



**Ciencia y  
Tecnología  
en  
Venezuela**

*Maritza Guaderrama H.*

## Las publicaciones del CENTRO GUMILLA

- Revista SIC
- Curso de Formación Sociopolítica
- Revista COMUNICACION

están a la venta en las librerías de la

# FUNDACION KUI-MARE



- Centro Simón Bolívar, Pasaje Río Orinoco - Teléfono 41 83 78
- Edificio Fundacomún, Chacaíto, frente a Cine Broadway - Teléfono 71 66 57
- Metro de Caracas, Estación Plaza Venezuela
- Centro Comercial Coche
- Aeropuerto de Maiquetía, salida de vuelos nacionales
- Aeropuerto de Maiquetía, salida de vuelos internacionales
- Esquina Carmelitas, Edificio Ramia, Planta Baja
- Museo Nacional de Barquisimeto
- Centro de Cultura Popular, Plaza Baralt, Maracaibo
- Salón de Lectura, Plaza Bolívar, San Cristóbal - Edo Táchira
- Av. Bicentenario, Maturín - Edo Monagas
- Casa de la Cultura Juan Félix Sánchez, Mérida

# CIENCIA Y TECNOLOGIA EN VENEZUELA

*Lic. Maritza Guaderrama H.*

**CENTRO GUMILLA**  
**Edificio Centro Valores**  
**Esquina de La Luneta - Apartado 4838**  
**Teléfonos 563 50 96 - 563 60 96 - 563 87 94**



---

# INTRODUCCION

Es cada vez mayor la brecha que separa a nuestras naciones de las industrializadas. Algunos organismos internacionales, los gobiernos regionales, a través de dirigentes de avanzada, y ciertos sectores privados interesados en la participación civil, han realizado, en las últimas décadas un esfuerzo de concientización sobre la importancia del desarrollo de la ciencia y la tecnología, como factores fundamentales en el desarrollo global de los países subdesarrollados.

En este trabajo se pretende ofrecer una visión limitada, pero globalizante del sistema científico y tecnológico en Venezuela, señalando su historia, sus características y su relación con el desarrollo industrial del país.

Sin embargo, precede este contenido, la exposición de conceptos fundamentales en relación con la inserción de la ciencia y la tecnología en América Latina: la dependencia tecnológica, sus características y consecuencias, y el estado de la investigación básica en la Región, son algunos de los aspectos tratados.

Luego de una breve reseña histórica acerca de las políticas nacionales en estas áreas, se caracterizará la investigación aplicada y la básica, así como los cambios más resaltantes que ha sufrido nuestro sistema científico y tecnológico en función de las nuevas condiciones impuestas por la crisis que vive el país.

Las nuevas tecnologías, la fuga de cerebros, la reducción presupuestaria y la definición de áreas prioritarias a desarrollar, son algunos de los temas tratados.

Se hará referencia al nexo entre desarrollo tecnológico y desarrollo industrial, ofreciendo una breve historia del último en relación al elemento tecnológico, las principales causas de su desvinculación, así como las políticas más recientes para lograr la incorporación de lo tecnológico como factor central en la actividad productiva.

Finalmente, se insertó una sección sobre tecnología popular, que pretende dar una visión general sobre este fenómeno, que ha despertado polémicas entre los estudiosos y que ha significado posibilidades de autogestión y supervivencia a los sectores marginados de la ciencia y la tecnología convencional.

Se anexa así mismo, bibliografía sobre los diferentes temas tratados, a fin de que el lector pueda ahondar en ellos, de acuerdo con los objetivos de su investigación (Mucha de la bibliografía mencionada se encuentra en la biblioteca del CONICIT, Caracas).

# ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN AMÉRICA LATINA

El desarrollo tecnológico representa un desafío incomparable para la América Latina, pues no solamente pone a prueba la capacidad de las economías de la Región de asimilar nuevos conocimientos, sino que también sirve para pasar su potencial para planificar, desarrollar y asimilar el cambio y la modernización del sector productivo.

