



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



S-15006



Distr. LIMITADA

ID/WG.451/1

22 octubre 1985

ESPAÑOL

Original: INGLES

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Reunión del Grupo de Trabajo sobre
capacitación en materia de maquinaria
agrícola y plantas de multiproducción

Rosario (Argentina), 9-14 diciembre 1985

CAPACITACION EN LA INDUSTRIA DE LA MAQUINARIA AGRICOLA

Informe sobre un estudio de las necesidades y
capacidades en materia de capacitación en
determinados países en desarrollo*

Preparado por

BALDO y Compañía**

Consultores de la ONUDI

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

** Ingenieros consultores, Milán (Italia).

INDICE

	<u>Página</u>
0. INTRODUCCION	1
0.1 Antecedentes	1
0.2 Objetivos	2
0.3 Países examinados	2
0.4 El estudio y su metodología	3
1. PRINCIPALES OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES	4
1.1 Necesidades de capacitación	4
1.1.1 Diseño e ingeniería	6
1.1.2 Ensayo de maquinaria	8
1.1.3 Mantenimiento del equipo de producción	9
1.1.4 Control de calidad	10
1.1.5 Personal de producción	10
1.1.6 Utilización y mantenimiento	13
1.1.7 Generalización de las necesidades de capacitación	14
1.2 Capacidad de los cinco países en materia de capacitación	18
1.2.1 Argentina	19
1.2.2. Bangladesh	19
1.2.3 Siria	21
1.2.4 Sudán	21
1.2.5 Tanzania	22
2. RECOMENDACIONES	23

0. INTRODUCCION

0.1 Antecedentes

En la Declaración y Plan de Acción de Lima, aprobados por la Segunda Conferencia General de la ONUDI, celebrada en Lima (Perú) en marzo de 1975, y hecha suya posteriormente por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre del mismo año, se hizo hincapié, entre otras cosas, en el desarrollo de industrias eficientes vinculadas a la agricultura a fin de alcanzar un alto grado de integración entre la expansión de la agricultura y de la industria en los países en desarrollo. En este contexto, se insiste en la creación de unidades integradas de producción, tales como plantas de maquinaria agrícola, industrias de ingeniería apropiadas y servicios de reparación y mantenimiento.

En consecuencia, la ONUDI convocó la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de la Maquinaria Agrícola, celebrada en Stresa (Italia) del 15 al 19 de octubre de 1979, en la que estuvieron representados 60 países. La Consulta recomendó la adopción de una serie de medidas complementarias orientadas hacia la acción, para hacer frente a problemas concretos planteados durante la reunión y para sentar las bases de una Reunión de Consulta posterior. Entre estas medidas la Consulta recomendó que, con carácter prioritario, la ONUDI estableciera un grupo de trabajo sobre capacitación en la industria e iniciara actividades adecuadas para hacer frente a las necesidades en materia de capacitación industrial.

Se contrataron los servicios de un consultor a fin de que recomendase un programa de acción inicial para el grupo de trabajo. Los puntos salientes de su recomendación fueron dos:

- que se concentrase la atención en varios países en desarrollo representativos de las fases de desarrollo industrial generalmente aceptadas;
- que se tendiese a la adopción de programas de capacitación integrados.

Por consiguiente, la ONUDI decidió designar un consultor para que identificase las necesidades de capacitación en la esfera del diseño, producción, utilización y mantenimiento de la maquinaria agrícola en cinco países considerados como representativos de las diversas fases de desarrollo industrial.

0.2 Objetivos

Uno de los objetivos del estudio consistió en examinar e identificar las necesidades de capacitación en la industria de la maquinaria agrícola en varios países en desarrollo. El estudio se concentró en las necesidades de capacitación en tres esferas:

- . utilización, reparación y mantenimiento de productos y funcionamiento de instalaciones de repuestos y accesorios;
- . administración y tecnología de la fabricación (ingeniería de productos, ingeniería industrial, control de calidad y de costos);
- . desarrollo y adaptación de productos, así como fabricación y ensayo de prototipos;

y debía abarcar la identificación y evaluación de las capacidades existentes en materia de capacitación.

Basándose en lo expresado anteriormente, el estudio debía elaborar una propuesta de proyecto amplio destinado a prestar ayuda para satisfacer las necesidades identificadas en cada uno de los países.

0.3 Países examinados

Para seleccionar los países en desarrollo que abarcaría el estudio se tuvieron en cuenta cuatro criterios:

1. El sector agrícola debía tener gran importancia en el país y debía ofrecer posibilidades de mejoramiento superiores a la media.
2. Debían ya existir una infraestructura adecuada y otras condiciones que permitiesen obtener resultados en un plazo razonablemente breve.
3. Los países debían ser representativos de la región y de niveles específicos de mecanización agrícola y de desarrollo industrial.
4. Los países debían tener cierta capacidad industrial en la esfera de la maquinaria agrícola y servicios conexos de apoyo institucional; se debía tener en cuenta, en la medida de lo posible, el principio de la distribución geográfica.

Los cinco países escogidos para el estudio fueron el Sudán, Bangladesh, Tanzania, Siria y la Argentina.

Los países mencionados podían ser considerados como ejemplos representativos de cuatro grupos de países en desarrollo, que se podían definir en términos generales del modo siguiente:

Países de la categoría A: los que están quizá en el nivel más bajo de desarrollo de la industria mecánica (el Sudán pertenece a este grupo).

Países de la categoría B: los que acaban de comenzar el desarrollo de la industria mecánica con elementos básicos y en condiciones modestas. Se puede estimar que estos países se encuentran en una "fase intermedia" (Bangladesh y Tanzania pertenecen a este grupo).

