



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

19554

Distr. LIMITADA

PPD.220(SPEC.)

2 de abril de 1992

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

Original: ESPAÑOL

Seminario Empresarial de Automatización
Industrial Alternativas para la
Cooperación en América Latina,
Cali, Colombia
22 al 25 de julio de 1991

INFORME*

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

V.92-52986 2190S

Contenido

	<u>Página</u>
1. ORGANIZACION DE LA REUNION	1
1.1. Introducción	1
1.2 Acto de instalación del Seminario	1
1.3 Programa del Seminario	2
1.4 Documentos	2
1.5 Aprobación del Informe	2
2. PRESENTACION DE LOS TEMAS BAJO DISCUSION Y OBJETIVOS DE SEMINARIO	2
2.1 Presentación de los temas bajo discusión	2
2.2 Objetivos del Seminario	3
3. DESARROLLO DEL SEMINARIO	?
3.1 Posibilidades de cooperación empresarial en América Latina	3
3.2 Situación actual de la automatización industrial en Colombia	4
3.3 Nuevas políticas de gerencia industrial	4
3.4 Incidencias de la automatización en las estrategias de exportación	6
3.5 Resumen de las discusiones en los Grupos de Trabajo	6
3.5.1 Grupo de Trabajo No. 1	6
3.5.2 Grupo de Trabajo No. 2	8
3.5.3 Grupo de Trabajo No. 3	9
3.5.4 Grupo de Trabajo No. 4	10
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO	10
4.1 Conclusiones	11
4.2 Recomendaciones	12

1. ORGANIZACION DE LA REUNION

1.1 Introducción

El Seminario Empresarial de Automatización Industrial - Alternativas para la Cooperación Latinoamericana - se realizó en la ciudad de Cali, Colombia entre el 22 y el 25 de julio de 1991. Participaron empresarios de los siguientes países de América Latina: Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Cuba, Ecuador, México, Perú y Venezuela; igualmente estuvieron presentes expertos internacionales de la ONUDI provenientes de Francia y el Reino Unido, y expertos de la OEA. Cerca de 120 empresas colombianas participaron activamente en las discusiones. La lista de participantes se encuentra en el Anexo 1.

El Seminario Empresarial de Automatización Industrial: Alternativas para la Cooperación Latinoamericana se realizó en el marco de las actividades del Programa Regular de la Sección de Cooperación Técnica y Económica entre Países en Desarrollo de la ONUDI (CTPD), y el Programa Regional de Automatización Industrial del Sector de Bienes de Capital de América Latina, de la Sección de Planificación Industrial de la ONUDI.

En la organización de este evento participaron activamente las siguientes contrapartes colombianas: Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Desarrollo, Instituto de Fomento Industrial (IFI), Colciencias, PROEXPO, FEDEMETAL y la Secretaría Técnica Nacional en Colombia del Programa Regional de Automatización Industrial del Sector de Bienes de Capital de América Latina, Fundación Nueva Colombia Industrial.

1.2 Acto de instalación del Seminario

La instalación del Seminario Empresarial estuvo a cargo del Jefe de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico del Departamento Nacional de Planeación de Colombia, quien hizo una presentación de la política gubernamental puesta en marcha para la modernización del aparato productivo colombiano. Destacó la importancia de este Seminario Empresarial como un elemento de primer orden para conocer experiencias a nivel internacional sobre la materia. Asimismo, puntualizó la necesidad por parte de los empresarios de ajustarse a las nuevas condiciones que crean la apertura económica, y el cambio en el papel del Estado de interventor o empresario, a facilitador del proceso de modernización.

Por su parte, un representante de la Sección de Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo (TCDC-ECDC), resaltó el papel de la cooperación empresarial como factor para incrementar el intercambio de experiencias, experticia e información y el carácter especial de este Seminario Empresarial dentro del marco del Programa Regional de Automatización Regional del Sector de Bienes de Capital de América Latina. A partir de este esfuerzo se espera tener identificados esquemas de cooperación empresarial en el área de la Automatización Industrial a ser ejecutados durante la implementación del Programa Regional.

El Director de Colciencias y el Presidente de FEDEMETAL en sus intervenciones destacaron la importancia de este evento dentro del marco de la Nueva Ley de Ciencia y Tecnología en el país, y dentro del proceso de reestructuración industrial respectivamente.

1.3 Programa del Seminario

El Programa del Seminario empresarial se dividió en cuatro partes, así:

- (a) Presentación del tema del Seminario y aspectos relacionados con la Automatización Industrial.
- (b) Grupos de Trabajo especializados en sectores vinculados a bienes de capital:
 - Agroindustrias
 - Metalmecánica y electrónica
 - Industrias de proceso
 - Textiles, confecciones y cueros
- (c) Presentación de casos empresariales
- (d) Encuentro empresarial latinoamericano

El Programa de Trabajo se incluye como Anexo 2.

1.4 Documentos

El documento de base para la discusión sobre posibilidades de cooperación empresarial fue preparado por la ONUDI y entregado a los organizadores del evento para su posterior distribución a los participantes.

1.5 Aprobación del Informe

El Informe del Seminario Empresarial de Automatización Industrial - Alternativas para la Cooperación Latinoamericana fue aprobado el día 25 de julio de 1991.