Ha sido mucha la teoría escrita en torno de las características del desarrollo tecnológico en nuestros países. Sin intención de extendernos en este punto, pues abunda excelente bibliografía sobre el tema, se hará una breve revisión de los aspectos más importantes.

## 1. La inserción de la tecnología en América Latina

La íntima relación que existe entre el desarrollo tecnológico y el industrial, ha determinado que los procesos de transferencia de tecnología adolezcan de las mismas características de dependencia y sumisión que las que se evidencian en el plano económico de la producción de bienes y servicios entre países desarrollados y subdesarrollados.

### COMPRA DE TECNOLOGÍA

El proceso de creación tecnológica se concentra en unos pocos países industrializados con capacidad económica para desarrollar conocimientos propios. Esta situación contrasta con la presencia de países como los de nuestra región que enfrentan la negociación de estos conocimientos (tecnologías) en condiciones desventajosas:

- Costos más bajos en comparación con los que habría que asumir para su desarrollo, y
- Escasa capacidad de comparación y evaluación de las tecnologías ofrecidas, debido al deficiente flujo de información sobre tecnologías alternativas.

Esta forma de comercialización tiende a hacerse irreversible, dados los volúmenes de producción y la especialización que logran las diferentes empresas vendedoras.

En esta transferencia de tecnologías interviene también otro factor importante: no existe un proceso de adaptación a las necesidades del país comprador a gran escala, que genera en nuestras naciones capacidad ociosa, debido a:

- la reducida dimensión de nuestros mercados locales,
- el poco desarrollo de los mercados regionales, y
- la naturaleza y costo de los insumos requeridos para la producción.

Por otra parte, los precios de las tecnologías son fijadas en forma unilateral por las empresas vendedoras, cuya especialización creciente favorece la monopolización de segmentos del mer-

cado. La transacción además tiene un carácter privado al margen de los intereses del desarrollo de las naciones compradoras.

**Además los dirigentes y responsables de delinear los planes nacionales de industrialización en los países latinoamericanos no ha tomado en cuenta al momento de concebirlos, el elemento tecnológico.** Se ha mantenido divorciada la generación de conocimientos de la actividad productiva.

## IMPORTAR TECNOLOGIA NO ES MALO

Son las características que asume la importación de tecnología en este marco de dependencia, lo que resalta una situación de desigualdad e injusticia crecientes entre los países en materia de desarrollo tecnológico.

Debe aclararse pues, que la dependencia tecnológica no equivale a importación de tecnología. Incluso los países de mayor desarrollo las importan.

**Un mayor desarrollo técnico no significa disminuir "per se" la compra de tecnología a foránea, sino aumentar el valor agregado tecnológico (aporte nacional) durante el proceso de transformación, adaptación y modificación que va desde la importación hasta la exportación.**

Las condiciones descritas según las cuales América Latina ha comprado tecnología, han determinado también dependencia en los instrumentos y técnicas de producción, y en las técnicas de organización de las empresas y de las relaciones de trabajo.

*"La dependencia tecnológica, por otra parte, no sólo se deriva de la importación de maquinarias y equipos utilizados en el proceso productivo sino también se deriva de los efectos que la publicidad, la información y otros medios de comunicación de masas generan sobre el comportamiento de los individuos en los países latinoamericanos, sobre todo en las personas de elevados ingresos". (1)*

## INDUSTRIAS INADAPTADAS

Hasta ahora hemos visto cómo la dependencia tecnológica incide en el desarrollo industrial de los países latinoamericanos. Sin embargo, vale la pena señalar otros aspectos de este problema.

La alta capacidad ociosa de nuestros parques industriales ocasiona en la mayoría de los casos, elevados costos de producción que inciden naturalmente, en el incremento de los precios de venta al consumidor.

**Esta situación afecta también la capacidad empleadora de las empresas** (el uso intensivo de tecnología en nuestros países tiene un efecto inverso en su capacidad para emplear nuestra abundante mano de obra), **así como el aprovechamiento de los recursos financieros** (destinados generalmente a la adquisición de materia prima inexistente en el país).

