



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

16121

TENDENCIAS DE LOS MERCADOS Y LA PRODUCCION DE SOPORTE LOGICO -

EL CASO DEL PACTO ANDINO

Por Clemente Forero Pineda

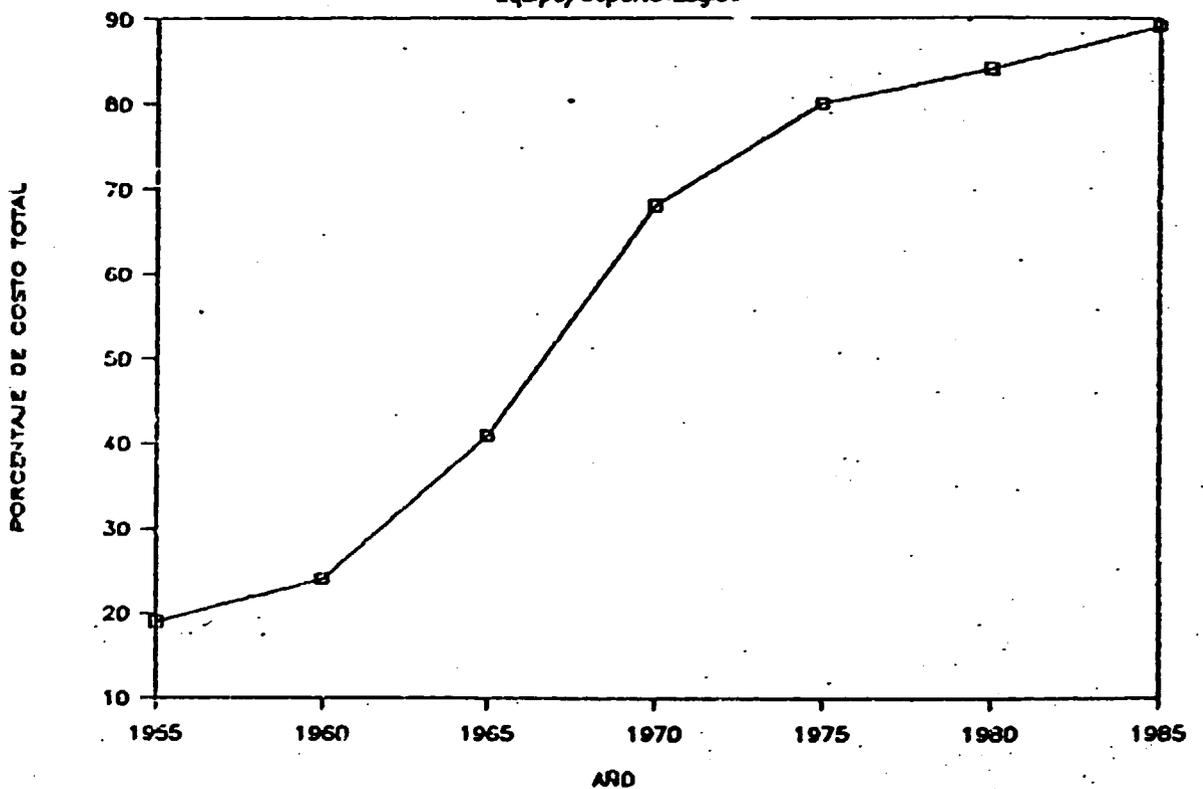
1. COSTOS RELATIVOS Y PRODUCCION INTEGRADA DE EQUIPOS Y SOPORTE LOGICO

La participación de los costos del soporte lógico dentro de los costos totales que enfrentan los usuarios de sistemas de procesamiento de datos ha aumentado considerablemente en las últimas tres décadas. Los costos relativos del desarrollo de lógica frente a los de manufactura de equipos han pasado de cerca de 19 % a más de 80 % entre 1955 y 1985 (Gráfico 1). Hacia el futuro, sin embargo, es difícil predecir una tendencia para dicha relación. Con los desarrollos más recientes de inteligencia artificial y de generadores de programas, los costos del desarrollo de lógica se verán reducidos, pero los costos de los equipos seguramente evolucionarán de igual forma.