2. PRESENTACION DE LOS TEMAS BAJO DISCUSION Y OBJETIVOS DEL SEMINARIO

2.1 Presentación de los temas bajo discusión

Por recomendación del Grupo Latinoamericano y el Caribe (GRULAC), la ONUDI está llevando a cabo un Programa Regional para la Recuperación Industrial de América Latina y el Caribe. En el marco de esta solicitud, la ONUDI ha dispuesto realizar un programa especial para la modernización de la industria de bienes de capital de los países de América Latina. El establecimiento de un Programa Regional de Automatización Industrial del Sector de Bienes de Capital de América Latina permitirá a los contrapartes del sector privado:

- (a) Crear en cada uno de los países participantes las capacidades necesarias para dar asistencia técnica directa y servicios profesionales especializados a las empresas que decidan introducir tecnologías de automatización industrial, gerencia estratégica y sistemas de calidad total.
- (b) Suministrar a los ejecutivos de las empresas de los sectores privado y público toda la información necesaria para una política racional de automatización, a través de:

- (i) conocimiento de los requerimientos técnicos para promover la industria de bienes de capital, mejorar su capacidad instalada e incrementar la productividad; y
- (ii) conocimiento del impacto de la automatización industrial sobre ramas específicas de la industria de bienes de capital y en particular las implicaciones para la capacitación de recursos humanos, aumento de la capacidad gerencial y requerimientos tecnológicos.

El objetivo del PROGRAMA REGIONAL es fomentar el desarrollo de la industria de bienes de capital en los países de América Latina, a través de la introducción adecuada y programada de tecnologías de automatización industrial, gerencia estratégica y control total de calidad. Para alcanzar este objetivo se requiere la formulación de políticas y estrategias apropiadas, para así crear las capacidades internas necesarias de recursos humanos y de capacidad organizacional.

2.2 Objetivos del Seminario

Dar a conocer las experiencias desarrolladas por empresas latinoamericanas en el área de automatización industrial, promover un mayor intercambio de tales experiencias y propiciar la cooperación empresarial. En particular:

- (a) Analizar el impacto de la automatización industrial en diversos procesos industriales, sobre la gestión empresarial y el incremento de la productividad y competitividad en los mercados internacionales.
- (b) Propiciar el intercambio de experiencias entre los participantes sobre las ventajas y desventajas de la automatización industrial mediante la presentación de casos.
- (c) Contribuir a inducir la creación de mecanismos de cooperación entre las empresas y centros de investigación con énfasis en la industria de bienes de capital.

3. DESARROLLO DEL SEMINARIO

3.1 Posibilidades de cooperación empresarial en América Latina

El objetivo de la presentación fue identificar las vías para la cooperación industrial de un segmento significativo de industrias de América Latina e identificar las que se están practicando hoy en día en el sector de industrias de ingeniería, con particular énfasis en el área de automatización industrial en la producción de bienes de capital.

En tal sentido, el expositor destacó los resultados de una misión que se realizó en países seleccionados de América Latina, a fin de recoger datos sobre el impacto de las tecnologías de automatización industrial. La misión se llevó a cabo en diez países: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Cuba, Chile, Ecuador, México, Perú y Venezuela. Luego procedió a analizar el estado de la difusión de las tecnologías correspondientes a máquinas herramientas con control numérico (MHCNC), CAD, CAM, CIM, robótica y sistemas de manufactura flexible, así como los equipos asociados al control y supervisión de procesos e instrumentación con aplicación industrial.

Por último, presentó las desventajas y oportunidades ofrecidas en los distintos países de América Latina en el área de nuevas tecnologías y los mecanismos de cooperación existentes y factibles a desarrollar.

3.2 Situación actual de la automatización industrial en Colombia

El expositor basó su presentación en un trabajo realizado en el año 1987 en el sector metalmecánico colombiano. En tal sentido destacó que el 55% del parque de 61 MHCNC registradas en una encuesta, ingresó al país durante 1986 y 1987, y el 85% en los últimos cinco años antes del estudio. Para 1988, conforme a la información suministrada por las empresas, se esperaba que el número de máquinas de MHCNC se incrementara en un 46%. En 1986, el parque creció 62% y en 1987 el 38%, es decir, que solo recientemente se ha iniciado el auge en la incorporación de nuevas tecnologías.

El parque de MHCNC se compone principalmente de tornos, fresadoras, electroerosionadoras, centros de maquinado, alesadoras y rectificadoras.

La incorporación del CAD tuvo lugar apenas en los dos últimos años antes de la realización del estudio (1986-1987), con una diferencia que oscila entre 1 y 5 años después de la entrada de las MHCNC. Todas las empresas que habían incorporado CAD eran de gran tamaño (más de 200 trabajadores). En la corta experiencia de las empresas utilizando el CAD, los beneficios de las nuevas tecnologías se han manifestado principalmente en la agilización del dibujo de planos y en la mayor facilidad para copiar nuevos diseños en forma oportuna.

Para finalizar, el expositor propuso una serie de iniciativas tendientes a resolver las dificultades para el uso óptimo de las tecnologías asociadas a la automatización, pudiendo constatar que un número importante de ellas están contenidas dentro de los alcances del Programa Regional de Automatización Industrial del Sector de Bienes de Capital de América Latina auspiciado por la ONUDI.

3.3 Nuevas políticas de gerencia industrial

Las principales conclusiones a las cuales se arribó en relación al tema fueron:

(a) La gerencia moderna debe adecuarse a la dinámica del entorno nacional e internacional, garantizando su sentido de responsabilidad frente a la sociedad y la preservación del medio ambiente.

(b) En el mercado actual, la competitividad de las empresas y la satisfacción del cliente se logra no solo garantizando precios adecuados, sino también por medio de otras consideraciones tales como:

- variedad
- adecuación a pedidos específicos
- capacidad de diseño e innovación
- calidad
- tiempo y responsabilidad en la entrega
- servicios antes, durante y después de la venta

(c) La empresa está sometida a presiones externas (variedad, innovación, calidad, entregas) y a presiones internas (fuerza laboral, capital, capacidad financiera, desperdicios).

(d) Los principales beneficios que se derivan del uso de la automatización industrial son:

- reducción de tiempos de parada
- desarrollo de nuevos productos en menor tiempo
- reducción de inventarios
- integración de funciones

(e) Los requisitos para el éxito en la introducción de tecnologías de automatización son: poseer un esquema estratégico claro y realizar paralelamente cambios organizativos. Sobre este último punto, se insistió en la necesidad de avanzar primero con los cambios organizativos y de cultura empresarial y posteriormente iniciar el proceso de introducción de tecnologías de automatización.

