado créditos financieros con la Argentina y con el Brasil, que influirían en futuras adquisiciones de equipo.

No había hecho sino comenzar en Asunción y en el interior del país la utilización de tubos de PE-AD para suministro de agua potable, al tiempo que se adoptaba el empleo de tubería de telecomunicaciones para el tendido de cables telefónicos subterráneos. Estas aplicaciones asegurarían una producción a plena capacidad en los próximos años. No se mencionó ninguna aplicación de plásticos en la agricultura.

El sector de los plásticos también resultaba afectado por la falta de una protección contra las importaciones, pero las recientes reducciones de impuestos sobre la importación de materias primas habían mejorado la situación. La industria de los plásticos en el Paraguay no trataba de obtener ayuda económica ni capital de operaciones para asegurar su futuro, puesto que existían líneas de crédito suficientes. En cambio, carecía de empresarios con experiencia, de mano de obra especializada y de personal capacitado para el mantenimiento del equipo y de los moldes. Se había solicitado asistencia técnica a la ONU para que asesorara sobre racionalización de los procesos de fabricación y para la concesión de becas para capacitación del personal de fábrica de todos los niveles.

Perú

La industria de los plásticos dependía de materias primas importadas, entre las que se incluían resinas termoplásticas y termoestables, y en 1973 las importaciones totalizaron 18.000 toneladas. Sin embargo, el OPV se producía en el país, a partir de alcohol de melazas. La producción de 1973, de 5.543 toneladas, había representado el 75% del consumo global. Las operaciones de manufactura en las 200 fábricas existentes utilizaban una amplia variedad de equipo de transformaciones: de inyección, de extrusión, de compresión, de moldeo por soplado, de moldeo por vacío y de moldeo por rotación. La nueva maquinaria que se instalaría sería de mayor capacidad de producción, con miras a incrementar las exportaciones dentro del Grupo Andino. En 1973 las exportaciones de tuber y juntas, baldosines, juguetes y sacos tejidos de PP, representaron un valor total de 800.000 dólares.

Para 1979-1980 estaba proyectado un complejo petroquímico que utilizaría el suministro de petróleo nacional. Además de una planta capaz de producir anualmente 250.000 toneladas de etileno, el complejo tendría una capacidad total de producción de 350.000 toneladas de plásticos y de elastómeros.

A fin de racionalizar la industria de transformación de plásticos, el Gobierno proponía que las pequeñas empresas se asociaran en grupos más grandes con una inversión mínima de capital de 250.000 dólares. Además, se iban a crear incentivos para que se establecieran industrias nuevas fuera de la zona de Lima.

Como complemento de la nueva capacidad de producción, se había propuesto iniciar en 1975 un estudio de previabilidad sobre la utilización de plásticos en la agricultura, y el Gobierno solicitaría asistencia técnica a la ONU en la esfera de los plásticos. En un nuevo proyecto de riego en La Jaya, Arequipa, se iban a utilizar tubos y accesorios de OPV, lo cual, aparte de la utilización de hoja de PE para embalaje, constituiría la única aplicación importante de plásticos en la agricultura.

Se propuso el establecimiento de un centro de investigación de materiales plásticos peruanos, que cooperaría con el Instituto de Investigación Tecnológica y de Normas Técnicas para controlar la calidad de los productos plásticos del Perú.

Industria

La industria de los plásticos, que había comenzado en 1940 con el moldeo de termoindurantes, se había desarrollado, en particular entre 1962 y 1973, hasta contar con 170 empresas de materiales plásticos. En ese período el consumo aumentó de 7.000 a 15.000 toneladas. Desde entonces, la industria se había estancado. Sin embargo, la adopción de nuevas disposiciones por parte del Gobierno, permitiría la posibilidad de que se renovaran máquinas obsoletas y de que se introdujesen las últimas tecnologías. Se habían abierto nuevas líneas de crédito a mediano y a largo plazo con el propósito de revitalizar la industria, lo cual llevaba consigo también el desarrollo de mercados de exportación. Se había concertado un acuerdo con la Argentina y se negociaba otro con el Brasil. Se esperaba que con estas iniciativas el consumo por habitante sobrepasara la cota actual de 5 kg.

La industria empleaba una gran variedad de tecnologías de elaboración, correspondiendo a la de moldeo por inyección la mayor parte del consumo de materias primas, y fabricaba una amplia gama de productos, desde artículos para el hogar hasta complicadas piezas moldeadas de uso industrial. La industria de los plásticos había aprovechado la existencia de una excelente industria de moldes, cuya calidad de producción le permitía exportar moldes a muchos países.

El moldeo de termoindurantes había disminuido a causa de los altos costos de la mano de obra y se esperaba recibir dentro de un plazo breve las primeras máquinas para el moldeo de termoindurantes por inyección, que ahorrarían mano de obra. Se practicaban todos los métodos de extrusión, con excepción de la coextrusión, y se producían envases de hasta 50 litros de capacidad mediante el moldeo por soplado.

Además de la gama normal de productos elaborados, se indicaba que también se producían láminas de poliéster y de acrílico que se utilizaban para botones y artesanía decorativa.

Con excepción del fenol, de los polvos de urea formaldehído para moldeo y de algunos plásticos, todas las materias primas eran importadas.

Eran muchas las esferas que ofrecían posibilidades de desarrollo para la industria de los plásticos; en particular, las aplicaciones para la construcción. Pese a que el Uruguay era un país agrícola, se había hecho muy poco en la aplicación de los plásticos en la agricultura. Para dar bases de apoyo a las iniciativas de expansión y modernización era indispensable disponer de inversiones de capital para equipos, de conocimientos técnicos (know-how), así como de servicios de capacitación, investigación y desarrollo, todo lo cual desbordaba las posibilidades de las empresas locales y de los recursos nacionales, por lo que se solicitaría la asistencia de la ONUDI.

Ulteriormente se anunció que el Uruguay tenía intención de establecer una comisión nacional para la utilización de plásticos en la agricultura con miras a promover este ámbito de aplicación, y que una vez establecida solicitaría el ingreso en el CIPA.

IV. MONOGRAFÍAS TÉCNICAS SOBRE APLICACIONES DE LOS PLÁSTICOS

En total se presentaron 45 monografías sobre aplicaciones de los plásticos, agrupadas bajo 6 epígrafes, a saber: protección de los cultivos; "mulching" y tratamiento de los suelos; recolección, envasado y transporte de las cosechas; construcciones rurales; orientación de recursos de agua, y, por último, aplicaciones especiales, innovaciones y aspectos económicos.

Protección de los cultivos

Se presentaron ocho comunicaciones sobre protección de los cultivos.

Una monografía sobre la utilización de plásticos tejidos en la Argentina describía las dificultades iniciales para convencer a los cultivadores de las ventajas de utilizar ese tipo de material como protección contra los vientos fríos y las aves, y como medio de dar sombra a los cultivos. Había quedado bien demostrada la utilidad de las redes de plástico contra el granizo para la protección de viñedos. Pese al costo aparentemente alto de capital, los beneficios justificaban sobradamente su utilización. Este aspecto se subrayaba todavía más en otra comunicación que estudiaba las redes de PE-AD y en la que, además, se observaba que las redes creaban un microclima en el viñedo, habiéndose registrado en períodos fríos temperaturas de 2°C más altas bajo la red.