Cuando señalamos que las negociaciones de tecnologías las realizan principalmente, salvo contadas excepciones, antes de la economía privada de nuestros países, como desventaja para el desarrollo tecnológico, se hacía referencia a la falta de control nacional en relación al grupo de industrias consideradas como prioritarias para el progreso de las naciones.

## LA INFORMACION TECNOLOGICA

Lo expuesto hace pensar en la urgencia de un dominio tecnológico, cuyas implicaciones están ligadas a la producción y uso de conocimientos capaces de adaptar, innovar y crear tecnologías según las necesidades de las industrias locales.

En los procesos mencionados el flujo de información resulta clave para conocer las alternativas y tomar decisiones. Este análisis *"toma características críticas en (países como los nuestros), donde el desarrollo está basado sobre sus riquezas naturales (...) y donde la actualización en materia de tecnología, dada la enorme diferencia con los países industrializados, presenta serios problemas de transferencia, por ejemplo, porque no se puede hacer una escogencia de tecnología adecuada, sin la base de una información necesaria"*. (2)

El precario intercambio de información tecnológica dentro de las mismas naciones o a nivel regional, favorece así mismo la penetración de informaciones sobre tecnologías foráneas y la ausencia de un mercado nacional y latinoamericano de oferta y demanda de tecnologías.

## 2. La investigación científica y tecnológica en América Latina

La Organización de Naciones Unidas (ONU) ha señalado que los países subdesarrollados deben destinar como mínimo un uno por ciento (1%) de su Producto Territorial Bruto (PTB) a la investigación y desarrollo de tecnologías.

La realidad latinoamericana dista mucho de esta cifra deseable. Para 1981, en nuestra región la asignación presupuestaria destinada a estos aspectos estaba entre los rangos del 0,13 por ciento el 0,33 por ciento.

Para esa misma fecha los gastos en investigación y desarrollo de las naciones industrializadas estaba en el orden del 4% del PTB.

### ALGUNOS NUMEROS SOBRE LA INVESTIGACION CIENTIFICA

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) publicó a mediados de 1988 el informe **Progreso Económico y Social en América Latina**, en el que señala que ciertos países de la región han alcanzado progresos significativos en el desarrollo tecnológico que *"... si bien queda mucho por hacer, han tenido lugar ya, sobre todo en países relativamente industrializados de la región, desarrollos importantes tanto en la informática como en la biotecnología"*.

El trabajo también observa que se ha generado en la región una creciente preocupación por este aspecto, entendiéndose que el progreso científico-tecnológico es importante si se quiere alcanzar un adecuado estándar de vida en América Latina. Destaca las políticas nacionales y experiencias obtenidas en la informática, enfatizando los resultados alcanzados en México, Brasil, Argentina y el desarrollo de la biotecnología en la región.

El informe señala como indicadores de los resultados de investigaciones científicas y tecnológicas en América Latina, el patentamiento y el número de trabajos científicos publicados en revistas especializadas de circulación internacional, así como premios científicos internacionales. Advierte, sin embargo, que resultan insuficientes estos parámetros, pero que constituyen un primer paso para realizar un diagnóstico de la situación regional.



## LIDERAZGO DE CINCO PAISES

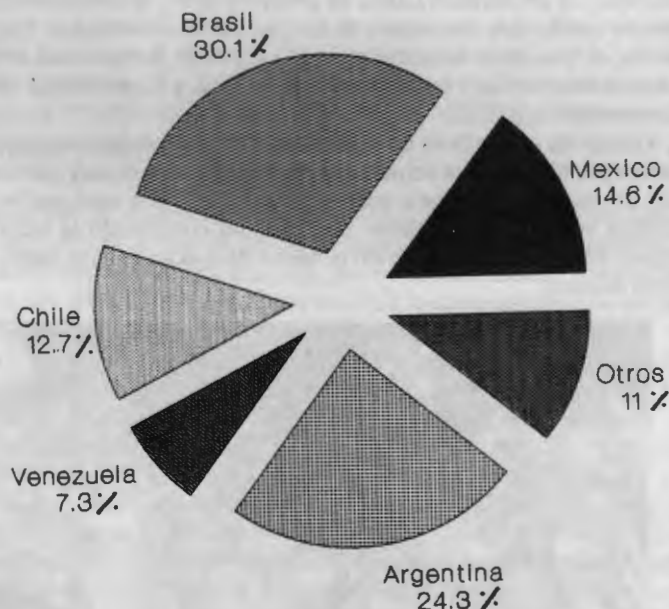
Según el informe, Brasil y Argentina encabezan la lista de las naciones latinoamericanas en la publicación de artículos científicos entre 1973-1984, seguidos por México, Chile y Venezuela.