(f) En la introducción de tecnologías de automatización industrial, debe procederse paso a paso, gradualmente. A tal efecto, se recomienda seguir las siguientes fases:

- reorganización de la empresa
- automatización apropiada
- integración de los avances de automatización previos
- CIM

Finalmente, sobre este tópico, se señaló que en el proceso de globalización en curso hay cambios claves en la industria de bienes de capital a tomar en consideración que pueden resumirse así:

- (i) Hay una fuerte tendencia a fusiones y adquisiciones por parte de las principales empresas actuantes en el mercado mundial. Se espera que a fines del siglo solo un reducido número de empresas estará presente en el mercado, lo que tiene claras implicaciones sobre la reducción del número de proveedores a escala mundial (dos tercios del número actual).
- (ii) Se incrementan las inversiones en intangibles.
- (iii) Se concentran los gastos de I&D en pocos países, tendiéndose a igualar con los gastos de inversión en formación bruta de capital fijo.
- (iv) 50% de la producción actual de máquinas herramientas son de control numérico y ese nivel se eleva a 75% para tornos y centros de mecanizado.
- (v) Más personas se encuentran ocupadas hoy en día en manejo de información que en procesos de transformación.

3.4 Incidencias de la automatización en las estrategias de exportación

En su exposición, un funcionario del fondo de Promoción de Exportaciones, PROEXPO, destacó la importancia creciente de la automatización, toda vez que en el escenario mundial las ventajas comparativas parecieran desplazarse de las estáticas a las dinámicas. En el contexto colombiano actual se observa un cambio importante en las políticas de exportación de esquemas basados en subsidios a otras de mejoramiento de la competitividad, hecho que se ha reforzado por los resultados que arrojan estudios recientes realizados en sectores manufactureros escogidos que muestran la distancia en eficiencia y productividad con sectores similares de otros países.

Al considerar la evolución de las exportaciones colombianas, se pone de manifiesto lo siguiente:

- (a) La exportación sobre la producción total es todavía muy reducida (10%).
- (b) No obstante hoy en día el 44% de las exportaciones no tradicionales corresponde a las manufacturas, cuyo valor ha pasado de \$US350 hace cinco años a cerca de \$US1.700 millones en 1990.
- (c) Desde una perspectiva sectorial, la industria textil y de la confección sustituyó en los últimos tres años al sector químico como el sector de mayor dinamismo exportador.

3.5 Resumen de las discusiones en los Grupos de Trabajo

3.5.1 Grupo de Trabajo No. 1

A. Sectores metalmecánico y electrónico

En este grupo de trabajo el conferencista principal se refirió al impacto de la automatización industrial en las pequeñas y medianas empresas, enfatizando la experiencia de la industria francesa en cuanto a la introducción de máquinas y herramientas de control numérico. En especial la exposición cubrió tres aspectos fundamentales:

(a) El papel de la investigación y desarrollo en la adquisición de tecnología y la vinculación de las industrias directamente involucradas en este proceso.

(b) la experiencia de las pequeñas y medianas empresas en cuanto a la introducción de nuevas tecnologías y su impacto sobre la estructura organizativa.

(c) La urgente necesidad de hacer mucho más efectiva la capacitación y desarrollo de recursos humanos a nivel de operarios, técnicos e ingenieros en los temas de la automatización industrial y la adecuación a un nuevo medio que facilite la innovación de los procesos productivos. Asimismo el conferencista se refirió a un sistema didáctico de formación acelerado, el cual ha sido desarrollado en Francia para la capacitación de operarios de equipamientos con control numérico.

En la presentación de los paneles se discutieron dos temas relacionados con la industria electrónica. El primer panelista disertó ampliamente sobre la globalización de la industria electrónica a nivel mundial, señalando el liderazgo que en algunas líneas de producción tienen los Estados Unidos y Japón. En el caso latinoamericano, la situación es dramática ya que en general la región no participa sustancialmente en la producción del grupo de industrias de electrónica profesional a nivel mundial. Sin embargo, con una política coherente y de largo plazo que facilite a las empresas su actualización tecnológica, las perspectivas pueden ser prometedoras.

El segundo panelista en el sector electrónico se refirió al papel de la investigación y desarrollo en el proceso y fortalecimiento de esta industria a nivel mundial. Destacó el papel de las políticas de ciencia y tecnología de los países industrializados, los cuales favorecen ciertos niveles de subsidio a las empresas encargadas de ejecutar planes de investigación y desarrollo. Asimismo, destacó la urgente necesidad de ampliar la capacidad de gerencia en investigación y desarrollo, no solo en institutos y centros de investigación sino también en las empresas, para así facilitar la gestión efectiva de los recursos disponibles.

Finalmente, señaló la importancia de los parques tecnológicos y la incubadora de empresas como medios para promover actividades de investigación y desarrollo. El panelista presentó las diferentes etapas para la introducción del CAD/CAM y se refirió a la Empresa Integrada por Computador, señalando la interrelación que hay entre los diferentes aspectos de la empresa que se conforman en una red integrada de información.

Una experiencia empresarial sobre desarrollo de software fue presentada por un funcionario del Instituto Brasileño de Pesquisa em Informatica, en el cual se refirió a la innovación de software con el uso del CASE (Computer Aided Software Engineering).

El panelista del sector empresarial ecuatoriano se refirió al papel que juega la Comisión Ecuatoriana de Bienes de Capital CEBCA en la promoción de la industria de bienes de capital en el país, y la composición institucional con la participación directa de los representantes del sector privado y público. En cuanto a la experiencia de cooperación empresarial, el panelista hizo referencia a las formas corporativas desarrolladas a nivel nacional y los esquemas de subcontratación con otros países latinoamericanos. La empresa ha desarrollado equipos para la industria petrolera que tienen el reconocimiento técnico internacional ya que estos se ajustan a las normas internacionales de la ISO.