Países de la categoría C: los que han desarrollado industrias mecánicas sólidas y cuentan con una infraestructura adecuada.

Se puede considerar que estos países se hallan en una "fase intermedia avanzada" (Siria pertenece a este grupo).

Países de la categoría D: se los puede considerar como los "más adelantados" en la esfera de la industria mecánica y del desarrollo de la infraestructura (Argentina pertenece a este grupo).

0.4 El estudio y su metodología

Las actividades sobre el terreno comenzaron en julio de 1982, cuando dos equipos visitaron la Argentina y Tanzania. Siria fue visitada en octubre de 1982, Bangladesh en enero de 1983 y el Sudán en mayo de 1983.

Cada uno de los estudios fue llevado a cabo por un equipo de especialistas en las esferas siguientes:

- . utilización, reparación y mantenimiento de maquinaria agrícola
- . tecnología de la fabricación de maquinaria agrícola
- . diseño, desarrollo y ensayo de maquinaria agrícola.

En cada uno de los países el equipo visitó un ejemplo representativo de las industrias de maquinaria agrícola, centros de mecanización agrícola, instituciones de investigación y de ensayos, talleres de mantenimiento, instituciones de capacitación y todos los organismos gubernamentales e internacionales interesados, y reunieron el máximo posible de estadísticas, con el propósito de trazar un panorama general de la situación de la mecanización agrícola en los países citados.

En cuanto a la mecanización agrícola, el equipo adoptó la siguiente definición, brindada por la FAO (1):

- . la mecanización agrícola abarca la fabricación, la distribución y el funcionamiento de todos los tipos de herramientas, utensilios, máquinas y equipos para el desarrollo de los suelos, la producción agrícola y la recolección de cosechas, así como la elaboración primaria.

En términos generales la tecnología agrícola se puede clasificar en:

- . tecnología de las herramientas manuales
- . tecnología de la tracción animal
- . tecnología de máquinas motorizadas.

La definición estricta de maquinaria agrícola que proporciona la FAO excluye las herramientas manuales, pero el consultor decidió incluirlas en el ámbito del informe por considerar que en muchos países en desarrollo las herramientas manuales son el único tipo de "maquinaria agrícola" utilizado.

1. Principales observaciones y conclusiones

El estudio ha permitido identificar diversas necesidades de capacitación en materia de:

- . diseño, desarrollo e ingeniería de la maquinaria agrícola
- . fabricación
- . utilización y mantenimiento.

Las necesidades identificadas varían considerablemente según el sistema de producción y utilización propio de cada país. En el cuadro I (véase la página siguiente) se muestra la producción de maquinaria agrícola en los cinco países, según el tipo de fabricante.

1.1 Necesidades de capacitación

Las esferas que se han identificado necesidades de capacitación son:

- . diseño e ingeniería
- . ensayo de maquinaria

(1) Boletín de Servicios Agrícolas de la FAO, 45, Roma, 1981.

CUADRO I: PRODUCCION DE MAQUINARIA AGRICOLA SEGUN EL TIPO DE FABRICANTE

MAQUINARIA AGRICOLA PRINCIPAL	Categoría A			Categoría B			Categoría B			Categoría C			Categoría D		
	SUDAN			BANGLADESH			TANZANIA			SIRIA			ARGENTINA		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Herramientas manuales	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Arados con tracción animal	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Otros utensilios con tracción animal	X	X		X	X	X	X	X	X		X			X	X
Equipos de riego					X	X									X
Motocultivadores						X***									X
Tractores						X**					X				X
Utensilios arrastrados por tractores						X			X*						X
Máquinas agrícolas motorizadas															X
Equipos para tareas posteriores a la cosecha		X		X	X	X	X	X	X		X				X

* Planta en construcción

** Sólo el montaje

*** En fase de construcción de un prototipo

1: Herrerías

2: Pequeños talleres

3: Industrias

- . mantenimiento de equipos de producción
- . control de calidad
- . personal de producción
- . utilización y mantenimiento.

1.1.1 Diseño e ingeniería

El diseño y la ingeniería en la esfera de la maquinaria agrícola presenta un nivel bastante limitado en la mayor parte de los países en desarrollo, lo que tiene las siguientes consecuencias principales:

- . necesidad de importar la mayor parte de la maquinaria
- . utilización de maquinaria que muy a menudo no resulta apropiada para las condiciones locales
- . altos costos de producción debido a la deficiente fabricación de productos y piezas.

Los elevados costos de producción se traducen a su vez en altos precios de venta, cuyas consecuencias son la reducción de los insumos destinados a la agricultura (teniendo en cuenta el bajo poder adquisitivo de los agricultores en la mayoría de los países en desarrollo) y una baja utilización de las plantas de producción. Se indican a continuación unos pocos ejemplos concretos en los cinco países:

- . En el Sudán la falta de capacidad en materia de diseño e ingeniería (limitada a la construcción de unos pocos prototipos en la Facultad de Agricultura) es uno de los factores que ha impedido hasta ahora el establecimiento de toda producción industrial de maquinaria agrícola y/o de repuestos (los únicos que se fabrican en el país proceden del sector artesanal).
- . En Tanzania existen instituciones que realizan actividades de investigación y desarrollo en la esfera de la maquinaria agrícola, tanto en las empresas (MMMT, UFI, etc.) como en el sector público (CAMARTEC) y se han obtenido algunos resultados interesantes (por ejemplo, recientemente se ha ensayado satisfactoriamente una secadora solar de diseño nacional). Sin embargo, se plantean problemas de ingeniería, debido especialmente a la falta de experiencia específica.