*"De 3.001 artículos científicos publicados en 1984, esos cinco países originaron 2.741, o sea el 91,3 por ciento del total. Brasil tuvo 953 artículos equivalentes a un 37,7%, seguido de Argentina con 770, o un 25,7%, mientras que México, Chile y Venezuela contribuyeron (sic) 1.018, o un 33,9%".(3)*

La distribución porcentual para los cinco países mencionados entre 1979 y 1984 quedaría como lo muestra el siguiente gráfico de sectores:

País	Porcentaje
Brasil	30,1
Argentina	24,3
México	14,6
Chile	12,7
Venezuela	7,3
Otros	11,0

**Producción de trabajos científicos en América Latina  
(1973-1984)**



Según el mismo informe, solamente un 1,14 por ciento de los artículos científicos publicados a nivel mundial, en 1984, tenían origen en América Latina. *"Lo reducido de esta contribución — dice el BID— se hace más patente si se recuerda que en 1985 aproximadamente el 8% de la población se concentraba en la región, la que a su vez generaba alrededor del 6% del PIB mundial"*.

Aunque las áreas de la ciencia que mayor número de referencia obtuvieron en las publicaciones científicas son la medicina clínica, investigación biomédica, geociencias, biología y psicología.

## LIDERES TAMBIÉN EN PATENTES FORANEAS

La cifra de patentes solicitadas y concedidas en Latinoamérica significa sólo un 2,4 por ciento del total mundial. Sin embargo, los cinco países mencionados (entre 1978 y 1984) tuvieron el 98% y el 89% de las patentes solicitadas y concedidas, respectivamente.

Aunque las estadísticas en este campo no representan en forma adecuada los niveles de innovación tecnológica, es preciso señalar que las patentes otorgadas en América Latina a no residentes es significativa: 80 por ciento del total, lo cual habla del movimiento de las empresas transnacionales y de la compra y venta de tecnologías "listas para el consumo", en la región.

## 3. A manera de conclusión

El desarrollo tecnológico en América Latina se presenta como la oportunidad de reducir la cada vez más evidente brecha que nos separa de los países industrializados. Sin pensar en ella como una panacea, el "tren de la tecnología" podría significar la diferencia entre el deterioro creciente de nuestras economías y nuestros niveles de vida, y la posibilidad de lograr el trato digno que desconocemos.

Por otra parte, a pesar de que la tesis de la dependencia hace énfasis en los factores exógenos como causantes principales de la actual situación de injusticia, no hay que olvidar que han contribuido también los poderes políticos y económicos de cada una de nuestras naciones.

Un sabio periodista venezolano, Arístides Bastidas, ha comparado la tecnología con el "duende de la lámpara de Aladino", enfatizando el hecho de que es preciso saber dirigirla para que cumpla nuestros deseos.



## EL SISTEMA CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN VENEZUELA

CORDIPLAN en el VI Plan de Desarrollo de la Nación 1981-1985 define como "Sistema Científico y Tecnológico", el conjunto de instituciones, recursos humanos, físicos y financieros que tienen como función conjunta la creación, aplicación y difusión de conocimientos científicos y tecnológicos.

Incluye esta definición, el desarrollo de actividades que tiendan a la creación de nuevos conocimientos como a la transferencia, adaptación, copia, desagregación, información, difusión, asimilación y aplicación de esos conocimientos y otros existentes con antelación.