Si bien esta cifra es inferior en el caso de las empresas de los países andinos, debe tenerse en cuenta para el planteamiento de estrategias por parte de sus Estados. Si se reconoce la íntima relación que existe entre la producción de equipos y la de soporte lógico, particularmente en sistemas de un cierto grado de dedicación, se entiende la inconveniencia de formular políticas que renuncien a desarrollar la capacidad de producción nacional de equipos. Debe comprenderse que en el diseño de los equipos es

TENDENCIA COSTOS

Equipo/Soporte Logico



Costos relativos de equipo y soporte logico. Fuente: L. W. Frank: Critical Issues in Software, Wiley, New York, 1983.

alto el contenido lógico y, por lo tanto, que el desarrollo de la industria informática debe contemplar la opción de orientarse hacia la integración de la producción de equipos y la del soporte lógico necesario.

Por otras consideraciones, la concepción de que países como los latinoamericanos pueden especializarse en la producción de programas y dejarle a los países industrializados el diseño y la producción de equipos también puede resultar pretenciosa. Considérense los planes de expansión e inversión de las grandes empresas del sector, que tienden a integrar los equipos ofrecidos con los programas que desarrollan.

De acuerdo con John F. Akers, presidente ejecutivo de la IBM (1), esta compañía realizará inversiones en el curso de los próximos cinco años por valor de 56.000 millones de dólares y dedicará buena parte de los fondos al desarrollo de programas de cómputo, de manera que éstos lleguen a constituir hasta un tercio de las ventas totales de la empresa a comienzos de los años noventas. Tales gastos se concentrarán en alta proporción, como planean en general las grandes firmas, en el desarrollo de soporte lógico que permita una comunicación más transparente entre computadores y la consulta a distancia de grandes bases de información.

La evolución que se ha iniciado recientemente hacia el diseño de arquitecturas de microcomputadores más cerradas hace presagiar que los pequeños y medianos fabricantes de programas enfrentarán una competencia más aguda por parte de las poderosas compañías integradas del sector. Las experiencias de los países de la

subregión confirman este planteamiento. Si bien los programas de aplicaciones comunes, tales como contabilidad, nómina y manejo académico, se desarrollan en forma independiente de la fabricación de equipos, no ocurre lo mismo con la lógica de sistemas, rubro donde se concentran los grandes gastos que en todo el mundo se realizan en programación.

En el desarrollo de sistemas operativos es estrecha la vinculación de la lógica con los equipos y circuitos. Así, una característica común en el diseño de BIOS para computadores en Perú, de microcentrales telefónicas en Venezuela y de redes de apoyo a la enseñanza en aula en Colombia es la necesidad de realizar gastos importantes en el desarrollo de lógica de sistemas.

De otra parte, el valor agregado por la industria de soporte lógico varía de acuerdo con las fases de la cadena productiva. Si observamos la distribución de las ganancias totales obtenidas en esta rama en el mundo, se encuentra que estas se concentran en los primeros eslabones. La especificación de los productos que demanda el mercado recibe del 40 al 50 % de estas; el diseño de los programas de 20 a 30 %; la codificación, que es lo que en ocasiones se suele contratar con grupos programadores de los países en desarrollo, recibe apenas del 5 al 20 %; y la instalación, adecuación y mantenimiento, también del 5 al 20%. Es claro, en consecuencia, que los países andinos deben procurar acceder en forma creciente al dominio de las fases donde se

genera mayor valor neto, y ello implica una integración vertical de la producción de programas.

2. PARQUE COMPUTACIONAL Y SU DISTRIBUCION POR ACTIVIDADES

El tamaño y la utilización del parque de computadores determina de manera fundamental la magnitud del mercado de soporte lógico y algunas de sus principales tendencias. La información disponible permite conocer, sin embargo, sólo aproximada y parcialmente el volumen de computadores existente en la subregión andina y su distribución entre las distintas actividades.