En consecuencia, se observan defectos en el diseño conceptual de algunas piezas (por ejemplo, la abrazadera de la barra de tracción de un remolque fabricado en el país es rígida y no giratoria, lo que produce frecuentes roturas), así como dificultades en la selección de las materias primas más adecuadas, la identificación de los ciclos de fabricación más apropiados para los repuestos, etc.

- . En Bangladesh la investigación y desarrollo en materia de máquinas y utensilios agrícolas es llevada a cabo por diversos organismos y empresas públicos (por ejemplo, el Instituto de Investigación del Arroz) y privados. No existe una dependencia central encargada de la coordinación y/o la normalización. La falta de capacidad en materia de ingeniería disminuye la posibilidad de lograr una industrialización rápida y a bajo costo de los prototipos diseñados y ensayados por los organismos locales; se produce también una onerosa duplicación de esfuerzos (por ejemplo, existen varias empresas dedicadas al diseño y construcción de prototipos de cultivadoras mecánicas, que carecen de los conocimientos técnicos específicos y en consecuencia obtienen resultados escasos y tienen elevados gastos de desarrollo y producción). Además, los productos de diseño nacional tienen a menudo características técnicas inferiores a las de los productos importados (por ejemplo, la eficacia de las bombas de riego).
- . En Siria existe actualmente una actividad limitada en esta esfera y la mayor parte de los equipos se importa. No obstante, una fábrica de tractores ha comenzado sus actividades recientemente y puede convertirse en un núcleo activo para el desarrollo de otros equipos y utensilios y para tomar a su cargo, siempre que se cuente con capacitación específica, el diseño y los ensayos pertinentes para modificar los equipos importados a fin de adaptarlos a las condiciones del país.
- . En la Argentina la investigación y desarrollo se lleva a cabo con buenos resultados, tanto en las empresas como en las instituciones públicas. Dos de ellas en particular, el INTI y la DAT, están muy bien equipadas y su personal está particularmente bien capacitado y desempeña una función muy importante en la difusión de información y el desarrollo de tecnología en la industria de la maquinaria agrícola. Quizá en el futuro se podría hacer mayor hincapié en la normalización de los componentes y se deberían organizar seminarios específicos sobre este tema.

En todos los países estudiados, con excepción de la Argentina, resulta por consiguiente necesario crear un centro nacional -o fortalecerlo, si ya existe- que pueda llevar a cabo las siguientes actividades principales:

- cooperar con el gobierno (Ministerio de Planificación u otro organismo) en el desarrollo de una política nacional relativa a todas las variedades de herramientas, utensilios y máquinas agrícolas;
- diseñar, construir y ensayar prototipos de máquinas, utensilios y herramientas y capacitar a las empresas mecánicas nacionales para su producción;
- proporcionar a la industria mecánica nacional conocimientos especializados y servicios de consultoría para el diseño y el desarrollo de maquinaria agrícola.

Al mismo tiempo, se debe impartir capacitación en las empresas a fin de fortalecer los conocimientos técnicos en materia de ingeniería de productos, tecnología productiva, etc.

1.1.2 Ensayo de maquinaria

Por lo general las autoridades nacionales someten a ensayo la maquinaria agrícola y extienden certificados para su utilización en el país. Este procedimiento reviste particular importancia para los países en desarrollo, en los que la mayor parte de las máquinas agrícolas, especialmente las motorizadas, son importadas. Se deben efectuar análisis meticulosos de las características de los equipos a fin de garantizar que resulten adecuados para su utilización en las condiciones existentes en el país (clima, suelo, nivel de los servicios de mantenimiento existentes, infraestructura, etc.).

En la mayor parte de los países en desarrollo existe un organismo que tiene a su cargo los ensayos, pero en muchos casos su eficacia no resulta suficiente, debido a la falta de procedimientos de ensayo modernos y precisos o a la carencia de equipos o de personal capacitado. Como consecuencia de esta situación, muchos de estos organismos limitan su labor a la inspección preliminar y física de los equipos.

Nunca se insistirá demasiado en la importancia de perfeccionar los ensayos, particularmente con respecto a la adecuación de las máquinas a las condiciones locales de utilización, a fin de evitar el riesgo de gastar grandes sumas de divisas para adquirir máquinas poco eficaces (o, a menudo, máquinas que resultan realmente perjudiciales para la agricultura local).

En todos los países visitados es necesario mejorar el funcionamiento de esos centros, impartiendo capacitación adecuada a su personal a fin de que pueda, no sólo ensayar los equipos, sino también proponer modificaciones, concebir innovaciones y contribuir a la normalización de las herramientas, máquinas y utensilios utilizados en el país.

1.1.3 Mantenimiento del equipo de producción

Las industrias situadas en los países en desarrollo tienen a menudo un bajo nivel de productividad debido al deficiente mantenimiento del equipo de producción. Con frecuencia el mantenimiento sólo se suministra cuando la maquinaria se avería. Raras veces se planifica y se lleva a cabo el mantenimiento preventivo, lo que ocasiona averías más frecuentes y en consecuencia un mayor consumo de repuestos.

La mayor parte de los repuestos se tienen que importar y, como no se dispone de procedimientos de mantenimiento bien planificados, los repuestos sólo se solicitan en el momento en que se los necesita. Además, la mayor parte de los países en desarrollo tienen escasez de divisas. Debido a ello, las licencias de importación se otorgan con gran demora y esto contribuye a disminuir apreciablemente el ya bajo nivel de productividad (algunos equipos simplemente no funcionan durante una parte considerable del año).

Existe una grave carencia en materia de planes de mantenimiento, programas de inspección, sistemas de mantenimiento preventivo y talleres de reparación de maquinaria, y de la capacidad pertinente.