Este Plan, así como los formulados más recientemente, señala como actores principales de este sistema a los organismos públicos y privados que esencialmente están relacionados con el cúmulo de actividades antes descritas.

Sin embargo, ni éste ni los demás, presentan explícitamente la inserción del aparato productivo como factor fundamental del sistema. Según nuestros planificadores, las políticas y las estrategias para el desarrollo industrial no tienen por qué estar relacionadas directamente con aquéllas que se formulen para el desarrollo científico y tecnológico.

Pese a que no compartimos esta visión, a efectos de organización del material se hablará en esta sección del desarrollo tecnológico, y en la próxima se ahondará en su relación con el desarrollo industrial.

### 1. Una breve historia de las Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología

En la década del 50, cuando la ciencia era más bien vista como una actividad cultural, nace ASOVAC en torno de la cual se reúne un grupo reducido de investigadores básicos provenientes de las universidades. Esta a su vez, por iniciativa del doctor Francisco De Venanzi, crea FUNDAVAC con objetivos (4) que permiten intuir la comprensión que ciertas personalidades de la época, tenían de la importante relación entre la ciencia y la industria.

El Estado carecía de una política explícita en esta materia, y no es sino hasta los años 60, cuando comienza a reconocerse el papel del conocimiento científico como fuerza de desarrollo.

#### UNA FIGURA CLAVE: LA UNESCO

Coincide esta óptica con el inicio del acelerado proceso de industrialización que vivió el país. En estas circunstancias, nace en 1967 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), como organismo gestor entre el sector gubernamental y el de la investigación.

**Su nacimiento es paralelo al de otros similares en América Latina, y en todos "jugaron un papel determinante las proposiciones de la UNESCO (...) que reflejaban enfoques y experiencias que supuestamente habían sido exitosos en los países industrializados" (5).**

Los lineamientos del CONICIT, principal responsable de la política estatal en materia de ciencia y tecnología, se dirigieron hacia el fortalecimiento de la infraestructura de investigación, bajo la premisa de "más y mejor ciencia". Lo tecnológico era visto como un punto adicional en los planes.

## **EL BOOM DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA**

**La década de los 70 trae el boom de la denominada "transferencia tecnológica", apoyada en la teoría del subdesarrollo, en los planteamientos del Nuevo Orden Económico Internacional y en los grandes proyectos de industrialización del país.**

Esta tendencia se vio influida además, por la aparición de "nuevos actores en la formulación de estrategias: los empresarios, algunos gremios profesionales, los partidos políticos y muy especialmente, cierta tecno-burocracia gubernamental" (6).

Esta última se ubica en diferentes organismos del Estado: Superintendencia de Inversiones Extranjeras (SIEX) de Min-Hacienda, la Dirección General Sectorial de Tecnología (DGST) de Min-Fomento, Dirección de Registro y Propiedad Industrial, Fondo de Innovación Tecnológica, Fondonorma, COVENIN, Instituto de Asistencia Integral (IASI), entre otros. En el cuadro N° 1 se puede observar el conjunto de organismos gubernamentales y fundaciones públicas y privadas relacionadas con el sector tecnológico (Fuente: Revista CyT, N° 1, 1983).

*"Hasta el momento, si bien la política tecnológica va logrando su identidad frente a la política científica, es una política que no termina de integrar dos cosas fundamentales: la generación local de tecnología y la importación de tecnología extranjera" (7).*

La primera plantearía la necesidad de crear vínculos entre los sectores productivo y tecnológico, para superar la "marginalidad" de la ciencia señalada por Marcel Roche y crear la oferta y demanda nacional de este recurso.

En cuanto a la segunda, trataría de reducir la compra de tecnología foránea y de favorecer los mecanismos de selección, evaluación y negociación. Ni la política económica-industrial, ni científico-tecnológica han logrado reunir estos conceptos.