Es evidente un mayor ritmo de incorporación de equipos de procesamiento automático de datos en los últimos años, particularmente en Venezuela. Junto con Argentina y Uruguay, son los tres países con más densidad de computadores por habitante en América Latina (2). En los otros países andinos ésta no alcanza a ser siquiera un tercio de la de Venezuela. Si la cantidad de equipos se mira con relación al producto interno bruto industrial, la comparación de densidad de un país a otro resulta ser semejante a la anterior. El Cuadro 1 muestra las estimaciones del parque de computadores a comienzos de 1988 y las densidades con respecto a la población y el PIB industrial de cada país.

El comportamiento más dinámico corresponde al mercado de microcomputadores, sin escapar los países de la subregión al fenómeno que, particularmente desde 1980, vive el mundo. Tras el extraordinario crecimiento del mercado que se verificó entre 1976 y 1982 (149% anual), se calcula que las ventas de

Cuadro No. 1

PARQUE DE COMPUTADORES

PAIS	AÑO FUENTE BASICA	UNIDADES	ESTIMACION ACTUALIZADA	DENSIDAD 10000HAB	DENSIDAD PIB INT (UNID/ US\$ 19
COLOMBIA	1987 CensoACUC(!)	14241	24000	8.4	6.
VENEZUELA	1984 Isis (*)	50000	55000	31.8	17.
ECUADOR	1985 Sistema(**)	2000	5500	5.9	4.
PERU	1987 Loyola	12000	12000	6.1	5.
BOLIVIA		ND	3000	4.7	1.
PACTO AND	1987		99500	12.2	7.
ARGENTINA	1984 Aladi	42864	N.D.		
BRASIL	1984	153202	N.D.		
MEXICO	1986 Aladi(***)	10335	N.D.		

(!): Se trata de un censo parcial.

(*): Se refiere sólo a computadores personales.

(**): Importaciones de ese año.

(***): Número de empresas y entidades equipadas, según encuesta.
La estimación actualizada está basada en entrevistas con expertos
y en estudios privados de mercado.

microcomputadores en el mundo, aunque disminuyen su tasa de expansión, hubieron de incrementarse entre 1984 y 1988 en mayor proporción que las del resto de equipos de procesamiento de datos (26% y 16% anual, respectivamente) (3).

En la subregión, los microcomputadores son el 93% del volumen existente de computadores. En términos de valor representan una cifra muy inferior, dado el menor precio con respecto al de los otros equipos. En Venezuela, por ejemplo, constituyeron el 23% del valor de las importaciones de computadores en 1985 (4).

Venezuela contaba, a finales de 1986, con cerca de 55.000 computadores en total; Colombia con 24.000, de los cuales unos 22.000 son micros (5); Ecuador con alrededor de 6.000, unos 500 de ellos computadores grandes (6); Perú con 12.000, siendo 120 macrocomputadores y 600 minis (7); y Bolivia con un número entre 2.500 y 3.500, según estimativos.

El tipo de aplicaciones en que se usan preferencialmente los equipos de cómputo, y que demandan por lo tanto la mayor parte del soporte lógico, es más o menos similar en los distintos países de la subregión. El sector de servicios bancarios es el más sistematizado y en él descuella Ecuador. El 30% de los computadores en Venezuela (25.9% en términos de valor) se dedican a labores relacionadas con banca y finanzas (8). En Colombia la cifra alcanza 14.7% (9).

En las actividades de producción es escasa la utilización de las tecnologías informáticas. La industria manufacturera, por

ejemplo, absorbe sólo el 11% del parque computacional tanto en Colombia como en Venezuela. Además, las fábricas que sistematizan actividades lo hacen en gran medida para la planificación de la producción, la facturación de ventas y el registro de la nómina. En pocos casos se usa para controlar y automatizar líneas de ensamblaje o procesos manufactureros (10).