Según una monografía relativa a una serie de ensayos con túneles construidos con diferentes combinaciones de hoja de PE transparente y reflectora, se podía lograr la maduración más rápida de calabazas y pimientos, y que se adelantaba la coloración de pimientos y tomates utilizando un túnel bajo, parcialmente cubierto con hoja de PE reflectora.

Otro documento trataba de las diversas formas de coberturas plásticas utilizadas para un crecimiento semiforsado de cultivos en la parte oriental de España.

Otra monografía describía la utilización de plásticos para la protección de cultivos contra enfermedades causadas por las condiciones atmosféricas. Se estaban emprendiendo varios estudios económicos para evaluar el resultado de la utilización de plásticos en la protección de cultivos contra condiciones atmosféricas adversas, tales como el viento, las bajas temperaturas y el granizo.

También se refería al tema de las condiciones atmosféricas adversas un documento que esbozaba el trabajo realizado en la Patagonia, Argentina. En condiciones adversas de viento y de bajas temperaturas se había conseguido producir, en túneles de tamaño suficiente para permitir el paso de una persona, recubiertos de plástico, no sólo una cosecha temprana de tomates, sino también tres cosechas en lugar de la única que se obtenía al aire libre en el mismo período de tiempo.

En una comunicación sobre la utilización de plásticos para proteger el crecimiento de legumbres y hortalizas en Portugal, se indicaba que en los últimos años había aumentado el consumo de plásticos para ese fin. La utilización de invernaderos cubiertos con plásticos tenía por objeto lograr cosechas tempranas. Se habían estudiado varias zonas geográficas portuguesas para determinar cuáles tenían las características climáticas más adecuadas para el desarrollo de cultivos tempranos de legumbres y hortalizas. Se llegó a la conclusión de que la costa del Algarve, en el sur de Portugal, y la región litoral al sur de Lisboa, eran las más propicias para la intensificación de este tipo de cultivos.

Otra monografía examinaba las diferentes aplicaciones de materiales plásticos para el cultivo controlado de crisantemos. La utilización de hoja plástica como "mulch" permitía controlar la evaporación del agua de los suelos, así como reducir o eliminar enfermedades que aparecían cuando existía "mulch". El riego del cultivo con fertilizantes disueltos en agua, mediante tuberías plásticas colocadas debajo del "mulch", reducía la mano de obra y permitía ahorros considerables en actividades de distribución, al tiempo que tenía efectos más importantes e inmediatos sobre el cultivo.

Utilizando hoja de PE negro era posible impedir por completo que la luz del día llegase a las plantas y así controlar artificialmente el ciclo fotoperiódico que determinaba el momento de la floración. Por consiguiente, aquella técnica permitía cultivar crisantemos todo el año, aunque en determinadas épocas era necesario aplicar calor adicional e iluminación artificial.

"Mulching" y tratamiento de los suelos

Se presentaron seis monografías sobre "mulching" y tratamiento de los suelos.

Das de ellas examinaban la utilización de hoja de PE en la fumigación de suelos en los Estados Unidos de América, y señalaban que las técnicas al respecto, utilizadas en un principio por los cultivadores de fresas, que fumigaban todo el terreno antes de cada cosecha, se habían extendido a huertas y viñedos. La hoja no se aprovechaba una vez utilizada, pero se creía que era posible su aprovechamiento mediante el reciclaje. Los ensayos efectuados con hoja de PE de 25 μ m como lona de fumigación (lona protectora) demostraron que se podía reducir considerablemente la dosis con fumigantes gelatinizados.

En una monografía sobre el cultivo de piñas en el Brasil, se afirmaba que había grandes extensiones de terreno mal cultivado y que producían cosechas pobres y, por consiguiente, escaso rendimiento. Con ánimo de mejorar la productividad de los cultivos de piñas, se habían emprendido ensayos con "mulch" de PE negro. Los resultados fueron notables. Con una cierta variedad de piña, casi se había duplicado el rendimiento, se había necesitado menos trabajo para cultivar la tierra, y los resultados económicos eran tan interesantes que ahora se había cubierto con "mulch" una superficie de 50 hectáreas.

Un informe argentino se refería a ensayos con "mulch" de PE negro en sembrados de tomates al aire libre. También se ensayaron diferentes técnicas de protección de los tomates, y los resultados iniciales indicaban que se obtenía mayor rendimiento y mejor calidad en la parte protegida con el "mulch".

La protección de viñedos con película de PE negro estaba muy generalizada en el sur de Francia, y en una comunicación al respecto se mencionaban las ventajas observadas. La aplicación de "mulch" reducía la mano de obra necesaria para la producción de uvas; en algunos casos, el rendimiento había llegado a aumentar en un 150%, y se había observado un mejoramiento de la calidad de la uva. Se especificaban las dimensiones de la hoja que habían resultado más satisfactorias, pero se indicaba, al mismo tiempo, que la utilización de "mulch" plástico en suelos húmedos tal vez plantease algunos problemas.

En cambio, un informe de Argelia daba cuenta de experimentos en diversas zonas climáticas de aquel país sobre los efectos del "mulch" de hoja de PE, efectos que se estaban examinando desde distintos ángulos. Se había observado que la protección con "mulch" podría tener gran trascendencia para la economía de los recursos de agua, en particular en las zonas semiáridas.

Se había estudiado la posibilidad de utilizar hoja perforada de PE blanco, junto con la aplicación de herbicidas al terreno, para contrarrestar la acumulación de calor que se había experimentado con hoja de PE negro en las zonas semiáridas. Los rendimientos habían mejorado notablemente, así como la calidad de la producción. Sobre la base de los resultados obtenidos, se tenía intención de ampliar los ensayos a fin de examinar la utilización de "mulch" de plásticos tejidos.

Protección, enmienda e irrigación de suelos

Se presentaron cinco monografías sobre ensilaje, cereales, pimientos y flores.

Dos de ellas versaban sobre el ensilaje que es un método para la conservación de piensos. Una describía una técnica utilizada en la República Federal de Alemania que empleaba una doble capa de hoja de PE para sellar neumáticamente el silo ya repleto. También subrayaba la necesidad de una elaboración correcta para producir hoja de PE negro de alta calidad y de un espesor mínimo especificado para evitar la perforación de la hoja durante las operaciones de ensilaje, lo que ocasionaría fugas de aire que perjudicarían la calidad del almacenamiento. Este mismo tema de la calidad de las películas de plástico, se subrayaba en una segunda monografía que trataba también de las aplicaciones de la hoja de plástico para distintos tipos de cierre hermético de silos, así como de las técnicas para unir herméticamente láminas de plástico utilizadas en la agricultura.

En comunicación se examinaban los factores que influían sobre el almacenamiento de cereales. Se señalaba que, si bien los problemas del almacenamiento de cereales varían en función de las condiciones climáticas, en el caso de que el contenido de humedad del cereal recolectado llegase al 17%, sería preciso o bien secarlo artificialmente y almacenarlo en contenedores sellados (herméticos), o bien mantenerlo a temperaturas muy bajas. El almacenamiento hermético podría conseguirse utilizando hoja de plástico, ya fuera almacenando el cereal en sacos, ya envolviéndolo en una membrana continua de plástico. Todos los organismos capaces de causar daños al cereal almacenado necesitaban oxígeno para sobrevivir y el principio fundamental del almacenamiento hermético era la exclusión del oxígeno. Aunque la posibilidad al

alguna de la hoja PE era lo suficientemente baja como para considerarla insignificante, debían adoptarse todas las precauciones posibles para evitar la perforación de las láminas de plástico.