A mediados de la década de los setenta, el CONICIT presenta el Primer Plan de Ciencia y Tecnología (1976-1980), en el que se explicitan los primeros lineamientos estratégicos que el país tiene para lograr la independencia tecnológica.

Las deficiencias de estas formulaciones iniciales no están en el campo conceptual, sino que están relacionadas con el aislamiento en el que sitúa al Sistema Científico y Tecnológico, con respecto a los demás sectores del desarrollo nacional.

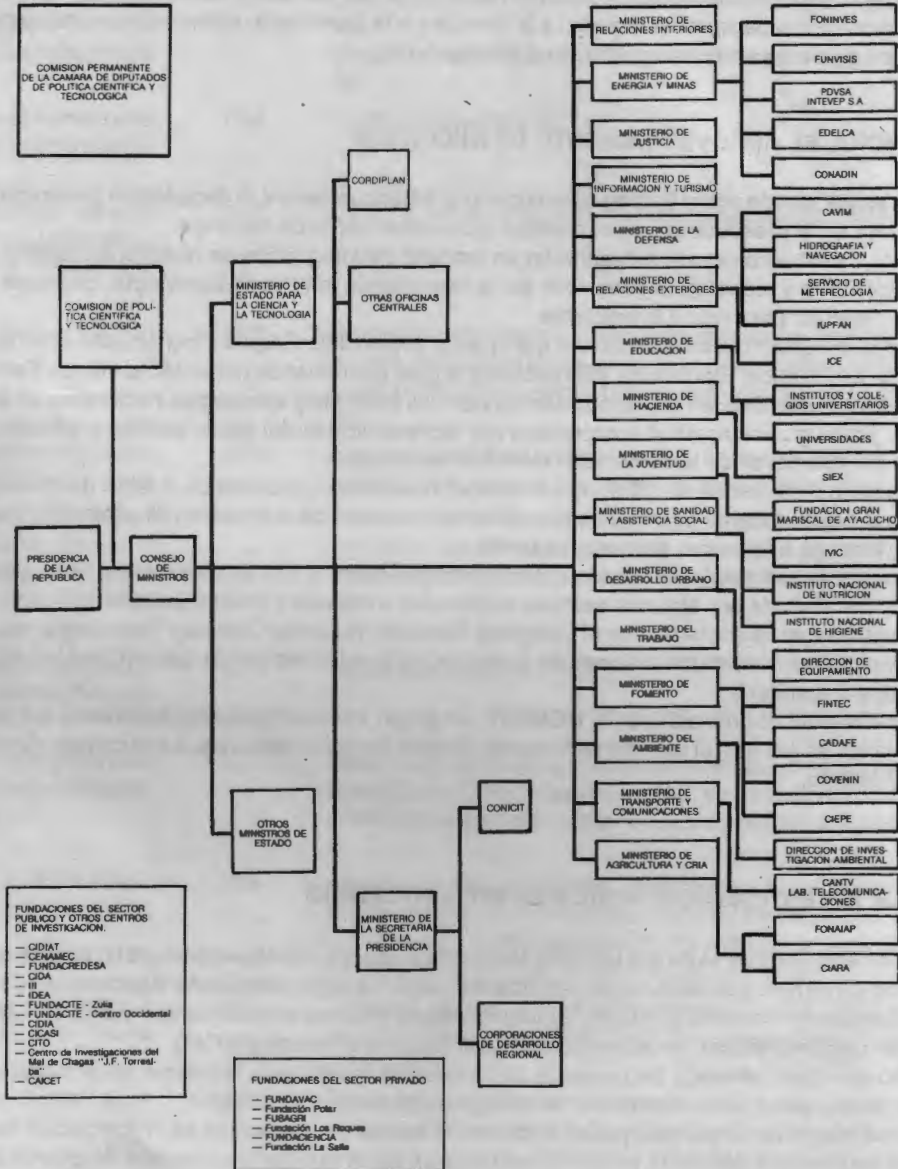
## **¿UNA CRISIS FAVORABLE?**

La crisis que sufre la economía venezolana, que comenzara a evidenciarse a partir del 28 de febrero de 1983, ha favorecido (sin euforias) un progresivo cambio de actitud por parte del sector tecnológico ayudado también por las modernas teorías de gerencia de centros de investigación. Estas colocan la "comunicación" como elemento fundamental de la organización, planificación y acción de instituciones de investigación y desarrollo.