B. Conclusiones y Recomendaciones

En una ronda final de discusiones se sintetizaron las discusiones de los participantes del grupo de trabajo como sigue:

1. La capacitación y desarrollo de recursos humanos sigue siendo la mayor limitante en América Latina para acelerar la introducción de adecuada automatización industrial. En especial, se necesita crear sistemas flexibles que se adecuen a las necesidades de los países. El Programa Regional de Automatización Industrial deberá jugar un papel de liderazgo en la promoción de nuevos esquemas de capacitación y desarrollo de recursos humanos.

2. El papel de la investigación y desarrollo deberá ser fortalecido por políticas que subsidien sus actividades a nivel de empresas. Además se hace necesario crear redes de enlace de carácter asociativo a nivel nacional para dinamizar el proceso de innovación tecnológica y la negociación de transferencias de tecnología.
3. Existe la urgente necesidad de liderazgo, bien sea por parte de empresarios y empresas o el Estado para generar una dinámica amplia de difusión y adopción de las tecnologías de automatización industrial.
4. Seminarios como el presente son estratégicos y el empresario debe entenderlos como una inversión en el corto plazo. Por tanto se hace urgente una difusión informativa a la alta gerencia de las empresas sobre la necesidad de adaptarse al cambio tecnológico empresarial que está teniendo lugar en las organizaciones a nivel mundial.

3.5.2 Grupo de Trabajo No. 2

A. La automatización industrial en las industrias de proceso

Las presentaciones y discusiones realizadas en este grupo de trabajo versaron sobre dos temas. En primer lugar sobre la evolución general (tecnología, procesos, mercados) de la industria petroquímica y sus aplicaciones, en particular en productos plásticos, identificando la posición de la producción colombiana en el conjunto latinoamericano, así como sus proyecciones de crecimiento con base en las inversiones públicas y privadas previstas. También en esta parte se identificaron fortalezas y debilidades con motivo del proceso de apertura económica en curso.

En segundo término, se presentaron las tendencias principales de la automatización en este tipo de industrias, destacándose:

1. Los avances en el estado del arte (Computer Integrated Manufacturing CIM) y el vasto abanico de posibilidades para avanzar en ese terreno.
2. Las dificultades y errores con que suelen tropezarse quienes incursionan en la automatización, particularmente las empresas pequeñas y medianas.
3. Los obstáculos y ventajas que encuentran los productores colombianos de productos y sistemas para prestar soluciones adecuadas a las necesidades de los usuarios. Se demostraron experiencias basadas en experticia colombiana, particularmente mediante el uso de sistemas expertos.

B. Conclusiones y recomendaciones

1. Dada la amplitud de opciones en equipos y software, se propuso utilizar centros existentes o en creación (Instituto Colombiano del Petróleo, Instituto de Plástico), así como empresas consultoras, para apoyar la selección de las tecnologías más adecuadas.
2. Realizar estudios detallados con participación de gremios empresariales sobre los principales procesos industriales y sus rutas de automatización para evaluar impactos y potencialidades de la industria local para participar en la procura de equipos y sistemas.

3. Fortalecer el entorno mediante:

- Políticas de entrenamiento y desarrollo para los distintos niveles de recursos humanos, particularmente los postgrados de ingeniería.
- Normalización
- Fortalecimiento de laboratorios de diseño y prueba
- Difusión amplia de tecnologías y experiencias pertinentes
- Creación de clubes de usuarios

4. Estimular la creación de empresas mixtas tanto con firmas de países desarrollados como de países latinoamericanos (TCDC).

3.5.3 Grupo de Trabajo No. 3

A. La automatización industrial en el sector agroindustrial

Las exposiciones presentadas se centraron en dos aspectos: en primer lugar, sobre la situación del sector agroindustrial colombiano ante el proceso de apertura y en segundo lugar sobre las posibilidades que para dicho sector tiene la automatización industrial.

En relación al primero de los aspectos, se trataron los problemas y posibilidades de Colombia en cuanto a la producción, exportación y mercados, en las áreas azucarera y frutícola. La capacitación de recursos humanos, el desarrollo de nuevos productos, la necesidad de buscar nuevos mercados, el desarrollo tecnológico y la definición de políticas industriales para este sector, fueron los puntos sobre los cuales se insistió con mayor énfasis.

Sobre el tema de la automatización industrial se arribó a las siguientes conclusiones:

(a) El uso de tecnología de automatización industrial garantiza una mayor calidad de los productos.

(b) El uso de tecnologías de AI se ha venido produciendo pero no de forma integrada.

(c) La introducción de AI debe ser gradual.

(d) Las áreas susceptibles de uso de AI son la planeación, los recursos, la producción, la postcosecha y el mercadeo.

(e) Los actores principales del proceso de fomento y difusión de tecnologías de AI son: la empresa privada (fabricantes y agricultores), el Estado, las universidades e institutos de investigación y las asociaciones profesionales y gremiales.

(f) Los objetivos que se persiguen con la automatización son el logro de una mayor eficiencia, la reducción de costos, la mejora de la calidad y el manejo adecuado de la información.

Las recomendaciones propuestas en el ámbito de la cooperación entre países de América Latina fueron:

- La compra conjunta de paquetes de software para el diseño experimental y análisis sensorial.
- El montaje de un centro de simulación a nivel regional.
- El establecimiento de la red que sirva a los países de la región para hacer seguimiento del mercado internacional de alimentos.

3.5.4 Grupo de Trabajo No. 4

A. Industrial textil, de la confección, cuero y calzado

En este grupo de trabajo se hizo una revisión somera de las condiciones prevalecientes en la industria textil y la confección colombiana, enfatizándose las dificultades existentes para exportar y las nuevas presiones competitivas derivadas del esquema de apertura económica en curso. Se hizo énfasis en la necesidad de orientar los esquemas de mercadeo, destacándose las grandes diferencias entre mercados meta (ejemplo: USA versus Europa), e igualmente, se puso de manifiesto la necesidad de priorizar la calidad de los productos.