Los sacos fabricados a bajo costo con hoja de PE de 100 μ m de espesor resultaban útiles para guardar cereales en pequeñas cantidades, en tanto que para almacenarlos en grandes cantidades podían utilizarse depósitos de cierre hermético y silos revestidos y sellados con hoja de PE. También se examinaban técnicas para el cierre hermético de películas de revestimiento sobre el terreno.

En una monografía sobre almacenamiento de productos cítricos, se señalaba que la modificación de la atmósfera en espacios cerrados, tal como se hacía para el almacenamiento de manzanas y peras, combinada con la refrigeración, prolongaba el período de almacenamiento útil de estos frutos. Aplicando esta técnica ya conocida y haciendo una selección entre los plásticos utilizados para el almacenamiento de manzanas y peras, se emprendieron ensayos sobre su idoneidad para el almacenamiento de frutos cítricos. A juzgar por los resultados iniciales, la hoja de PE de 25 μ m de espesor resultaba satisfactoria.

En otra monografía se describía una nueva técnica para el envasado de flores recién cortadas destinadas a la venta al por menor, que permitía su almacenamiento durante 8 semanas a una temperatura de 0°C, o exhibirlas en el punto de venta a una temperatura de 5°C durante tres o cuatro semanas, garantizando no obstante al consumidor una duración de 7 a 14 días en un florero. Esta técnica consistía en tratar el tallo de la flor con una solución de nitrato de plata y envolver cada ramo de flores en una bolsa de PE de 75 μ m de ancho y 150 μ m de espesor. El comprador podía prolongar la vida de las flores en el florero colocando los capullos semibiertos en una solución de azúcar.

Construcciones rurales (invernaderos y cobertizos)

De las siete monografías relativas a construcciones rurales, cinco versaban sobre invernaderos. Una trataba del secado del tabaco y otra de la construcción de establos.

En la monografía sobre construcciones agrícolas baratas para establos, se señalaba que existía un número ya considerable de técnicas para unir materiales plásticos a estructuras de madera o de metal, aprovechando la

experiencia en la utilización de plásticos para recubrir invernaderos. Las estructuras con revestimiento de hoja plástica iban desde cobertizos elementales para resguardar al ganado de la lluvia, hasta edificios con aislamiento y control ambiental para cría de aves y cultivo de setas. Con objeto de reducir la temperatura en construcciones revestidas con hoja de PE negro (para mayor duración), se solía pintar la superficie externa de la hoja con pintura blanca o de aluminio.

Recubriendo por ambos lados un material aislante, como fibra de vidrio, con dos láminas enterizas de PE, se conseguía un revestimiento muy bien aislado, que resultaba una cobertura de excelentes propiedades aislantes para estructuras baratas y que justificaba la calefacción de los interiores en climas fríos y su refrigeración en climas cálidos. En una granja avícola de Kuwait se había instalado una construcción con ese tipo de aislamiento que se refrigeraba mediante ventiladores y placas absorbentes humedecidas, y en Europa se habían utilizado estructuras similares para cultivar setas, pero con sistemas de calefacción para el control de la temperatura.

En una comunicación procedente de Argentina sobre el secado del tabaco, se describía una construcción sencilla, para la que se utilizaban materiales de origen nacional y que se recubría con hoja transparente de PE de 200 μ m de espesor. Se efectuaron ensayos controlados para comparar esta estructura con los métodos tradicionales de secado del tabaco. Los resultados demostraron que el secado bajo estructuras de plástico reportaba notables beneficios y mejoraba la calidad del tabaco.

El tema de los invernaderos baratos fue tratado en una monografía española en la que se explicaba que el cultivo en gran escala de hortalizas y uvas de mesa en túneles bajos recubiertos de plástico exigía tanto trabajo durante el período de cultivo que fue preciso buscar otro sistema. Como en la región de que se trataba las labores de cultivo estaban a cargo de personas de pocos recursos, era indispensable que esas mismas personas pudieran construir el invernadero. La estructura elaborada consistía en postes de madera clavados a intervalos regulares, cuyos extremos superiores soportaban una serie de alambres galvanizados para formar un techo de malla. Por encima y por debajo de los alambres tensados se ajustaban hojas de PE hasta formar un amplio techo. Este sistema permitía cubrir amplias zonas bajo un solo

techado, y podía adaptarse a las ondulaciones naturales del terreno. Se estaban utilizando muchas estructuras de este tipo para la producción de hortalizas y de uva de mesa con objeto de lograr cosechas tempranas o de mejor calidad.

En un estudio japonés se señalaba que se habían utilizado en el Japón durante diez años paneles de plástico reforzados con fibras para la construcción de invernaderos. Sin embargo, actualmente se estaban produciendo paneles de más calidad y con mejores propiedades para transmitir la luz y soportar las inclemencias atmosféricas. El consumo de este tipo de paneles para la construcción de invernaderos había aumentado considerablemente en los últimos años. Se había demostrado que adoptando esa técnica la construcción de invernaderos requería menos mano de obra y que las plantas respondían bien a la luminosidad difusa resultante. Este tipo de estructuras se había utilizado con éxito para el secado de hojas de tabaco y para plántulas de arroz.

En dos monografías sobre invernaderos recubiertos con doble capa plástica para reducir gastos de energía, se señalaba que en la República Federal de Alemania se utilizaba este tipo de estructura cubierta en explotaciones agrícolas comerciales. En los Estados Unidos se habían comparado dos tipos de plásticos de doble capa, uno con un espacio de aire estático y otro con dos capas separadas por aire a presión. En la comparación se utilizaron tres invernaderos: uno, que servía de control, cubierto con hoja sencilla de PE, y los otros dos con hoja doble. Los resultados demostraron que con ambos tipos de aislamiento de doble capa se lograba reducir en un 40% el consumo de combustible.

En otro documento sobre sistemas de calefacción para invernaderos, se demostró que podía utilizarse satisfactoriamente el principio de la bomba calorífica para extraer calor de manantiales subterráneos de agua. El método normal de calentar un invernadero consistía en hacer circular agua caliente por las tuberías a temperaturas que oscilaban entre 60 y 70°C. Con el método de la bomba calorífica la temperatura del agua no pasaba de 33°C, pero haciéndola circular bajo "pulsos" de PE negro, era posible transmitir ese calor a la tierra. Utilizando esta técnica en un invernadero cubierto de CPV reforzado se había demostrado la posibilidad de mantener una temperatura de 9°C con una temperatura exterior de -11°C. Este prototipo de instalación permitiría estudiar la posibilidad de recuperar energía útil del agua caliente descargada por centrales eléctricas y del agua caliente procedente de otras fuentes.

Desde una perspectiva agronómica, el nuevo sistema permitía calentar la tierra rápidamente, lo que era importante para el desarrollo del crecimiento vegetativo posterior al período de plantación. En este sistema de calefacción la bomba calorífica resultaba más económica que la caldera de agua caliente.