En el sector educativo comienza a irrumpir la computación. El avance, sin embargo, es todavía incipiente, particularmente en Ecuador y Bolivia. El 14% de los microcomputadores en Colombia (11) y el 21% en Venezuela se utilizan para fines educacionales (12). En Perú varios colegios privados y públicos han empezado a equipar salas de micros (13).

Algunas restricciones económicas y, sobre todo, la carencia de conocimiento acerca del papel de la informática como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje y del desarrollo tecnológico, se yerguen como los principales obstáculos para una extendida aplicación de éstas tecnologías en la educación. Se ha anotado que "no existe (en las instituciones educativas) una verdadera planeación, por lo que la computación se utiliza en la administración y no en la investigación o la instrucción. Es cierto que se observan algunos cambios, pero en general no existe siquiera personal calificado adecuado para adelantar tales tareas" (14).

De otra parte, la demanda de equipos de procesamiento de datos se realiza fundamentalmente por el sector privado en Colombia y

Bolivia, mientras que tiene una gran participación del sector estatal en los otros países. Así, mientras en Colombia sólo el 6% de los computadores existentes en 1985 eran del Estado (15), en Ecuador las actividades gubernamentales absorben el 38% de la infraestructura de macros y minicomputadores (16), al tiempo que en Venezuela el gobierno representó el 25% del valor del mercado en 1987 y en Perú los organismos gubernamentales compraron el 29% de los minis y el 24% de los micros transados entre 1981 y 1984 (17). Un rasgo común en todos estos países es la concentración de la demanda de los computadores de mayor capacidad en el sector público.

3. TENDENCIAS DEL MERCADO DE SOPORTE LOGICO EN LOS PAISES ANDINOS

3.1 La demanda de programas y las perspectivas de su evolución
Los usuarios no logran identificar, por lo general, los programas que pudiendo servirles no poseen en un momento dado. Sólo en la medida en que se difunden las distintas aplicaciones que los usuarios perciben su necesidad. Ello no obsta para que programas que se desarrollan sin nexo fuerte con los usuarios muchas veces no se conviertan en indispensables. Los programas más utilizados en microcomputadores son los paquetes estándar (hoja electrónica, base de datos y procesador de palabra), mientras que la mayor demanda en minis y macrocomputadores corresponde a los programas utilitarios y de manejo de bases de datos.

La demanda de soporte lógico en los países andinos se ve

aumentada por la frecuente falta de coordinación entre las entidades estatales para la contratación o el desarrollo interno de los programas, implicando que el Estado compre o produzca varias veces una misma aplicación. En los últimos tiempos, sin embargo, se ha comenzado a avanzar hacia una mayor coordinación interinstitucional en este campo que permita evitar la multiplicación de esfuerzos, con lo cual habrá de reducirse en parte la demanda de soporte lógico.

Existe cierta tendencia en los entes usuarios de mediano y gran tamaño, más evidente en el sector público, a no adquirir la totalidad de los programas que requieren, sino desarrollar internamente buena parte de ellos.

Las modalidades de abastecimiento en programas van desde la producción en casa ("in house") con personal permanente hasta la compra de programas ligada a la de equipos. Algunas veces se opta por adquirirlos en ferias o tiendas, o mediante encargo a casas establecidas, o por la vía de contratación de personal ocasional.

Cuando un usuario compra soporte lógico exige generalmente la prestación de una asesoría. Esto obedece a la carencia de conocimiento, muy extendida, acerca de las posibilidades y limitaciones que encierran los computadores y de las tareas que son capaces de realizar los distintos programas. Muchas veces es la razón que explica la subutilización de equipos y soporte lógico como también la presión de asesoría que experimentan las empresas abastecedoras de aplicaciones en los países de la

subregión.

La demanda de programas computacionales en los próximos años habrá de concentrarse, previsiblemente, en los campos de las comunicaciones y la educación. La necesidad de desarrollar soporte lógico para comunicaciones y redes de computadores provendrá del creciente mercado de equipos de transmisión de datos a que dará lugar la entrada en funcionamiento en los países andinos de las redes de transmisión proyectadas. En Colombia y Venezuela éstas ya se están instalando.