En lo atinente a la automatización, si bien se destacó que existen grandes avances en el terreno del diseño (CAD) y de la automatización del corte para reducir desperdicios - particularmente en la confección - se señaló igualmente que las soluciones a ser aplicadas deben tomar en cuenta que en su mayoría las empresas de este ramo son pequeñas o medianas. Por ello se insistió en soluciones que busquen resolver problemas en el precosteo (e.g. contabilizando en bases de datos el desempeño de las operadoras), o para planificar las operaciones de corte que, por lo regular, conllevan mucho tiempo de preparación de la maquinaria, propiciándose así el uso óptimo de los inventarios disponibles.

Por el hecho de ser en su mayoría empresas medianas y pequeñas, se insistió en un enfoque gradual que privilegie iniciarse con las herramientas estadísticas de comportamiento, dadas las variedades de productos y la innumerables operaciones involucradas en cada una de ellas.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL SEMINARIO

Los últimos años de desarrollo económico a nivel mundial se han caracterizado por el fenómeno de la globalización, el cual está basado en la búsqueda y utilización de las capacidades más competitivas existentes a nivel mundial, para lograr general mejores productos y servicios y de esta forma satisfacer con mayor eficiencia mejores precios y mejor calidad, las exigencias de los mercados.

La globalización mundial de la economía ha provocado grandes cambios en materia de reestructuración industrial. Nuevos esquemas gerenciales, el uso de tecnologías modernas en manufactura de gestión y la participación activa de todos los recursos humanos de la empresa en la toma de decisiones, son los rasgos principales de esta reestructuración. Pero además, están presentes nuevas formas de cooperación interempresarial y alianzas corporativas que son un factor fundamental para la inserción de la industria en el nuevo contexto económico mundial.

Más recientemente, los cambios políticos y la apertura económica de Europa Oriental y la Unión Soviética, hacen pensar que la competencia por el flujo de inversiones fuera de los países desarrollados será más aguda.

Ante esta situación, se hace obligatorio para América Latina continuar, y en algunos casos iniciar un proceso adecuado de modernización del parque industrial que se adecúe al actual orden económico internacional. Uno de los mecanismos más importantes para lograr ese objetivo es la cooperación interempresarial.

Hoy en día la cooperación interinstitucional en América Latina es bastante precaria, no solamente en lo referente al uso y desarrollo en tecnologías de automatización industrial, sino en general en cualquier área de especialización de las empresas, universidades y centros de investigación y desarrollo. Aunado a esto, otra realidad existente es la disparidad en el nivel de avance tecnológico entre los diferentes países de la región; incluso en aquellos de mayor grado de desarrollo relativo existen problemas de actualización tecnológica.

4.1 Conclusiones

Las principales conclusiones del Seminario Empresarial de Automatización industrial - Alternativas para la Cooperación Latinoamericana, se resumen así:

(a) La cooperación entre empresas, y entre éstas y las universidades y centros de investigación, es muy débil, no solamente en el campo de la automatización industrial sino en general. La cooperación no se entiende como un elemento estratégico del crecimiento industrial.

(b) Existen muy pocos acuerdos multilaterales, bilaterales o institucionales para la cooperación en el uso, promoción y difusión de tecnologías de automatización industrial en las industrias de ingeniería.

(c) La subcontratación es el mecanismo más difundido de cooperación industrial entre las empresas de la región, aunque su uso es más de carácter nacional que regional y no específicamente en automatización industrial.

(d) El otorgamiento de licencias y la asistencia técnica son los instrumentos de cooperación usuales entre las empresas de América Latina y las empresas extranjeras. En el caso de fabricantes de equipos de automatización industrial, es bastante común el uso de estos instrumentos, en especial cuando se trata de la fabricación de equipos de alta y mediana complejidad tecnológica.

(e) El flujo comercial de inversiones entre los países de América Latina es escaso. Estos buscan mercados más amplios en otros países fuera de la región.

(f) Las tecnologías de automatización industrial más difundidas son las de MHCN, CAD y sistemas de control de procesos e instrumentación basados en la microelectrónica. Es también en estas especialidades donde existe la mayor capacidad de producción regional.

(g) El principal sector industrial usuario de estas tecnologías es el metalmecánico (automotriz, autopartes, partes y piezas y bienes de capital), seguido por el electrónico, el plástico, el de la confección, el textil y la industria de procesos. Las principales razones que han tenido estas empresas para la adquisición de tecnologías de automatización industrial son la obtención de mejores niveles de calidad y especialización.

(h) Programas de complementación industrial pueden tener lugar principalmente en las áreas de software de aplicación, partes y piezas mecánicas, y diseños a la medida de equipos electrónicos.

(i) Los programas de ajuste económico que adelantan los países latinoamericanos y la necesidad de insertarse en las grandes corrientes de comercio internacional hacen pensar que se incrementará el mercado de la región para el uso de la tecnología de automatización industrial.

(j) La capacitación y desarrollo de recursos humanos especializados es el factor limitante que se repite con mayor frecuencia. Esta situación tendrá un impacto directo en el sistema educativo y en el sistema social en general en el corto plazo por lo que se hace urgente reestructurar los currícula educativos para ajustarlos a las rápidas y cambiantes situaciones en el contexto internacional.

4.2 Recomendaciones

Para cambiar esta realidad latinoamericana, la cooperación interempresarial debe ser considerada un elemento estratégico para el desarrollo industrial, debiendo complementar la asistencia de organismos de cooperación técnica internacional a través de instituciones de excelencia o de empresas de los países desarrollados.