La capacitación del personal resulta en muchos casos insuficiente y es necesario mejorar tanto la calidad como la cantidad de los ingenieros de mantenimiento.

La presente situación varía considerablemente en los países examinados; por ejemplo, la falta de personal de mantenimiento es muy marcada en Tanzania y lo es menos en Bangladesh, mientras que en Siria sólo reviste importancia en lo relativo a algunos tipos de maquinaria productiva (por ejemplo, en el caso de máquinas herramientas complejas) y resulta insignificante en la Argentina. La capacitación en el trabajo puede constituir la solución a corto plazo, pero es conveniente crear y/o fortalecer instituciones dedicadas especialmente a mejorar y ampliar la capacitación en la esfera del mantenimiento industrial para adiestrar un número suficiente de ingenieros. En esta esfera, la contribución de los proveedores de maquinaria de producción podría resultar importante, mediante la realización de cursos de capacitación y la organización de seminarios especiales.

1.1.4 Control de calidad

Resulta obvia la necesidad del control de calidad, tanto de las materias primas y de las piezas como de los productos terminados.

En la mayor parte de las fábricas visitadas, particularmente en Tanzania y en Bangladesh, el control de calidad raras veces se lleva a cabo regularmente, o bien sus procedimientos se pueden mejorar considerablemente.

De hecho, los laboratorios de control de calidad, cuando existen, sólo se ponen en funcionamiento cuando surgen problemas y, por supuesto, esta demora ocasiona disminuciones del rendimiento y de la calidad, y perjudica la reputación de las empresas.

En cuanto a los países examinados, cabría llevar a cabo, en Tanzania y en Bangladesh, actividades de capacitación y seminarios a nivel nacional en las principales fábricas, seguidos de capacitación en el trabajo; sin embargo, esta necesidad también existe en la mayor parte de los restantes países incluidos en la misma categoría.

1.1.5 Personal de producción

La necesidad de capacitación del personal de producción no se puede generalizar: cada unidad de producción tiene necesidades de capacitación específicas, debido al tipo de equipo de producción instalado, la clase

de mano de obra disponible, la disponibilidad de instituciones locales de capacitación, la dimensión de la unidad, etc.

En primer lugar, cabe formular una distinción entre las empresas de escala industrial y las herrerías y talleres rurales.

Con respecto a las empresas de escala industrial, existen diferencias según el nivel de la tecnología de producción utilizada y el nivel de desarrollo de las industrias mecánicas del país:

En Tanzanía, donde la tecnología productiva que generalmente se utiliza es sencilla (fundición, forjadura, soldadura, etc.), se necesitan:

1) ingenieros de producción para construir prototipos y para fabricar repuestos nacionales adaptando los métodos de producción a los equipos disponibles en el país, y 2) obreros calificados para determinadas tareas (soldadura, tratamiento térmico, etc.).

En Bangladesh, donde se producen máquinas y componentes más complejos (por ejemplo, motores diesel, etc.), también se necesitan operarios que sepan manejar máquinas herramientas modernas, especialistas en fundición que puedan perfeccionar los métodos existentes (por ejemplo, para la fundición de piezas de bombas de riego), etc.

En Siria la única gran planta industrial existente está fabricando tractores y utensilios arrastrados por tractores, y la necesidad de capacitación se refiere sobre todo a la planificación precisa de la producción, la utilización de máquinas herramientas de mando numérico y, en general, a las operaciones más complejas.

El segundo tipo de personal de producción se encuentra en el sector artesanal que, especialmente en los países de las categorías A y B (en este caso el Sudán, Tanzania y Bangladesh), pero también en algunos países de la categoría C (en este caso Siria), suministran una gran parte de los insumos destinados a la agricultura, mediante la producción de herramientas manuales y de utensilios sencillos, y mediante la reparación y el servicio de la maquinaria agrícola. Este sector tropieza con diversos problemas en materia de maquinaria agrícola, a saber:

- falta de materias primas y piezas (como material se utiliza sobre todo la chatarra)
- falta de financiación para mejorar los equipos de producción y ampliar las actividades

- falta de capacitación y conocimientos específicos en la esfera de la maquinaria agrícola. Por lo tanto, la tendencia consiste en copiar los utensilios y equipos importados, sin tener en cuenta su adecuación a las necesidades reales.

En el Sudán, la mayor parte de los insumos en materia de herramientas y utensilios procede de talleres y de herrerías (no existe producción industrial) y el rendimiento y la construcción de esos insumos se podrían mejorar notablemente (lo que permitiría lograr una mayor duración y un costo inferior).

En Tanzanía, si bien existen varias plantas industriales, el sector artesanal tiene aún gran importancia. Según las cifras proporcionadas por el Ministerio de Industrias existen 14.000 herrerías y algunos grupos organizados de artesanos; una parte de ellos se dedica a actividades de producción y reparación de maquinaria agrícola.

En Bangladesh, la importancia de los pequeños talleres ha sido reconocida por el Gobierno y existe un plan para construir 400 pequeños talleres, diseminados en todo el país, cuyo objetivo principal es la producción y el mantenimiento de herramientas, utensilios y máquinas agrícolas. Por consiguiente, se pueden proponer varios tipos de capacitación, según las diversas necesidades específicas. Como ejemplo se pueden citar:

- . capacitación en el trabajo para operarios a cargo de máquinas especiales, equipos de producción, etc., con asistencia de los fabricantes.
- . capacitación y seminarios a nivel nacional en esferas tales como la ingeniería de productos, la planificación de la producción, etc., complementados con la asistencia técnica de expertos, prestada directamente en las fábricas, para aplicar los conocimientos teóricos y técnicos adquiridos a la solución efectiva de los problemas de producción.
- . organización de un tipo de servicio de extensión destinado a las herrerías y a los operarios de pequeños talleres.