Orientación de recursos de agua

Se examinó la ordenación de recursos de agua en 13 monografías sobre riego y 4 sobre depósitos de agua.

En una comunicación relativa a las aplicaciones de los tubos de CPV se indicaba que éstos podían utilizarse para distribución, riego, avenamiento y pozos entubados. Se pasaba revista a las necesidades de una planta para la producción de tubos de CPV, y se comparaban sus costos con los de otros sistemas de tuberías. Los tubos de CPV ofrecían las ventajas siguientes: resistencia a los efectos corrosivos de la tierra; menos peso que los tubos de metal, y sencillas de acoplamiento.

En una monografía procedente de la Argentina, se señalaba que la utilización de plásticos para operaciones de riego databa en aquel país de 1969, empleándose tubos y componentes de plástico con resultados satisfactorios en sistemas de riego por rociado y aspersión. Dada la gran extensión de tierras cultivables cuyo índice de pluviosidad era inferior a los 500 mm al año, el mercado parecía ofrecer perspectivas atractivas. Escaseaban los trabajos sobre los sistemas de irrigación por goteo y era necesario identificar de antemano los factores económicos de su utilización, tras haber decidido qué cultivos se destinarían al mercado de consumo nacional y a los de exportación.

En un documento presentado por un participante francés se describían trabajos experimentales sobre sistemas de riego. Durante tres años se compararon sistemas por aspersión y por inundación. También se había evaluado el riego por goteo a la intemperie o bajo "mulch" de plástico, así como la adición de fertilizantes en los sistemas por goteo y por aspersión, con "mulch" de plástico y sin él. Los resultados indicaron que el riego por goteo con empleo de fertilizantes y "mulch" de plástico no sólo adelantaba la cosecha sino que también aumentaba los rendimientos. Se sugería que se emprendiesen ensayos sobre cultivos comerciales en gran escala para confirmar estos resultados.

En una monografía procedente de Grecia se comunicaba que se encontraban ya en un tercer año una serie de ensayos de perfeccionamiento de un sistema especial de riego por goteo. Por su parte, otro estudio indicaba la amplia difusión comercial del sistema de riego por goteo en España desde hacía ya cuatro años. Este sistema tenía varias ventajas sobre otros. Permitía un gran ahorro de agua, especialmente en lugares donde escaseaba. Podía utilizarse con agua ligeramente salada, ya que la sal se extendía por permeabilidad al perímetro exterior de la zona humedecida. Podía adaptarse a muy diversos lugares y, además, reducía las necesidades de mano de obra. El sistema utilizaba agua filtrada y consistía en emisores de microtubo y helicoidales. Este último tipo se utilizaba para cultivos de cítricos, huertos de aguacates y viñedos, y resultaba particularmente útil para árboles jóvenes.

En una monografía presentada por Italia se describía un sistema de tubos flexibles de plástico para el riego por goteo bajo "mulch" plástico para cultivos en crecimiento, con el que se habían registrado ahorros de agua de hasta un 30%. Este mismo sistema permitía distribuir las necesidades de fertilizantes del cultivo, reportando así un ahorro adicional de mano de obra.

Tres documentos procedentes de los Estados Unidos trataban asimismo de este tema. Al regar flores en un invernadero con agua distribuida por tubos de plástico situados en el borde del cantero de flores, se observó que los costados estaban más húmedos que el centro. La introducción de un tercer tubo de riego por el centro del cantero permitió un ahorro de un 20% del agua utilizada al tiempo que se mantenía el mismo nivel de producción y calidad de las flores.

Hasta los primeros años del decenio de 1970 no se había utilizado el sistema de riego por goteo en grandes extensiones de terreno. Para cultivos permanentes tales como huertos y viñedos, se utilizaban emisores de plástico más duraderos, mientras que para cultivos anuales o bianuales, se utilizaban sistemas plásticos de riego por goteo más económicos. Estos sistemas se desechaban después de la recolección quedando compensada esta pérdida por el ahorro de mano de obra y de agua que suponía frente a los sistemas de riego tradicionales por los surcos. El mejoramiento de los rendimientos y de la calidad reportaba también ahorros adicionales. Había que resolver problemas de frecuencia y longevidad con respecto a los requisitos de crecimiento de

cada cultivo y del tipo de suelo utilizado. Sin embargo, se predijo un mayor empleo de estas técnicas de riego a medida que mejoraban la tecnología y la práctica con cada cultivo.

En California se había observado que utilizando en los fresaes sistemas de riego por goteo con componentes de plástico bajo "mulch" de PE, se lograba aumentar el rendimiento en un 50 o un 70%. Además, este sistema permitía el aprovechamiento de tierras marginales que de otro modo no se hubieran cultivado. Las necesidades de agua se reducían en un 50% aproximadamente, consiguiéndose así un ahorro real al tiempo que se reducían las acumulaciones de sal. La formación de algas y una filtración más eficaz del agua eran los principales obstáculos que habría que superar.

Los efectos de la variación de la presión superficial del aire como consecuencia de vientos fuertes en depósitos de agua, canales y estanques eran el tema de una monografía procedente de los Estados Unidos. Algunas conclusiones en materia de diseño resultantes de este estudio indicaban que para reducir la superficie del depósito o canal expuesta a presiones adversas, convenía que las pendientes fuesen lo menos inclinadas posibles. Cuando se tratara de revestir con membranas flexibles de plástico canales ya existentes, se podía calcular de antemano el coeficiente de presión y la superficie afectada. Esto permitía evaluar tanto el alcance como la intensidad de las medidas de control de la altura de impulsión que habría que emplear.

En un documento procedente de Portugal, se informaba sobre la utilización de hoja de PE negro para el revestimiento de lagos ornamentales en una zona turística. Se habían construido varios lagos de esta índole, con superficie de hasta 15.000 m². En una monografía procedente de España se subrayaba la necesidad de conservar agua en determinadas zonas de aquel país cuyo índice pluviométrico anual era inferior a los 200 mm. El alto contenido salino de las aguas subterráneas obligaba también a conservar el agua de lluvia. A partir de 1960, se habían construido varios embalses de gran tamaño para alimentar sistemas de riego de cultivos en gran escala. Para la construcción de estos embalses se había utilizado hoja de PE, aplicando la conocida técnica de la membrana enterrada.

De esa manera, se había logrado construir embalses que llegaban a los 500.000 m³ de capacidad. Aunque el material preferido era la hoja de PE, podían también utilizarse láminas de caucho butílico y de GPV.

En un estudio procedente del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte se describía la técnica que había de utilizarse para la construcción de depósitos de agua en zonas infectadas por tercos. Para evitar el ataque por diversas especies de tercos subterráneos, se aplicaba un tratamiento previo a la zona escavada empleando un insecticida de escasa toxicidad para los mamíferos.

Seguidamente, se utilizaban por separado dos láminas de PE. La primera se extendía sobre el terreno previamente tratado, recubriéndola luego con lodo compuesto por una mezcla de tierra local con agua y una cantidad predeterminada de insecticida. Esta capa debería tener normalmente un espesor de 75 a 150 mm. Se extendía, a continuación, la segunda lámina de PE por encima de la capa anteriormente preparada y se recubría toda la superficie del depósito con tierra. De este modo se facilitaba una segunda línea de defensa, en el caso de que, por algún motivo, el terreno previamente tratado resultase ineficaz. Se habían construido con buenos resultados depósitos de este tipo en Nigeria, Sudán y Zambia.