Así mismo, si se ponen en práctica las propuestas que hay para la difusión de servicios de consulta de bases de datos y otros servicios de reciente surgimiento, como teletexto, correo electrónico y facsímil digital, se abrirán grandes posibilidades de trabajo para los programadores locales.

De otra parte, en la medida en que los profesores puedan ser quienes creen los programas, se afianzará la expansión del uso de la informática en la educación. El proceso requerirá y favorecerá el desarrollo de generadores especializados que faciliten la adaptación a distintas condiciones locales, tanto nacionales como regionales, ya sean lingüísticas o del medio ambiente.

3.2 La oferta de programas y las condiciones para su desarrollo en los países del área

Las necesidades de soporte lógico en la subregión han sido satisfechas en su mayoría por las grandes firmas productoras

norteamericanas. Estas han logrado una amplia difusión de sus programas, en particular los sistemas operativos, utilitarios, lenguajes y paquetes de uso general (Lotus, Dbase, Wordstar, etc). El tamaño relativamente pequeño de los mercados nacionales, entre otros factores, no ha permitido que firmas locales efectúen las inversiones necesarias para desarrollar estos tipos de soporte lógico.

Sólo en aplicaciones de uso específico es significativo el abastecimiento con productos nacionales. Los paquetes para contabilidad, inventarios, nómina, facturación, cartera, presupuestos, seguros y colegios constituyen el grueso de los programas producidos en el área.

Las diferencias idiomáticas y, sobre todo, de legislación (tributaria, laboral) se yerguen como las principales barreras que protegen esta producción local, pues tornan inútiles los programas importados o forzan a introducirles modificaciones sustanciales. No obstante, las distintas legislaciones de un país a otro constituyen al mismo tiempo un obstáculo para la exportación de programas a otros mercados, incluso dentro de la subregión, como lo han observado algunos empresarios.

Un destacado segmento del mercado de aplicaciones específicas enfrenta la competencia de programas norteamericanos de uso general que, mediante la incorporación de un lenguaje interno, posibilitan su adaptación a parámetros locales. Muchos programadores de la subregión, que no cuentan con los medios

suficientes para desarrollar en forma integral el soporte lógico, se dedican con frecuencia a efectuar tales adaptaciones.

De otra parte, la falta de una decidida política de desagregación de compras estatales suele llevar a que la demanda de aplicaciones se sesgue a favor de las empresas fabricantes de equipos de cómputo, que atan la venta de programas a la de éstos. Tal actitud perjudica, por supuesto, a los programadores nacionales.

Los productores de soporte lógico en la subregión son generalmente un gran número de pequeñas firmas y de personas particulares, y sólo en pocos casos se trata de empresas de mediano tamaño. Muchas veces no logran consolidarse y desaparecen con los vaivenes del mercado o con la reducción del desempleo técnico y profesional. Esto explica en parte por qué las casas productoras operan simultáneamente en diversas actividades, todas relacionadas, como son la distribución de computadores, la prestación de servicios técnicos, la asesoría y la enseñanza.

La producción de aplicaciones específicas se hace todavía mayoritariamente en forma artesanal. Pocas empresas se sirven de generadores de programas, lo que impide que la actividad se realice en forma industrial.

La proliferación de personas "informales" que producen aplicaciones de regular calidad, no prestan asesoría adecuada y otorgan insuficiente garantía, aun cuando tiende a presentarse en

todos los países de la subregión, es más marcada en Perú y Ecuador. En Bolivia existen pocas casas productoras debido a que el mercado para aplicaciones es incipiente, si bien se están abriendo mercado últimamente los sistemas multiterminales (18). Cabe destacar que éste país desarrolló el programa de traducción múltiple Atamiri, ya conocido en el extranjero, que usa la lengua Aymara como puente entre los idiomas.