Un desarrollo ulterior de esta idea consistiría en disponer de un organismo central en la esfera de la maquinaria agrícola, encargado de diseñar, construir y ensayar prototipos de herramientas y utensilios sencillos, normalizar la tecnología productiva y comunicar posteriormente esta información al sector artesanal, que tendría a su cargo la producción.

1.1.6 Utilización y mantenimiento

La utilización y el mantenimiento de la maquinaria agrícola están estrechamente relacionados por razones obvias. Esto resulta particularmente cierto en el caso de los tractores y de otras máquinas de autopropulsión, equipos de riego, etc.

La mayor parte de las averías mecánicas que contribuyen a reducir la vida media de los tractores a niveles muy bajos (en Tanzania, 1 000 horas) y a disminuir su productividad (el número de horas trabajadas por año) son ocasionadas por las deficientes aptitudes y conocimientos técnicos de quienes los manejan, así como por la falta de personal de mantenimiento calificado. Esta situación se ve agravada por el hecho de que la industria mecánica local generalmente no está equipada para producir los repuestos necesarios que, por consiguiente, se deben importar y pagar con las escasas divisas existentes.

En Tanzania, según las estadísticas del Ministerio de Agricultura, existían en 1981 8.952 tractores, de los cuales 4.396 estaban fuera de servicio debido a la falta de trabajadores calificados y de personal de mantenimiento.

En el Sudán, se importaron, entre 1970 y 1980, 11.152 tractores, de los cuales se estima que aún funcionan entre el 50% y el 60%. Esto se debe también en este caso a la falta de trabajadores y de personal de mantenimiento calificados.

En Bangladesh, las actividades se concentran en los equipos de riego, y en la actualidad miles de técnicos se dedican a su mantenimiento. Se prevé la fabricación de una gran cantidad de nuevos equipos de bombeo, lo que aumentará notablemente la necesidad de personal de mantenimiento calificado. También en este caso la mayor parte de las averías son ocasionadas por errores de utilización; el mejoramiento de los servicios de extensión a los agricultores permitiría disminuir las tareas de reparación.

La puesta en servicio de la red de pequeños talleres rurales que actualmente se está examinando mejoraría notablemente la situación.

En Siría se insiste particularmente en la actualidad en el problema del mantenimiento de la maquinaria agrícola, con resultados bastante satisfactorios. El mantenimiento está a cargo principalmente de grandes

talleres pertenecientes a la Organización General de Mecanización Agrícola, y también de una considerable cantidad de pequeños talleres privados. La organización mencionada emplea también camiones para prestar servicios sobre el terreno.

1.1.7 Generalización de las necesidades de capacitación

Como resultado del estudio se pueden formular diversas sugerencias, que abarcan desde la capacitación en el trabajo de carácter específico (por ejemplo, para encargados de máquinas herramientas), cursos para ingenieros a nivel nacional (sobre control de calidad, mantenimiento, etc.), y cursos dictados en el extranjero para la formación de capacitadores, ingenieros proyectistas y de desarrollo, etc.

IDEAS Y SUGERENCIAS SOBRE PROYECTOS	SUDAN	TANZANIA	BANGLADESH	SIRIA	ARGENTINA
Capacitación en el trabajo para personal de producción		X		X	
Seminarios, talleres y capacitación en el trabajo para personal de mantenimiento de las fábricas		X	X		
Seminarios, talleres y capacitación en el trabajo para personal dedicado al control de calidad		X	X		
Capacitación a nivel regional para personal de diseño y de ingeniería	X	X	X	X	
Seminarios sobre determinados temas técnicos a nivel nacional			X		X
Capacitación a nivel nacional y regional para capacitadores de tractoristas	X	X		X	
Capacitación a nivel nacional y regional para capacitadores en mantenimiento de tractores	X	X		X	
Servicios de extensión para herrerías y pequeños talleres	X	X	X		

El cuadro precedente puede considerarse como una muestra bastante representativa de las necesidades de capacitación de la mayor parte de los países en desarrollo, según el grado de evolución de su industria de maquinaria agrícola (obsérvese que Bangladesh no necesita capacitación en materia de conducción y mantenimiento de tractores porque, debido a las características peculiares de su geografía y de su agricultura, ha limitado la utilización de tractores). Basándonos en nuestras conclusiones y teniendo en cuenta las particularidades de cada país (tradiciones agrícolas, nivel de desarrollo, etc.), podemos identificar las siguientes necesidades principales de capacitación de cada categoría de países:

- A. Los países de la categoría A se caracterizan por carecer de producción industrial de "herramientas manuales y utensilios" (o por tener una producción limitada), la mayor parte de los cuales es fabricada por el sector artesanal. La mayor parte de los utensilios y equipos "intermedios" (por ejemplo, utensilios básicos arrastrados por tractores, etc.) y todas las máquinas motorizadas se importan, así como los repuestos necesarios.

Se pueden identificar las siguientes necesidades principales en materia de capacitación:

- . Formar un núcleo de ingenieros y de expertos en mecanización agrícola que tengan los conocimientos especializados necesarios para diseñar, construir, ensayar y fabricar herramientas, utensilios y máquinas sencillas adaptadas a las necesidades locales y para ensayar y modificar los equipos importados.
 - . Desarrollar la industria mecánica local para iniciar la producción de herramientas, utensilios y máquinas, así como de piezas para las máquinas importadas, utilizando en la máxima medida posible los equipos de producción existentes.
 - . Organizar un servicio de extensión destinado al sector artesanal (herrerías y pequeños talleres) para difundir información, know-how, diseño corriente de herramientas y utensilios, etc.
- B. Los países de la categoría B ya han comenzado la producción industrial de utensilios y equipos "intermedios" y en muchos casos fabrican (con diferentes niveles de integración industrial) pequeños equipos motorizados.