Innovaciones y aspectos económicos

Se presentaron seis monografías sobre aplicaciones especiales, innovaciones y aspectos económicos. Tres de ellas trataban concretamente de posibles aplicaciones de los plásticos en la agricultura en la zona sudanosaheliana.

Una monografía de la Argentina describía los experimentos iniciales con hoja de PE negro como envoltura de la parte enterrada de un poste de eucalipto para protección de la madera contra la acción destructiva de los hongos del suelo. Se realizarían visitas anuales de inspección y en último término se llevaría a cabo un examen microbiológico de la madera. El ensayo comenzó en septiembre de 1973.

En una monografía que describía las consecuencias de la utilización de los materiales plásticos en la evolución de los sistemas de producción de legumbres y hortalizas en Francia y en países de la cuenca del Mediterráneo, se señalaba que tanto las técnicas como los aspectos económicos del crecimiento habían experimentado un desarrollo progresivo. Sin embargo, en vista de los nuevos problemas planteados por la crisis energética y por el aumento general de los costes de producción, era necesario volver a examinar las consecuencias

que ello tendría para la utilización de los materiales plásticos en la agricultura. La conclusión era que para que los materiales plásticos continuasen desempeñando una función fundamental en la evolución de los sistemas de producción hortícola, sería necesario prestar una atención mucho mayor a los nuevos costos de las inversiones que tenían una gran incidencia sobre el precio obtenido por el producto.

Otra monografía referida a la experiencia francesa destacaba que entre las innovaciones relativas a la utilización de hoja de PE en la agricultura cabía señalar la elaboración de una hoja para "mulch", transparente a la radiación infrarroja pero lo suficientemente opaca como para impedir el crecimiento de la maleza. Dicha hoja servía como "mulch" en ciertos casos concretos. Otra hoja modificada de PE poseía una mayor opacidad para el infrarrojo extremo, sin perder la transparencia en la región del infrarrojo cercano. Ello significaba en la práctica que sus características de retención del calor en los invernaderos se aproximaban más a las del vidrio y a las del CPV.

En cuanto a las monografías relativas a problemas de la utilización de los plásticos en zonas desérticas, en la primera de ellas se destacaba que los plásticos habían contribuido mucho al desarrollo de la agricultura en las regiones desérticas. Los sistemas de riego por goteo y los depósitos con revestimiento de material plástico habían contribuido a la conservación y al aprovechamiento máximo del agua. Las instalaciones industriales para cultivo de productos alimenticios, como las creadas por la Universidad de Arizona, Estados Unidos, permitían un control ambiental que hacía posible la producción de legumbres y hortalizas de alta calidad en cantidades mucho mayores que con el cultivo al aire libre. Se habían montado instalaciones de este tipo en Abu Dhabi, en Irán y en los Estados Unidos. Los consumidores podían así disponer todo el año de legumbres y hortalizas de alta calidad. Sin los materiales plásticos para el riego por goteo, para las cubiertas de invernaderos, para los revestimientos de cisternas, etc., esta producción de verduras hubiera tenido un coste prohibitivo.

La segunda monografía presentaba en detalle una gama de posibles aplicaciones de los materiales plásticos en la agricultura con potencial de utilización en la zona sudamericana, indicando que estas aplicaciones

podrían introducirse estableciendo una o más estaciones experimentales de demostración. Se subrayaba que era indispensable adaptar con pericia y perfeccionar técnicamente cada aplicación de acuerdo con las necesidades específicas de cada país. Las técnicas de aplicación utilizadas en otros países sólo podían aceptarse a título de orientación.

El método para poner a punto una estación experimental de este tipo era el tema de un documento presentado por un experto francés quien, por estar al corriente y tener plena conciencia de los serios problemas planteados a la población de la región sudanoheliana, acogía con satisfacción la iniciativa de la ONUDI. Para establecer una estación experimental era necesario realizar una selección cuidadosa y una capacitación previa adecuada del personal de contraparte, porque de ese personal dependerían a la larga el funcionamiento satisfactorio y la reputación de la estación. Se bosquejaban las posibles necesidades de la estación en materia de personal, vivienda y maquinaria, así como las funciones de la estación. Se hacía hincapié en que la estación debía ser planeada cuidadosa y detalladamente y desarrollada gradualmente, en lugar de pretender un crecimiento rápido.

En una reunión de expertos de la ONUDI que tuvo lugar durante el Simposio, hubo acuerdo en que debía establecerse por lo menos una, y preferiblemente más de una estaciones experimentales de demostración. Aunque no fue posible disponer de los costos por menorizados que entrarían en el establecimiento de una estación de este tipo, la comparación de los costos de las estaciones experimentales establecidas en Francia, en Italia y en los Estados Unidos indicó que a los precios actuales, el establecimiento de una unidad semejante exigiría una cifra del orden de los 3 millones de dólares. Los expertos estimaron que, tras haber enviado una misión exploratoria a la región sudanoheliana, sería necesario que una segunda misión visitase la región para establecer a grandes rasgos los requisitos de la estación, para ubicar e identificar las estaciones agrícolas existentes en la zona y para recomendar alguna estación agrícola a la cual convendría asociar la estación experimental de demostración propuesta. Para la segunda misión se sugirió firmemente la inclusión de expertos en agricultura o en horticultura especializados en la agricultura del desierto, en meteorología y también en la producción de plásticos, así como en la aplicación de los plásticos en la agricultura.

Con el fin de proceder sin demora y adecuadamente a su capacitación, se destacó también la necesidad de seleccionar cuidadosamente los candidatos a personal de contraparte (local). Se consideró como mínimo indispensable un programa de capacitación de 12 meses de duración.

Se estimó que era de máxima prioridad la ordenación de los recursos de agua, tanto para satisfacer necesidades humanas como para la agricultura. Se opinó que el calendario previsto en el documento de la secretaria de la CWUDI era demasiado ambicioso y que probablemente se necesitarían cuatro o cinco años para que los cultivadores locales pusieran en práctica nuevas aplicaciones de los plásticos en la agricultura.

Todos los expertos que concurrieron al Simposio ofrecieron sus servicios para futuras operaciones sudmosahelianas, dentro de los límites impuestos por sus actuales compromisos.