Las áreas que mayor atención requieren, son:

- Capacitación y desarrollo de recursos humanos
- Financiamiento
- Investigación y desarrollo
- Difusión y acceso de información especializada
- Asistencia técnica directa a empresas
- Gestión empresarial, incluidos nuevos esquemas de gestión tecnológica y de proyectos de I&D.

Estas áreas reflejan las debilidades que se repiten con más frecuencia en los países de América Latina. A todos los unen situaciones comunes de crisis económica pero de lo que se trata es de dar respuestas concretas en cada una de las áreas mencionadas, usando como filosofía la cooperación para racionalizar recursos, aumentar el poder de negociación e integrar y complementar los esfuerzos de las empresas.

Para iniciar el proceso de cooperación se sugiere iniciar acuerdos en tres niveles:

(a) Acuerdos gubernamentales multilaterales y bilaterales, con marcos de referencia que faciliten la viabilidad de acuerdos más concretos entre empresas, universidades y centros de investigación, para el uso, manejo y desarrollo de tecnologías de automatización industrial. Se recomienda incluir acuerdos en torno a:

- Programas de nivelación y mejoramiento de la calidad de la enseñanza.
- Facilidades logisticas necesarias para promover programas conjuntos de intercambio académico, investigación y desarrollo, y de capacitación empresarial.
- Crear fuentes de financiamiento e incentivos especialmente para el intercambio comercial entre y hacia otros mercados, esquemas financieros conjuntos para investigación y desarrollo, capacitación, asistencia técnica directa a empresas y cooperación empresarial.
- Crear condiciones favorables para la accesibilidad entre países.
- Crear facilidades para la transferencia de capital en proyectos de investigación conjuntas.

(b) Marcos de cooperación entre universidades e institutos de investigación especializadas, a nivel nacional y regional.

El trabajo conjunto y de complementación de servicios a nivel de instituciones académicas y de investigación y desarrollo es vital para multiplicar las capacidades en esas áreas. Para ello se recomienda establecer acuerdos directos de cooperación en las siguientes modalidades de cooperación:

- Acuerdos para la oferta y ejecución conjunta de servicios tecnológicos de apoyo a la industria, de manera que se complementen y potencien las capacidades instaladas.
- Establecimiento de programas de pasantías entre instituciones dedicadas a la investigación y desarrollo.
- Desarrollo conjunto de proyectos de investigación, especialmente, en aquellas áreas vinculadas a tecnologías de punta y a la asesoría empresarial.
- Acuerdos conjuntos y compartidos con centros de excelencia y programas de investigación y desarrollo de países desarrollados.
- Apoyo en la definición, planificación y ejecución de programas de postgrado.
- Subcontratación de capacidades entre las diferentes organizaciones.
- Promoción de información tecnológica a través de revistas, foros, seminarios, etc.
- Ejecución de proyectos con la industria de carácter multidisciplinario e interinstitucional.

(c) Cooperación interempresarial entre países

Para fortalecer la cooperación interempresarial se recomienda:

- Difundir los casos de empresas que se hayan modernizado exitosamente.
- Acuerdos de riesgo compartido para el desarrollo de productos, mejora de procesos y estudio de nuevos materiales.
- Financiar en forma conjunta paquetes de capacitación, de consultoría, así como de maquinaria y equipos.
- Promover la subcontratación especializada.
- Intercambiar información tecnológica y comercial.
- Establecer áreas de complementación industrial que incluyan la participación y repartición de mercados.
- Definir convenios para el desarrollo de proveedores y clientes.
- Acordar convenios para el uso compartido de licencias y asistencia técnica o en el desarrollo de joint ventures con empresas e instituciones de países desarrollados.
- Conformación de empresas mixtas, especialmente aquellas que permitan complementar las funciones que desempeñan las empresas y que tengan como objetivos principales el incremento del poder innovativo, la penetración de nuevos mercados y la racionalización de uso de los recursos.
- Difundir y promover otros esquemas de cooperación tales como franquicia, co-producción o cooperación compensatoria.

Se debe tener presente que la ONUDI está llevando a cabo la ejecución de sendos programas regionales de automatización industrial del sector de bienes de capital y de desarrollo de la subcontratación industrial, los cuales contemplan actividades que en gran medida son una respuesta concreta para resolver algunos de los problemas existentes en cooperación y automatización industrial.

En el corto plazo la ONUDI, apoyada en estos dos programas, deberá priorizar las actividades relacionadas con:

- Formación, capacitación y desarrollo de los recursos humanos a nivel gerencial, profesional y operarios, así como de consultores especializados en el área.
- Complementación de los diagnósticos, analizando la situación de otros países de América Latina y del Caribe.
- Prestación de asesoría técnica directa a empresas.
- Incremento del flujo de inversiones hacia la región.
- Convenios con centros de excelencia de la región y de países desarrollados.

- Reforzamiento de los lazos de cooperación entre empresas, institutos de investigación y desarrollo y universidades.
- Difusión de información y de casos empresariales exitosos.
- Búsqueda de mecanismos de financiamiento para planes de modernización.

En el caso particular del Programa de Automatización Industrial, y en el ámbito de la cooperación, se recomiendan las siguientes actividades en esquemas de CTPD, a saber:

(a) Analizar las experiencias obtenidas en los centros de capacitación de operarios de MHCN establecidos en Argentina, Brasil, Colombia y Perú. Los análisis deberán hacer énfasis en la realización de propuestas sobre nuevos esquemas de participación y cooperación.

(b) Promover convenios de cooperación técnica para apoyar actividades relacionadas con la conformación de clubes empresariales, capacitación, fortalecimiento de las bolsas de subcontratación, de complementación industrial en software y electrónica profesional. Dichos convenios deberán también ser extendidos hacia terceros países de América Latina.

(c) Apoyar a la Asociación Latinoamericana de Bienes de Capital - ALABIC - en la definición de esquemas de financiamiento para la compra, venta o leasing de bienes de capital y estudiar áreas de interés mutuo que puedan desarrollarse conjuntamente en el marco del proyecto de bienes de capital PNUD/CEPAL/ALABIC.