Se pueden identificar las siguientes necesidades principales en materia de capacitación:

- . Mejorar las aptitudes del personal industrial, haciendo especial hincapié en esferas tales como: planificación de la producción, ingeniería de productos, control de calidad, mantenimiento de equipos de producción, tratamiento térmico, operaciones de fundición, etc.
- . Perfeccionar el diseño, el ensayo y la ingeniería de la maquinaria agrícola.
- . Organizar seminarios y prestar asistencia técnica sobre temas específicos (por ejemplo, cursos sobre diseño e ingeniería de bombas de riego y motocultivadoras en Bangladesh).
- . Prestar asistencia técnica y suministrar know-how a los pequeños talleres y a las herrerías.

C. Los países de la categoría C tienen una industria mecánica bastante desarrollada y en general producen sistemas de mecanización motorizada.

Por consiguiente, necesitan una capacitación más calificada en esferas más especializadas, tales como:

- . el mejoramiento de la capacitación para operarios a cargo de máquinas herramientas complejas de mando numérico
- . la planificación de la producción y la administración de grandes fábricas
- . el aumento de la capacidad en materia de diseño e ingeniería para incrementar el número de herramientas, utensilios y máquinas que ya se producen
- . la organización de seminarios y talleres sobre determinados temas, con asistencia técnica complementaria en las empresas.

D. Los países de la categoría D necesitan escasa asistencia en materia de capacitación, y sólo para mejorar la situación existente, ya bastante satisfactoria (normalización de componentes, perfeccionamiento del diseño de ciertas piezas y de los procedimientos utilizados para los ensayos, etc.).

Los países de la categoría D pueden contribuir considerablemente a satisfacer las necesidades de los países de las restantes categorías, suministrando capacitación especializada, know-how, asistencia técnica, etc.

En las consideraciones precedentes hemos omitido deliberadamente las necesidades de capacitación para tractoristas y personal de mantenimiento. Casi todos los países incluidos en las categorías A, B y C necesitan asistencia en esas esferas. Si se parte de la hipótesis de que el total de tractores aumentará de los 22.000 existentes a la cantidad de 40.000 a 45.000 unidades para 1990, nos parece imprescindible que se debe aumentar considerablemente el rendimiento de las instituciones de capacitación existentes destinadas a los tractoristas y al personal de mantenimiento; esto significa, entre otras cosas, que se debe aumentar en la debida proporción el número de capacitadores calificados y experimentados. También se debe incrementar el número de tales instituciones, lo que supone la prestación de asistencia en las siguientes esferas:

- . creación de instituciones
- . organización de las operaciones
- . capacitación del personal en materia de metodología y técnica de la capacitación
- . equipamiento apropiado.

En la Argentina el mantenimiento satisface las necesidades existentes.

1.2 Capacidad de los cinco países en materia de capacitación

En los cinco países examinados las instituciones de capacitación -con unas pocas excepciones, como el caso de la Argentina y de algunos institutos de otros países- no son suficientes para preparar la cantidad de personal que se necesita en la esfera de la maquinaria agrícola. No se trata sólo de un problema de cantidad, sino también de calidad: por lo general, los cursos son demasiado teóricos y se carece de capacitadores experimentados.

En los párrafos siguientes se describe la situación de los diversos países.

1.2.1 Argentina

El sistema de enseñanza está bien desarrollado y existen varias escuelas especializadas en mecanización agrícola, así como escuelas profesionales para trabajadores industriales. Los programas de capacitación tienen un nivel equivalente a los de Europa y los Estados Unidos pero, como sucede en varios otros países, las empresas no están satisfechas con el nivel de capacitación práctica del personal que contratan y, por lo tanto, suelen impartir capacitación especial en la empresa.

Además, existe en la esfera de la maquinaria agrícola una institución oficial, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), dedicado a la investigación y desarrollo en los sectores agrícola y ganadero; el INTA también imparte cursos bien organizados para tractoristas y trabajadores que tienen a su cargo otras máquinas agrícolas.

Una de las mejores instituciones que visitaron nuestros consultores es la Dirección General de Asesoramiento Técnico (DAT) que, dicho sea de paso, ha dado acogida a esta reunión. La DAT realiza actividades de investigación y desarrollo y presta a la industria servicios de asesoramiento técnico en general y también en materia de maquinaria agrícola; podría impartir una excelente capacitación especializada al conjunto del país.

La DAT posee laboratorios y personal eficientes y podría ampliar sus actividades para incluir cursos de perfeccionamiento, seminarios, talleres, etc., sobre varios aspectos relacionados con el diseño y la construcción de maquinaria agrícola a nivel nacional y regional.

1.2.2 Bangladesh

Además del sistema general de enseñanza técnica -que hasta ahora resulta insuficiente, aunque se están ejecutando planes de desarrollo- existen diversas instituciones de capacitación técnica, que se podrían utilizar para impartir capacitación básica o para perfeccionar al personal que trabaja en la esfera de la maquinaria agrícola. Las principales son las siguientes:

- Los cinco centros de capacitación técnica que dependen de la Dirección de Recursos Humanos (actualmente se están construyendo algunos

nuevos centros). Además de sus programas de dos años de duración dedicados a 16 oficios diferentes (hasta ahora la mecanización agrícola no está incluida), los centros imparten cursos de perfeccionamiento de corta duración.