ANEXO I

LISTA DE DOCUMENTOS PRESENTADOS AL SIMPOSIO

- ID/WG.184/1 Ideas for potential application of plastics in agriculture in the Sudano-Sahelian countries
Secretaría de la ONUDI
- ID/WG.184/2 Plastics processing and applications in agriculture in developing countries
A.D. Clarke, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
- ID/WG.184/3 Introduction to UNIDO investment promotion programme
Secretaría de la ONUDI
- ID/WG.184/4 UNIDO technical assistance and training programmes for the plastics industry in developing countries
Secretaría de la ONUDI
- ID/WG.184/5 Plastics in Colombia - Acoplásticos
I. Chiappe Lemos and R. Rubio Martínez, Colombia
- ID/WG.184/6 Lista de participantes
- ID/WG.184/7 Low-cost farm buildings clad with polyethylene film
H.R. Spice, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
- ID/WG.184/8 The use of plastics in the controlled cultivation of chrysanthemums
V. Ravelli and M. Guariento, Italia
- ID/WG.184/9 Mulching and fertilizing irrigations economy of water in horticulture
V. Ravelli and M. Guariento, Italia
- ID/WG.184/10 Ten years of CIPA activities
P. Duolon, Francia
- ID/WG.184/11 The use of plastics to help farmers in the Southern Sahel
R. Brun, Francia
- ID/WG.184/12 The development of irrigation and fertilization systems in the protected growing of vegetables
R. Brun, Francia
- ID/WG.184/13 Soil fumigation in California
B.J. Hall, Estados Unidos de América
- ID/WG.184/14 Drip irrigation in California
B.J. Hall, Estados Unidos de América

- ID/WG.184/15 Plastic pipes in agriculture
D. Rowlands, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
- ID/WG.184/16 Development of plastics application in French agriculture
R. Brun, Francia
- ID/WG.184/17 Estado actual y futuro de las industrias plásticas guatemaltecas en el campo de la agricultura y la asistencia que requieren para su mejor desarrollo
G.A. Argueta, Guatemala
- ID/WG.184/18 Sobre la industria de los materiales plásticos en la República oriental del Uruguay
F. Lilienthal Fuchs, Uruguay
- ID/WG.184/19 The development of the plastics industry in Honduras
M.V. Matute Zepeda, Honduras
- ID/WG.184/20 The plastics industry in Panama
H. Stahl, Panamá
- ID/WG.184/21 Actual situation and plans for the future of the plastic industry in Paraguay
J.L. Pecci, Paraguay
- ID/WG.184/22 Industria de los plásticos en México 1974
M.T. Osalde Rivera, México
- ID/WG.184/23 Plástico y agricultura en Chile
A. Reuter Ripp, Chile
- ID/WG.184/24 Application of plastics in Bolivian agriculture
M.A. Carrasco Imaña, Bolivia
- ID/WG.184/25 The plastics industry in Ecuador
R.S. Cheing, Ecuador
- ID/WG.184/26 The plastic industry and its plans in Peru
M. Parfán Ch., J. Becajadillo P. and R. Miranda S., Perú
- ID/WG.184/27 Situación actual y planes y perspectivas futuras de la industria de los plásticos en Nicaragua
B. Cuadra N., Nicaragua
- ID/WG.184/28 The use of plastics in agriculture in Jamaica
J. Ward, Jamaica
- ID/WG.184/29 The plastic industry situation in Costa Rica
M.T. Elisendo N. and O. Senter P., Costa Rica

Documentos presentados al Coloquio

- A-1 Situación actual de la plasticultura en la República Argentina
E. Sagalovsky, Argentina
- A-3 Uses of plastic in Czechoslovak vegetable gardening and their results
B. Jase, Checoslovaquia
- A-4 Aplicaciones de los plásticos en la agricultura española - estadísticas, análisis y perspectivas
F. Robledo de Pedro, España
- A-6 Employment of plastics in Hungarian agriculture
A. Somos, Hungría
- A-7 Some attempts for joint operation for greenhouse agriculture in Japan in the future
S. Shimizu, Japón
- A-9 L'évolution de l'emploi des plastiques en agriculture au Portugal et son influence sur l'industrie des conserves des légumes
P. Febrer, Portugal
- B-1 Cultivos protegidos en el sur del país
J. Lesjak, Argentina
- B-2 Aplicaciones de los tejidos plásticos en la República Argentina
L. Múndez, Argentina
- B-3 Protección contra agentes climáticos. Granizo (red antigranizo)
O. Nesplet, Argentina
- B-4 Ensayos de maduración anticipada con el empleo de polietileno reflectante en acolchado y túnel bajo
A. Arenillas Asin, España
- B-5 Protección de cultivos con materiales plásticos contra fisiopatías por agentes meteorológicos
M. Davila Barita, España
- B-6 Semiforcado de los cultivos hortícolas en el Levante español
M. Carola Morato, España
- B-8 Le plastique agricole dans l'évolution des cultures légumières - cas Portugais
R.M. Nonjardino, Portugal
- C-1 De quelques expériences complémentaires sur le paillage par film plastique en Algérie
M. Hamadi, Argelia

- C-2 Rendimiento y calidad obtenidos con distintos sistemas de conducción en tomate determinado
J.P. Rodríguez, Argentina
- C-3 Ensaio de mulching na cultura do abacaxi
A.R. Bezerra, Brasil
- C-5 The influence of polyethylene tarp permeability of effectiveness of soil fumigation for plant response and weed control on strawberries
V. Voth and D.E. Munnecke, Estados Unidos de América
- C-6 Paillage et semi-forçage en viticulture dans les régions Méditerranéennes
R. Agulhon, Francia
- D-1 Use of plastic films in silage techniques and mulching of vineyard
R. Ebel, Francia
- D-2 Grain storage in polyethylene - sacks and sheeting
H.R. Spice, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
- D-3 Use of plastics films for silage - some UK experiences
H.R. Spice, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte
- E-1 Los plásticos en el riego controlado
A. López de Neira, Argentina
- E-2 El riego por goteo en España
J. Pelegri Galiana, España
- E-3 Grandes reservas de agua en España
F. Robledo de Pedro, España
- E-4 Reducing water use and waste water with plastic irrigation systems for greenhouse crops
S.T. Besemer, Estados Unidos de América
- E-5 Air pressures over reservoir, canal, and water-catchment surface exposed to wind
Allen R. Dedrick, Estados Unidos de América
- E-6 Plastics for new irrigation methods of strawberries in California
V. Voth, Estados Unidos de América
- E-8 "Multivalve" drip irrigation system in Greece
Chr. Christodouloupolos, Grecia
- E-12 The use of polyethylene films for reservoirs with special reference to their use in termite areas
H.R. Spice, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

- E-13** Réserves d'eau en polyéthylène noir. Son intégration dans le paysage
C.J. Bugalho Semedo, Portugal
- F-1** Use of polyethylene tubing for packaging fresh flowers made for retail sales
S.T. Besemer, Estados Unidos de América
- G-1** Plastics application to warmth isolation in greenhouses
P. Stickler, República Federal de Alemania
- G-2** Nuevo sistema de curado en tabaco (*Nicotiana Tabacum* L.) tipocriollo corriente mediante la aplicación de cobertura plástica
I.L. Onoatto, Argentina
- G-3** Reestructuras de invernáculos de bajo coste, especialmente para hortalizas y uva de mesa, en España
M. Mendizábal, España
- G-4** Utilization of F.R.P. panel in agriculture
M. Hayashi, Japon
- G-5** Static and forced-air-separated double-layer plastic greenhouses for fuel conservation
S.T. Besemer, D.S. Axlund and A. Brown, Jr., Estados Unidos de América
- G-6** Expérimentation perspectives d'utilisation de la pompe à chaleur dans le chauffage des serres
M. Bollinger, Y. Dalle, M. Dumont, M. de Cachard, A. Fourcy, A. Freychet and A. Gouzy, Francia
- H-1** Ensayo de aplicación de película plástica en el revestimiento protector de postes de eucalipto
D. Cozza, Argentina
- H-2** Survey of plastics uses in desert areas
M.H. Jensen, Estados Unidos de América
- H-3** Consequences du développement de l'emploi des matériaux plastiques sur l'évolution de nos systèmes de production légumière en France et dans les pays du bassin Méditerranéen
A. Bry, Francia
- H-4** Les films plastiques spéciaux pour l'agriculture
J. Hanras, Francia
- H-5** Quelques résultats récents de la coopération entre l'agriculture et l'industrie de plastiques en Hongrie
B. Macskay, Hongrie

Anexo II

VISITAS REALIZADAS POR LOS PARTICIPANTES, EXPERTOS Y CONSULTORES

Durante el desarrollo del Simposio se destinaron dos días para visitas con el fin de que los participantes pudiesen ver las aplicaciones de los materiales plásticos en la agricultura en las cercanías de Buenos Aires.