La reducción presupuestaria hacia el sector ha abierto una posibilidad real de vinculación y

# CUADRO Nº 1

## ORGANIGRAMA DE INSTITUCIONES RELACIONADAS CON ACTIVIDADES CIENTIFICAS Y TECNOLOGICAS



ha encontrado defensores en las diferentes instancias de toma de decisiones, tanto en el gobierno como en el sector privado. Organismos como Pro-Venezuela, el Comité Pro-Autodeterminación Tecnológica (COPAT), el Centro de Cooperación Tecnológica de las Universidades con el Sector Productivo (CECOTUP) y el Círculo de Periodismo Científico de Venezuela (CPCV), han intervenido activamente en el logro de estos objetivos.

La reducción presupuestaria generada por la crisis económica ha demostrado que, a pesar de la importancia dada sobre el papel a la ciencia y a la tecnología, estos sectores han estado entre los primeros en experimentar las consecuencias.

## **AHORA, EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS**

La salida ideada por el Estado para superar el estancamiento y la decadencia generada por la merma en el presupuesto, es el máximo aprovechamiento de recursos.

Esto significa comenzar a desarrollar un proceso de integración de nuestro atomizado sistema científico y tecnológico, favorecer así la negociación interna de tecnología. En pocas palabras: vincular para reunir lo existente.

Así pues fueron creados durante el quinquenio 1984-1989, Grupos Programadores en las áreas de Informática, Electrónica y Biotecnología que, coordinados por el Ministerio de Fomento, debían convertirse en equipos asesores para las políticas y estrategias nacionales en esas áreas. Estos grupos estaban compuestos por representantes del sector público y privado, así como por miembros de la comunidad científico-tecnológica.

Todavía a mediados de 1989, no se conocen resultados concretos de la labor de estos grupos, a excepción del de Informática que elaboró un estudio de la situación de este campo en el país y formuló estrategias para su desarrollo.

Una de las estrategias indicadas era la promulgación de la Ley de Informática. Esta, sin embargo, fue atacada por algunos sectores nacionales e intereses internacionales.

Actualmente se encuentra en el Congreso Nacional, la Ley de Ciencia y Tecnología, mas no se conocen los contenidos precisos de la misma, ni la celeridad con la que el Cuerpo Legislativo vaya a aprobarla.

Igualmente, coordinado por el CONICIT, un grupo intersectorial está definiendo las áreas prioritarias en las que el país deberá invertir durante los próximos años, en el campo científico y tecnológico.

## **2. La Investigación Aplicada en Venezuela**

Con este nombre se ha querido diferenciar entre aquella investigación cuyo fin es la creación de conocimientos y aquella, cuyas actividades, según la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *"ayuden a adquirir y aplicar conocimientos técnicos, realizando así una contribución directa e inmediata al desarrollo tecnológico"*.(8)

Abarca esta definición los procesos de innovación tecnológica, así como las actividades de consultoría, servicios e información tecnológica ligadas a la producción.

La bibliografía consultada posee información acerca de los centros de investigación del Estado, pero resulta deficiente en cuanto a la investigación realizada en centros de grupos privados.