Los centros están bien dotados en materia de laboratorios y también podrían constituir la base para la capacitación del gran número de técnicos que necesitarán los 400 talleres rurales que se programan.

- La Junta de Desarrollo Energético posee tres institutos de capacitación y ofrece cursos de capacitación y de perfeccionamiento para funcionarios de distintos niveles.
- La Corporación de Desarrollo Industrial de Bangladesh tiene a su cargo, con el apoyo de la OIT, cuatro centros de capacitación y 35 talleres regionales.

Los centros imparten capacitación para personal dedicado al mantenimiento de equipos de riego (principalmente bombas con motores diesel y eléctricos).

Se proyecta la creación de dos nuevos centros, situados en la región septentrional del país.

Al consultor la impresionaron favorablemente el funcionamiento de esos centros y la calidad de los servicios existentes, y estima que se podrían fortalecer para impartir capacitación asimismo en otras especialidades relacionadas con la maquinaria agrícola (cultivadoras mecánicas, equipos para tareas posteriores a la cosecha, tractores, etc.).

- Centro de Asistencia Técnica Industrial de Bangladesh (BITAC)

Esta institución es uno de los centros técnicos más adelantados que existen actualmente en Bangladesh y puede prestar servicios de capacitación y de consultoría en varias esferas industriales. Hasta ahora el centro no se ha dedicado a la maquinaria agrícola, pero sus autoridades han expresado su voluntad de utilizar las instalaciones (laboratorios y aulas muy modernos) para impartir capacitación específica en esta esfera.

Existen asimismo posibilidades de capacitación en dos grandes fábricas: la Machine Tools Factory (para mecánicos y operarios especializados en máquinas herramientas) y la General Electric Manufacturing Co. (para electricistas).

Estas fábricas están bien equipadas pero su capacidad no es plenamente aprovechada; la infraestructura existente se podría utilizar para la capacitación de personal, incluido el de los nuevos talleres rurales.

1.2.3 Siria

Actualmente existe sólo una escuela especializada en maquinaria agrícola, cuyo programa tiene una duración de dos años; no existe especialización en ingeniería agrícola a nivel universitario.

La primera escuela secundaria que cuenta con especialización en maquinaria agrícola inició sus actividades hace unos pocos años; se prevé que en el futuro próximo existan otras cinco escuelas.

Por consiguiente, faltan escuelas especializadas y cursos de capacitación para el personal que se necesita en la esfera de la maquinaria agrícola.

1.2.4 Sudán

En la actualidad existen cuatro centros de capacitación que imparten cursos de mecanización agrícola, destinados principalmente a maquinistas y a ingenieros de mantenimiento.

El hecho de que en el Sudán no haya producción industrial de maquinaria agrícola (sólo existe a nivel artesanal) ha limitado obviamente las posibilidades de que el personal correspondiente se capacite.

Los únicos cursos de nivel universitario se imparten en la Facultad de Agricultura de la Universidad de Jartúm, con una asistencia de 55 alumnos (sólo 15 se especializarán en ingeniería agrícola) en 1983.

Al equipo de consultores le impresionó favorablemente el Centro de Capacitación Madani, que depende del Ministerio del Interior. Este Centro recibe apoyo de la OIT e imparte cursos destinados a mecánicos agrícolas, herreros, electricistas, etc. En el futuro podría constituir una

de las bases del "servicio de extensión" en materia de producción de maquinaria agrícola, destinado al sector artesanal mencionado anteriormente.

1.2.5 Tanzania

Las autoridades pertinentes estiman que el número de títulos, diplomas y certificados que se otorgan cada año en las esferas relacionadas con la maquinaria agrícola es inferior a las necesidades reales del país, y se pondrán en práctica diversos planes, incluido el establecimiento de centros de capacitación especial para los artesanos de las aldeas. Indudablemente resultaría conveniente que en esos cursos se impartiera capacitación en materia de producción y mantenimiento de maquinaria agrícola.

Actualmente se dedican a preparar personal para la industria y operarios encargados de los equipos las instituciones siguientes:

- tres centros de capacitación profesional (uno de los cuales comenzará en breve a impartir cursos ordinarios sobre ingeniería agrícola);
- siete Institutos de Capacitación del Ministerio de Agricultura.

Dos de los siete centros se especializan en ingeniería agrícola.

Ocasionalmente se han llevado a cabo en uno de esos centros seminarios sobre tractores, con la ayuda de los principales comerciantes del ramo.

- cuatro escuelas técnicas
- Universidad de Dar Es Salaam (ingeniería y agricultura).

Además de los centros existe una institución, CAMARTEC, la nueva organización de investigación y ensayos en materia de ingeniería agrícola, constituida por la fusión de dos instituciones dedicadas a esta esfera, TATMU y AATP, ambas situadas en Arusha. El nuevo centro, si contara con personal adecuado, podría convertirse en una importante institución de capacitación destinada a los sectores industrial y artesanal.

Otras dos instituciones que podrían impartir capacitación son:

- La Organización de Diseño de Ingeniería y Manufactura de Tanzania (TEMDO), de Dar Es Salaam, que fue establecida en 1982 y que contará con la asistencia de la Autoridad Sueca para el Desarrollo Internacional (SIDA).

La TEMDO fue creada para apoyar el desarrollo de la industria de Tanzania, especialmente en lo relativo a la ingeniería de productos, diseño, etc. Podría desempeñar una función análoga a la de la DAT en Argentina y del BITAC en Bangladesh. Se prevé que organice también seminarios y cursos de capacitación.