La primera visita fue una excursión a las cuatro hectáreas de terreno donadas por el Gobierno argentino a la CALIP, que será el futuro centro de demostración y experimentación en materia de las aplicaciones de los plásticos en la agricultura. El centro estará dirigido conjuntamente por el Gobierno y la CALIP, y convenientemente ubicado en una estación experimental del Ministerio de Agricultura ya existente en Gorina. Al dirigir la palabra a los participantes que visitaban el centro, el Director de Agricultura de la Provincia de Buenos Aires, hablando en nombre del Ministerio de Agricultura, anunció que los resultados del trabajo del centro se pondrían libremente a disposición de todos los países latinoamericanos y que en una posterior etapa de desarrollo también serían puestas a su disposición las instalaciones del centro.

Se realizó después una visita a los agricultores de Florencio Varela en la zona sur del Gran Buenos Aires. Se trataba de una importante zona de cultivo de legumbres y hortalizas que también estaba desarrollando el cultivo de flores. En las explotaciones agrícolas visitadas, se examinaron invernaderos con cubiertas de PE. Se trataba de construcciones de madera de estilo "capilla" que utilizaban hoja de PE impenetrable al ultravioleta (UV) de 3 μm de anchura y 150 μm de espesor. En los invernaderos, se protegían los cultivos de fresas con "mulch" de hoja de PE negro de 60 μm de espesor. Los pequeños túneles para frijoles empleaban hoja de 85 μm de espesor. Una novedad interesante era la utilización de la hoja de PE como envoltura ajustada de parte del tronco de árboles jóvenes, que se sujetaba con cinta adhesiva. La finalidad era proteger la corteza contra el ataque de las hormigas "cizalla" que no podían trepar por la superficie resbaladiza de la hoja de PE.

Se asistió a una demostración de un sistema de riego por aspersión que utilizaba tuberías de PE-AD de 100 mm de diámetro; aplicación desusada del PE-AD. Se suponía que tendría una vida en servicio de 7 a 10 años, y ya

llevaba en servicio aproximadamente 5 años. En la región se cultivaban unos 40 tipos distintos de legumbres y hortalizas y se estaba desarrollando gradualmente la utilización de los materiales plásticos.

En una visita a Escobar y a Pilar, en la zona norte del Gran Buenos Aires, se abarcó la región del país cuya actividad principal es la floricultura. La mayoría de los cultivadores se dedicaban a la producción de rosas, claveles y crisantemos, y también de plantas de interior, como ficus y sansevieria. En esta zona, aproximadamente el 70% de las parcelas estaban cubiertas con invernaderos. La estructura de madera de algunos de ellos tenía un techo curvo que permitía una vida útil más prolongada de la cubierta de hoja de PE, al eliminar las tensiones en las fuentes puntiformes y reducir así el riesgo de los desgarramientos. También había algunos invernaderos de material plástico reforzado con vidrio que permitían una transmisión insatisfactoria de la luz, lo cual sugería la necesidad de un producto de mejor calidad para esa aplicación. Aproximadamente el 80% de los agricultores de esta zona comercializaban su producción por intermedio de la cooperativa de floricultores.

También se vio una excelente exposición de orquideas en un gran vivero, en algunos de cuyos bancos se utilizaba hoja de PE como aislante del suelo, a la vez que algunas de las estructuras habían sido techadas con láminas de material plástico reforzado con vidrio. Todos los agricultores que utilizaban materiales plásticos con refuerzos de vidrio parecían estar satisfechos con la calidad de las flores que producían (claveles, orquideas, etc.).

Los aspectos principales que se destacaron en esta visita fueron:

- a) La utilización de hoja perforada de PE para eliminar la condensación excesiva. Las perforaciones habían sido efectuadas por los cultivadores. Ello demostraba que los agricultores locales tenían tanto ingenio como intuición para el aprovechamiento de los materiales plásticos, lo cual sugería que podrían ser miembros valiosos del comité argentino para los materiales plásticos en la agricultura si entraran en él. También se observó que un cultivador exportaba su producción a Europa, prueba adicional de la alta calidad de las flores producidas;
- b) Según explicó uno de los cultivadores, se utilizaba hoja de 100 μ m de espesor porque tanto la hoja como la estructura de madera (sauce) duraban aproximadamente el mismo tiempo (entre seis meses y un año).

Se necesitaba el desarrollo técnico de hojas especiales para la agricultura en vista del alto costo del producto en la Argentina. A un precio de aproximadamente 2,20 dólares por kg, la hoja de PE representaba aproximadamente las dos terceras partes del costo total de los invernaderos. (El otro tercio correspondía a la estructura y los costos de mano de obra.) Un precio tan elevado por una hoja de PE de baja calidad explicaba la gran dificultad de que, por el momento, se desarrollasen en la Argentina las aplicaciones de los materiales plásticos en la agricultura.

A pedido del Gobierno argentino, seis expertos y consultores de la ONUDI visitaron a los agricultores del norte del país para proporcionar asistencia técnica en materia de las aplicaciones de los plásticos en la agricultura. Estas visitas también fueron efectuadas por 26 representantes europeos de las industrias manufacturera y hortícola.

Se efectuó una visita a la estación experimental agrícola de Tucumán, una de las más antiguas del país, establecida en 1909. La comitiva fue recibida oficialmente por el vicepresidente, en ausencia del director de la estación quien se hallaba en el extranjero. Después de una reunión de información acerca de las actividades de la estación, se realizaron visitas a un grupo seleccionado de secciones donde tuvieron lugar discusiones a nivel individual con los expertos y consultores acerca de posibles aplicaciones de los materiales plásticos, y se prestó asistencia técnica en diversos problemas que surgieron.

Antes de visitar a un grupo seleccionado de agricultores de la zona, se realizó también una visita a las oficinas del Secretario del Ministerio de Agricultura de Tucumán. En su reunión de información con el grupo, el Secretario del Ministerio bosquejó los problemas que se habían encontrado al tratar de aplicar los materiales plásticos a la agricultura de aquella región.

El número de invernaderos de material plástico era pequeño porque los fuertes vientos habían destruido las construcciones. No se habían resuelto los problemas estructurales. No se había generalizado la utilización de "mulch" plástico porque la existencia de una resistente variedad de maleza y el caluroso clima estival obligaban a la utilización de película de PE de 100 a 150 μ m de espesor en lugar del espesor más corriente de 30 μ m. Se consideraba que el

mercado de Buenos Aires estaba demasiado alejado (1.200 km) para poder competir. Las cosechas de la zona eran cereales, algodón, sojas, cítricos (22.000 hectáreas), fresas (20 hectáreas), pimientos, tomates y patatas. La superficie total dedicada a legumbres y hortalizas era de 50.000 hectáreas de las cuales 20.000 hectáreas eran de patata, mientras que el cultivo más importante era la caña de azúcar (200.000 hectáreas, que produjeron 900.000 toneladas en 1973).