(d) Apoyar a las contrapartes nacionales del Programa Regional de Automatización y buscar esquemas de cooperación en la relación de estudios de competitividad del sector de bienes de capital, en particular, las experiencias de Argentina, Colombia, México y Venezuela.

(e) Apoyar las áreas de gerencia empresarial, gestión tecnológica, planificación estratégica y calidad total, promoviendo esquemas de cooperación e intercambio de experiencias de varias instituciones que vienen trabajando estos temas: ILATA (Perú y Colombia), el Tecnológico de Monterrey ITESM (México), FIM Productividad FONDIBIECA y IESA (Venezuela), Universidad de Sao Paulo (Brasil), Corporación Calidad (Colombia), etc.

(f) Propiciar trabajos conjuntos y complementarios con el Programa Regional de Subcontratación Industrial de ONUDI, en las áreas de interés común.

(g) Identificar mecanismos y proporcionar el acercamiento con los programas Eureka, Brite y otros similares que tengan relación con la investigación y desarrollo en automatización industrial.

(h) Analizar la factibilidad de establecer la Red Latinoamericana de Automatización Industrial, que incluya a las empresas fabricantes, los institutos de investigación y desarrollo, las universidades y empresas consultoras especializadas.

(i) Fortalecer los programas de postgrado, para el incremento de la formación de recursos humanos de alto nivel.

(j) Promover la extensión de programas de complementación industrial en software de aplicación, equipos electrónicos y partes y piezas especiales, en sectores industriales vinculados a la industria de ingeniería.

(k) Fomentar el desarrollo de la empresa tecnológica en América Latina. Este tipo de empresas transfiere, asimila y desarrolla tecnologías para la industria, la agricultura y las empresas productivas en general. Como consecuencia de su acción, se logra una mejor y más rápida incorporación de tecnología, se generan nuevos empleos y ahorros de divisas. Asimismo, se configura una capacitación exportadora de mayor valor agregado.

Anexo 1

Lista de participantes

- Ing. Abelardo Lago
Presidente
Welding Argentina S.A.
Matheu 52 - (1752) L. del Mirador
Buenos Aires, Argentina

- Ing. Salvador Perroti
Coordinador Programa
ABINEE 2000
Av. Paulixta 1313 - 7. Andar
CEPO 1311 - Sao Paulo - S.P.
Brasil

- Ing. Jorge Yutronic F.
Gerente
SONDA Ltda.
Teatinos 574
Santiago, Chile

- Sr. Noel Leon Rovira
c/o UNDP Habana
Apartado Postal 4138
La Habana, Cuba

- Ing. Jorge Elizagaray
Gerente General
Industria de Acero de los Andes
Ave. Eloy Alfaro 939
Ed. Finandes 1er piso - Casilla 235 A
Quito, Ecuador

- Ing. Rogelio Soto Rodriguez
Centro de Inteligencia Artificial (ITESM)
Sucursal de Correos J
CP 64849 Monterrey N.L., Mexico

- Sr. Ricador Paso
Director de Producción - FIMA
c/o Sociedad Nacional de Industrias
Los Laureles 365, San Isidro
Lima, Peru

- Ing. Oswaldo Koeneke
AETI - c/o Condibieca
Calle Veracruz, Ed. Torreón P.S.A.
Urb. Las Mercedes
Caracas, Venezuela

- Mr. John Bessant
Centre for Business Research
Brighton Business School
Brighton Polytechnic
Mithras House
Lewes Road
Brighton BN 3 4 AT
U.K.
Telex 878422

- Mr. Pierre Padilla
Chef du Department
Production Mecanique
CETIM
52, Avenue Felix-Louat
BP 67 -F 60304 Senlis Cedex
France
Telex 140006F

- Mr. Gabriel Coron
Federation des Industries
Electriques e Electroniques
11, Rue Hamelin
75783 Paris Cedex 16
France
Telex 611045-F, Fax 45530393

- Mr. Gilson Denis Wieck
Director General
Equipos y Maquinas computarizadas EMAC
Ave. Prado Norte 547
Lomas de Chapultepec
Apto Postal 10-705
11000 Mexico, D.F. Mexico
Fax 2024220/2023306

- Manuel Sanchez
Coordinador Regional
CONDIBIECA/FONDIBIECA
Calle Veracruz, Ed. Torreon P.S.A.
Urb. Las Mercedes - Caracas
Venezuela
Telex 28735 CNBCA

- Dr. Paul Esqueda
Presidente
Instituto de Ingenieria
Apartado 40200
Caracas 1040 A
Venezuela
Telex 21685 ining

- Mr. Jan Carlsson
Economic Commission for Europe
Division of Industry
Palais des Nations
CH-Geneva, Switzerland

- Ing. S. Angel Castano
ADIMRA 1067
1088 Buenos Aires
Argentina
Telex 27745 adimra ar

- Ing. Victor Cruz Lozada
Secretario Ejecutivo
CEBCA
Ave. 10 Agosto y Riofrio
Benaicazar 1000-9 piso
Quito
Telex 21007 cebca-ed

- Dr. Luis Tenorio
Sociedad Nacional de Industrias
Los Laureles 365
San Isidro, Lima
Telex 21030 pe esedei

- Sr. Jose G. de Lima
Asesor Regional ONUDI
Division Conjunta CEPAL/ONUDI
Casilla 179D
Santiago, Chile

- Ing. Leonardo vivas
Consultor de la ONUDI
P.O. Box 400
A-1400 Vienna, Austria

- Ing. Salvador Lluch
Secretario General ALABIC
Victoria subercaseux 121 Of. 401
casilla 13810, Correo 21
Santiago, Chile

- Mrs. Teresa Salazar de Buckle
- Mr. Peter Ellwood
- Mr. L. Pineda-Serna
UNIDO Staff members
P.O. Box 400
A-1400 Vienna, Austria

ANEXO I.