- La Organización de Desarrollo de la Pequeña Industria (SIDO) suministra financiación y presta asistencia técnica en diversas esferas. También organiza seminarios y cursos de capacitación y reuniones sobre determinados temas, y financia actividades de capacitación en el extranjero.

2. Recomendaciones

El primer enfoque -y también el más obvio- para satisfacer las necesidades mencionadas es, por supuesto, la realización de programas de capacitación para resolver los problemas -caso por caso y país por país- mediante la identificación de la forma más apropiada de capacitación:

- . capacitación en el trabajo
- . cursos específicos de carácter nacional y regional
- . viajes de estudios
- . becas, etc.

Por otra parte, esos programas de capacitación darían mejores resultados si los países que reciben la asistencia poseyeran una estructura en materia de mecanización agrícola que incluyese las funciones siguientes:

- a) Orientación y planificación estratégicas: El Ministerio o el Departamento que tenga a su cargo la elaboración de políticas nacionales sobre todos los tipos de herramientas, utensilios y maquinaria agrícolas (mecanización agrícola, necesidades en materia de productos, proporción entre las importaciones y la producción nacional, políticas de importación, fomento de la manufactura nacional, investigación y desarrollo, explotación, extensión, financiación rural, etc.). La autoridad nacional correspondiente así identificada podría ser el Ministerio de Planificación.

- b) Fomento inmediato de la industria manufacturera: Se deben identificar y se debe estimular a las empresas manufactureras públicas y privadas que puedan convertirse en el centro de coordinación de las actividades nacionales.
- c) Servicios de ingeniería mecánica y de diseño: Una organización nacional que tenga la capacidad necesaria para convertirse en el centro de coordinación y para establecer y prestar servicios técnicos en las siguientes esferas: diseño de productos de ingeniería, tecnología de la producción, ingeniería de herramientas, ingeniería de materiales y servicios de consultoría a la industria en materia de herramientas, utensilios y máquinas agrícolas. En el plano nacional dicha institución podría ser una institución técnica apropiada ya existente, que dependiese del Ministerio de Industrias, el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad, etc.
- d) Ensayo y desarrollo de maquinaria agrícola: Una institución, centro, puesto o unidad de carácter nacional que tuviera a su cargo esas funciones, dependiendo del Ministerio de Industrias o del Ministerio de Agricultura, con servicios y capacidad necesarias para llevar a cabo ensayos sobre el terreno, modificaciones y actividades de desarrollo y normalización en la esfera de las herramientas utensilios y máquinas agrícolas.
- e) Documentación y difusión de información: Una institución o dependencia nacional que tenga capacidad para convertirse en el centro de coordinación para la reunión de datos, clasificación, publicación y difusión de informaciones, y para actuar como oficina de informes sobre todos los aspectos de las herramientas, utensilios y máquinas agrícolas, tanto en materia de mecanización agrícola como de producción de maquinaria agrícola.

Este marco institucional existe (de forma parcial o total) en muchos países, pero incluso en los casos en que existe, se necesita un mejoramiento y una ampliación considerables.

Sobre esas instituciones se podrían basar posteriormente redes regionales que ofrecerían programas de capacitación a nivel regional e interregional.

A. Programas nacionales

- . la organización de seminarios, cursos y viajes de estudios para sensibilizar a las autoridades nacionales acerca de la importancia de la mecanización agrícola (no limitada a los tractores, como lamentablemente ocurre con excesiva frecuencia, sino incluyendo toda la variedad de herramientas, utensilios y máquinas) en función de las necesidades, infraestructuras y tradiciones agrícolas.
- . la prestación de asistencia técnica y actividades de expertos para elaborar y mejorar las políticas nacionales.
- . la prestación de asistencia técnica para identificar las industrias mecánicas nacionales existentes que se podrían utilizar para producir herramientas, utensilios y máquinas agrícolas o para contribuir a la creación de nuevas fábricas.
- . la contribución al establecimiento o mejoramiento de una organización nacional que pueda prestar servicios técnicos y de consultoría en materia de diseño y producción de herramientas, utensilios y máquinas agrícolas.
- . la prestación de los servicios de capacitación necesarios para perfeccionar las actividades de ensayo de maquinaria agrícola existentes y para crear centros que puedan generar un desarrollo continuo en esta esfera y quizá también prestar los servicios necesarios en materia de difusión de información y de documentación.

B. Programas regionales

La Red Regional de Maquinaria Agrícola (RNAM) de Asia ilustra adecuadamente la importancia y los beneficios que puede aportar una red regional; esa organización incluye instituciones de la India, el Pakistán, Sri Lanka, Corea, Tailandia, Indonesia, Filipinas e Irán. Este tipo de redes se deben establecer también en las otras regiones, con la participación de los países de cada región. Tales redes regionales podrían ofrecer servicios en las esferas siguientes:

- el estudio de la aplicación de las herramientas, utensilios y equipos a la agricultura local;
- la creación de un grupo nacional integrado por agrónomos e ingenieros para diseñar y ensayar prototipos que posteriormente se pudiesen producir a nivel nacional y regional;
- cursos de capacitación y seminarios de actualización de carácter regional sobre diversos temas, tales como:
 - . tecnología de la producción (fundición, forja, tratamiento térmico, maquinado, etc.)
 - . control de calidad
 - . ingeniería de productos
 - . mantenimiento de equipos de producción
 - . mantenimiento y reparación de maquinaria agrícola
 - . diseño de equipos, etc.
- difusión de información

y de este modo podría complementar las actividades realizadas en el plano nacional y también prestar los servicios de capacitación que los países no pudiesen llevar a cabo por sí mismos.