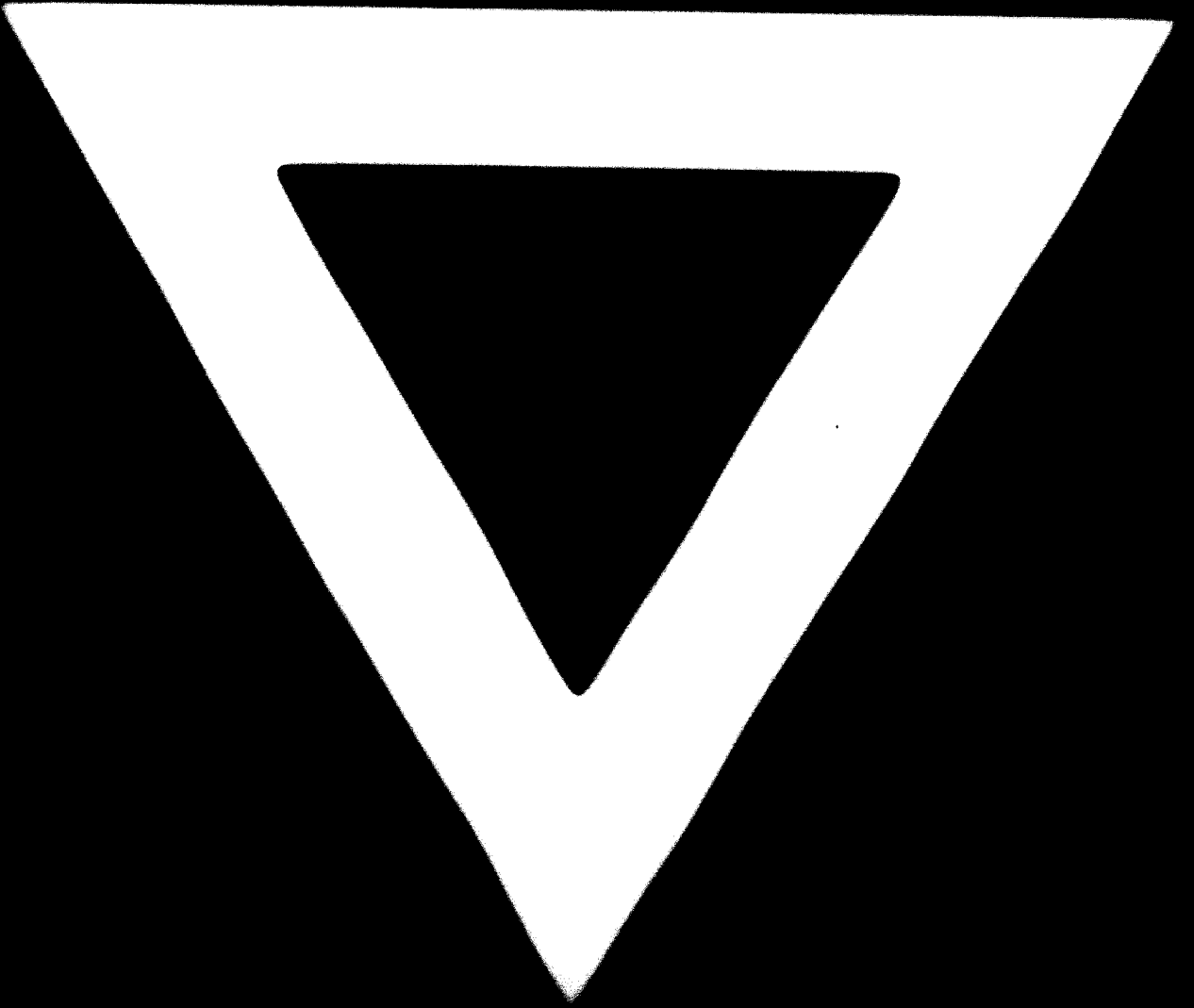
Se visitó una cooperativa compuesta por 84 socios con 350 hectáreas, en la que se observaron operaciones de embalaje, y también dos explotaciones agrícolas donde se cultivaban tomates (80%), pimientos y fresas. La única aplicación de plásticos era la utilización de "mulch" de PE negro para las fresas. El espesor de la hoja era de 60 μ m. Toda la producción de fresas de la provincia se realizaba con "mulch". Se discutieron en detalle fracasos anteriores con la aplicación de materiales plásticos (túneles, invernaderos y "mulch"), y se proporcionó asesoramiento sobre nuevos enfoques para la resolución de los problemas. No cabe duda de que la realización de pruebas correctamente concebidas y controladas con utilización de materiales plásticos de alta calidad y producidos con las características adecuadas de resistencia, podrían resolver muchos de los fallos anteriores. Teniendo en cuenta los precios actuales de las legumbres y hortalizas en la Argentina, era comprensible que sólo los productores de fresas pudiesen sufragar el costo del "mulch" plástico. El precio de la fresa, de 20 pesos por kg en la cooperativa, y el flete de 200 pesos por tonelada hasta Buenos Aires (a 1.200 km de distancia) hacían casi imposible la competencia en ese mercado, de manera que se cultivaban fundamentalmente para el mercado local.

Se realizó una visita a un viñedo de 220 hectáreas y una producción de 80 hectólitros de vino por hectárea en Cafayate, donde la comitiva fue recibida por el propietario, Sr. Torino. En este valle sólo el 10% (1.000 hectáreas) del suelo se adaptaba a la producción de uva, y algunas de las viñas tenían 100 años de existencia y seguían produciendo bien. En un sector más nuevo del viñedo, había estado en funcionamiento desde aproximadamente cinco años antes un sistema de riego por goteo que utilizaba tuberías de material plástico. Los expertos se mostraron sorprendidos por la técnica que se había desarrollado y se celebró un intercambio detallado de información técnica y un debate. Este tipo de riego sólo se ponía en funcionamiento la mitad del tiempo, utilizándose en otro caso la técnica por inundación (15 días con cada tipo).

La última visita, cerca de Salta, fue a una plantación de tabaco. En la provincia de Salta, 3.000 hectáreas estaban dedicadas al cultivo del tabaco. En esa época del año acababan de prepararse los plantíos que estaban protegidos con sencillos túneles cubiertos con hoja de PE. La hoja de PE se utilizaba primeramente en labores de fumigación y luego se aprovechaba para cubrir túneles. La calidad de la hoja no permitía su utilización al año siguiente. El riego se efectuaba por la técnica de inundación. Se sacaron a debate otros diseños posibles de túneles y sus ventajas, así como información técnica sobre sistemas de riego por goteo y de "mulch".

En todas las visitas, los agricultores agradecieron la asistencia técnica que se les había prestado, pero era evidente que se necesitaba realizar pruebas sistemáticas en el terreno, bajo la dirección de expertos, para que la utilización de los materiales plásticos en la agricultura pudiese desarrollarse y extenderse con éxito en la región.





76 07.01