En este segmento se realizatán mesas de trabajo simultáneas (paneles), moderadas por un representante de los diferentes sectores, un conferencista central y cinco panelistas para cada mesa.

Sector Agroindustrial.

Moderador: Ricardo Villaveces.

ASOCAÑA

Dr. Alvaro Sanjinéz. Conferencista
Central. Agrifim de Colombia S. A.

Dr. Humberto Vásquez, Gerente Ingenio
Central Castilla. Panelista

Dra. Nancy Grajales, Gerente General
Grajales. Panelista

Dr. Eduardo Moreno, Jefe Div. Técnica
Ingenio del Cauca. Panelista

Dr. Fernando Rivera Insignares,
Gerente COMPUMUNDO. Representante
ALLEN-BRADLEY. Panelista

Teresa Salazar de Bukle, Panelista
ONUDI

Sectores Siderúrgico, Metalmecánico y
Electrónico.

Moderador: Campo Elias Bernal,
Consultor ONUDI

Pierre Padilla, ONUDI - CETIM
Francia conferencista central

Gabriel Corea (Francia) Panelista
ONUDI

Paul Esqueda (Venezuela) Panelista
ONUDI

Carlos Guzman, especialista CAD-CAM

Fabio Marinto (BRASIL) Panelista
OEA

Jorge Elizagaray

Industrias de Proceso: Plásticos y
Petroquímica.

Moderador: Rodolfo Segovia. SANFORD
S.A.

Dra. Ana Rita Cárdenas, ACOPLASTICOS
Conferencista central.

Dr. Medardo Gamboa, Instituto
Colombiano del Petróleo. Panelista

Dr. Orlando Cabrales, Presidente
PROPILCO. Panelista

Dr. Carlos Fernando Navarro, IBM de
Colombia. Panelista

Dr. Jaime Rueda. TIPIEL. Panelista

Dr. Gustavo Pérez. Gerente Nuevas
Tecnologías, Panelista

Textiles, Confecciones y Cueros.

**Moderador: Santiago Peláez. U. de
Antioquía**

Ali Hamit, Conferencista Central
Carvajal Computadores S.A.

Dr. Alvaro Concha. ENKA de Colombia
Panelista

Dr. José Tiberio Hernández, Gerente
INFOTEC

Dr. Jorge Iván Carvajal Morales, Jefe
Dpto. de Ingeniería de Proceso.
fabricato. Panelista

Dr. Juan C. Henao. Pantex-Control
Sistematizado. Panelista

Dr. Guillermo Zuluaga. Asocueros.
Panelista

Dra. Karen Helemaa. ONUDI

Dr. All Steward. OEA

Martes 23 de Julio (2pm- 6pm) y
Miercoles 24 de Julio (8:30 am - 4pm)

**Casos empresariales exitosos en automatización en
Latinoamérica.**

En esta sección se trabajará en sesiones plenarias y
otras por sectores en grupos separados. Se
prepararán términos de referencia comunes.

Presentación de casos.

Martes 23 de Julio 2pm - 6pm
SALON # 1.

2.00-2.45pm Eugenio Garcia. Instituto Tecnológico
de Monterrey. ONUDI

2.45-3.30pm Jaime Aldana. HYDRAQUIP.

4.00-4.45pm Angel Castaño. ADMIRA. ONUDI

4.45-5.30pm Carvajal. metalmecánica S.A.

5.30-6.00pm Conclusiones

SALON #2

2.00-2.45pm Jorge Yutronic. SONDA. ONUDI

2.45-3.30pm Juan Camilo Henao, PANTEX

4.00-4.45pm Henry Smit. SIEMENS

4.45-5.30pm Leoberto de Souza. IBM Brasil

5.30 pm Discusión

SALON #3

2.00-2.45pm Aberardo Lago. WELDING. ONUDI

2.45-3.30pm Jaime Estrada. TRANSEJES

4.00-4.45pm COFRE

4.45-5.30pm Gilson Denis Wieck. EMAC. ONUDI

5.30pm Discusión

Miercoles 24 de Julio

SALON #1

8.00-8.45am Salvador Perroti. ABINEE. ONUDI

8.45-9.30am Rodrigo Villa COOSERVICIOS

9.30-10.15am TELEMECANIQUE

10.30-11.15am IDEM Ltda

11.15-12.00pm Oswaldo Koeneke. AETI. ONUDI

12.30pm Discusión

SALON #2

8.00-8.45am Rogelio Soto Rodriguez. ITESM. ONUDI

8.45-9.30am Teresa Salazar de Buckle. ONUDI

9.30-10.15am Control Sistematizado

10.30-11.15am Ubaldo Vidal suarez. EL TIEMPO

11.15-12.00m Bavaria

12.00m Discusión

SALON #3

8.00-8.45am Manuel Sánchez. CONDIBIECA. ONUDI

8.45-9.30am INCOLBESTOS

9.30-10.15am KAPITOL

10.30-11.15am Ricardo Paso. FIMA. ONUDI

11.15-12m

2.00-4pm Encuentro de Cooperación Empresarial
ONUDI

4.00 PANEL

Mecanismos de financiamiento para la
Modernización Industrial.

Dr. Rodrigo Villamizar. Presidente del
Instituto de Fomento Industrial

4.20 pm Dr. Camilo Cabal, Gerente Corporación
Financiera Popular

4.40 pm Dr. Julio Manuel Ayerbe. Presidente
Corporación Financiera del Valle

5.00 pm Dr. Salvador Lluch. Chile

5.30 pm Preguntas y Discusión

6.00 pm Clausura. Dr. Ernesto Samper Pizano
Ministro de Desarrollo Económico.

8.00 pm Coctel de Clausura

Jueves 25 de Julio

Elaboración del Informe
Final de las entidades
patrocinadoras.