En Venezuela trabajan cerca de 40 empresas productoras con dedicación permanente y cuentan con un mercado relativamente estable (19). En Colombia existían 26 firmas proveedoras, en 1985, que ofrecían 140 programas. El país produce un intérprete de Basic con proposiciones en español (20).

Para aumentar la producción de soporte lógico, mejorar su calidad y diversificar su desarrollo de manera que tienda a ser integral, será necesario, entre otras acciones, el desarrollo de grandes firmas especializadas y la creación de institutos de investigación.

La exportación de soporte lógico puede, así mismo, ser posible si se apoya en generadores de programas que desarrollen, en forma fácil y con bajos costos adicionales, versiones adaptadas a las circunstancias locales, o si se trata de paquetes muy versátiles que posibiliten esa adecuación. Se requerirá, además, una costosa labor de asesoría in situ para asegurar el mantenimiento y la actualización de las aplicaciones.

Una ventaja potencial que tendrían las industrias nacionales de

soporte lógico en los mercados latinoamericanos, además de la protección natural de que goza la producción de aplicaciones de uso específico, sería el costo relativamente bajo de la mano de obra. Los salarios en estos países son bajos comparados con los de Estados Unidos, el país que domina este mercado. De acuerdo con algunas estimaciones corrientes, oscilan alrededor de la cuarta o la quinta parte.

Las desventajas que enfrentarían las empresas que aspiren a exportar a otros mercados de América Latina se centran en la diversidad del idioma; la estrecha franja de los programas producidos (aplicaciones especiales); las trabas comerciales que existen entre los países, que suelen en ocasiones ser mayores que las que se colocan a productos venidos de fuera del área; el tamaño de los mercados locales, que afecta la producción a costos competitivos de paquetes de uso general, y la limitación de capitales de los países del área, que coloca obstáculos a la formación de una masa crítica de los recursos humanos necesarios para el desarrollo del sector.

Una fuerte industria local de soporte lógico en los países andinos sólo es concebible con el funcionamiento de estructuras multinacionales que posibiliten la generación de economías de escala. Porque, como ha sido señalado, excepto si se trata de auténticas innovaciones que abren nuevos mercados, el propósito de incursionar en mercados extranjeros con "talento nacional barato" y escasa infraestructura empresarial es apenas un mito (21).

El provecho social que traería la generación de una industria fuerte de soporte lógico en estos países sería grande. La generación de empleo calificado, los eslabonamientos con el conjunto de la producción de bienes y el aumento de la competitividad de la economía en general que posibilitaría son algunos de los principales beneficios.

4. POSIBILIDADES DE COOPERACION SUBREGIONAL PARA EL DESARROLLO DE SOPORTE LOGICO

Algunos campos de la industria del soporte lógico podrían ser materia de intensa cooperación entre empresas de los distintos países andinos. Esta permitiría producir aplicaciones idénticas o similares para ser utilizadas en todos los países, aprovechando el tamaño del mercado subregional.

La cooperación comprendería el desarrollo de programas educativos, procesadores de palabra en español, aplicaciones para la evaluación, programación y control de proyectos en el lenguaje de estos países, y tutores para la capacitación en el empleo de nuevas tecnologías. En tales áreas es concebible un esfuerzo común para generar los módulos centrales que permitan adaptaciones nacionales por parte de filiales de esa posible empresa andina. No se aplicaría para los programas de contabilidad, nómina y administración empresarial, que deben ceñirse a las legislaciones de cada país.

Los programas educativos no serían, desde luego, necesariamente idénticos en los distintos países. Pero su desarrollo mancomunado haría posible compartir experiencias entre profesores dedicados a diseñar aplicaciones de apoyo a la educación, así como también aprovechar las habilidades pedagógicas aprendidas en los países, todo ello con un favorable efecto multiplicador.

Otro "nicho" que podría aprovecharse sería el de la documentación de los programas, mediante la preparación de manuales técnicos y de usuarios, en el que se vislumbra un buen potencial industrial.

Sería conveniente, así mismo, crear un banco de datos del soporte lógico desarrollado localmente y disponible en el mercado de la subregión. Este directorio serviría para promover la contratación de servicios informáticos e incluso el intercambio de programas.

5. CONCLUSION

El desarrollo de la industria de soporte lógico en el caso de los países de la subregión se presenta como un caso típico que demanda la intervención estatal. En efecto, los beneficios sociales del desarrollo de la industria son grandes. Pero las empresas enfrentan obstáculos numerosos e importantes para entrar en competencia internacional, a pesar de ciertas protecciones naturales de que pueden gozar. Sólo con el apoyo estatal pueden llegar a capturarse esos beneficios sociales.

Los instrumentos principales a que pueden recurrir los Estados en

su intervención impulsadora de la industria se agrupan en cuatro categorías:

1. Medidas de apoyo a la producción de equipos, primero en nichos luego con miras a cubrir todos los eslabones del complejo electrónica-informática.
2. Desarrollo de proyectos multi-país, con miras a superar los problemas de estrechez del mercado y ausencia de masa crítica.
3. Promulgación de un estatus comercial especial para las transacciones intra-regionales de productos y servicios de informática.
4. Desarrollo de más amplios planes educativos generales que permitan superar uno de los principales escollos que enfrenta la industria de la subregión para su desenvolvimiento.

REFERENCIAS Y NOTAS

- (1) John F. Akers, presidente de IBM, en International Business Week, febrero 18 de 1985, p. 45.
- (2) Daniel Chudnovsky, "Los servicios informáticos y de telecomunicaciones en América Latina: las cuestiones que requieren ser investigadas", Centro de Economía Transnacional, a solicitud de la Secretaría de la UNCTAD, junio de 1986.
- (3) Laurent de Mautort, "L'industrie des micro-ordinateurs (les principales lignes de force)", en Revue d'Economie Industrielle, 4e. trimestre, Paris, 1986.
- (4) Grupo ISIS, "Estudio sobre la evolución del sector informática, telecomunicaciones y electrónica en Venezuela". Caracas, septiembre de 1986, p. 314. No se conocen datos sobre número de equipos minis y macros.
- (5) ACUC estimó en 83 % la participación de los micros en el total del parque, pero esta información sesga en favor de los computadores grandes. Por lo demás, se refiere a 1985 y las importaciones de los últimos años se han concentrado en los micros.
- (6) Melio Sáenz, "Informática en el Ecuador: presente y futuro", Quito, 1986, estima este número en 470 para 1984.
- (7) Carlos Boloña, director del Instituto San Ignacio de Loyola. Lima, enero de 1987. Entrevista.
- (8) Cálculo a partir de cuadro elaborado por el Seminario "Invierta en Venezuela", SIEX, Caracas, marzo de 1985.
- (9) Melio Sáenz, op. cit.
- (10) Alberto Villate, "Análisis del sector servicios en Colombia: estudio sectorial en informática". Bogotá, noviembre de 1986, p. 14.
- (11) En revista ACUC Noticias, mayo-junio de 1986, p. 10.
- (12) En revista Producto, No. 30, marzo de 1986, datos estimados, citado por ISIS, op. cit., p. 316.
- (13) Ramiro Priale Zevallos, Entrevista, Lima, enero de 1987.
- (14) "II Encuentro de Informática Universitaria", ASCUN - U. Andes, 1985.
- (15) Alberto Villate, op. cit. p. 38.
- (16) Sistema. Entrevista, Quito, enero de 1987.

- (17) Guido Benano, "El sector informático en Perú", Lima, 1987.
- (18) Ramón Schulsevsky, Entrevista, La Paz, enero de 1987.
- (19) ISIS, op. cit., p. 354.
- (20) ACUC, citado por Villate, p. 18.
- (21) Manuel Bávila Sguerra, Entrevista, Bogotá, abril de 1987.