## CUADRO Nº 2

NOMBRE	AÑO DE CREACION	ORGANISMOS CREADORES Y CAMBIOS HABIDOS EN SU CONCEPCION Y ORGANIZACION
Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales (INVESTI)	1958	C.I.V., Cámara de la Construcción, Cámara de Industriales de Caracas. Diseño y organización contratada a la Arnour Research Foundation, U.S.A.
Instituto de Modelos y Materiales Estructurales (IMME)	1962	Facultad de Ingeniería, UCV
Laboratorio de Telecomunicaciones, Centro de Estudios de Telecomunicaciones, CANTV	1971	CANTV (Asesoría de la Unión Internacional de Telecomunicaciones)
Centro Tecnológico, IVIC	1971	Denominado originalmente Centro de Investigaciones Tecnológicas en 1981. A raíz de las salidas de los grupos investigadores de Petroquímica (1976) y de Ingeniería (1981), quedan como una oficina de enlace.
Centro de Investigaciones, CVG-SIDOR	1973	Estudios de factibilidad se inician en 1970. Asistencia técnica de USIMINAS (Brasil), surge de la función de control de calidad.
Fundación CIEPE (Centro de Investigaciones del Estado para la Producción Experimental Agroindustrial)	1973	Creada por la CVF con asistencia de una consultora israelí, bajo el nombre de Centro de Investigaciones Experimentales para las Exportaciones, es transformado por iniciativa del CONICIT, en Fundación en 1976.
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC)	1975	Facultad de Arquitectura, UCV
Centro de Investigaciones Carboníferas y Siderúrgicas (CICASI)	1977	Creado como apoyo al programa sidero-carbonífero del Zulia, en colaboración de CONICIT, Corpozulia y LUZ, amplía luego el programa, su oferta a toda la industria sidero-carbonífera y metalmeccánica del país.
INTEVEP, Filial de PDVSA	1976	A partir de la iniciativa del CONICIT (1976) de impulsar el Instituto Venezolana de Petróleo y Petroquímica (INVEPET), se crea el INTEVEP por parte de la industria petrolera en 1976, en base a un grupo de investigadores del IVIC, transformándose en S.A., en 1979.
Centro de Investigaciones Tecnológicas de Oriente (CITO)	1980	Creado por iniciativa de la UDO, con la cooperación del CONICIT y organismos de desarrollo regional y local: Corporiente, Caztor, Comdiur y FundaUDO.
Fundación Instituto de Ingeniería (FII)	1981	Comienza sus actividades en el desarrollo de la investigación en áreas de ingeniería relacionadas con la industria. En el Consejo General se hallan 7 ministerios, además de PDVSA, CANTV, VENALUM, CADAFE, USB, IVIC y CIV.

**El nacimiento de éstos parece estar ligado al control de calidad como un modelo típico en procesos de industrialización basados en tecnologías importadas.**

Las empresas innovadoras en esta materia estaban ligadas a los grupos Mendoza y Neuman, entre ellas: Savoy, Montana, Gráfica, Pintura Montana y Resimon.

En 1975 se realiza, organizado por el CONICIT, el I Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, que crea un clima propicio para el desarrollo de la actividad investigativa, pues coincide este año con la fundación de algunos centros de investigación estatales y privados.

## **QUIMICA, CONSTRUCCION, PETROLEO Y METALURGIA**

En el cuadro Nº 2 se muestran los datos de los centros de investigación, servicios industriales independientes y unidades integradas a empresas públicas. (Fuente: JAFFE, Walter: Op. Cit., p. 23-24 y el directorio 1982-1983 de AVINTI).

En este cuadro se puede observar que existe un predominio de la investigación destinada hacia la industria química, de la construcción, petróleo y metalúrgica básica. **De éstas la primera está más relacionada con el sector privado.**

**El resto coincide totalmente con los planes de industrialización del país, fundamentados en las industrias básicas de extracción y en los proyectos de infraestructura nacional. Así mismo se nota la intervención de organismos extranjeros como facilitadores del proceso de creación.**

Algunos de estos centros de investigación están agrupados en la Asociación Venezolana de Institutos de Investigación Tecnológica Industrial (AVINTI), que nace como una asociación civil en 1977, y fue la organizadora, conjuntamente con el CONICIT, de las exposiciones Innova'85 e Innova'87, durante las cuales se pretendieron difundir los avances nacionales en materia de innovación tecnológica.

Además de CICASI, CIEPE, CITO, SIDOR, CT-IVIC, FII, IDEC, IMME, INTEVEP, INVESTI y LT-CANTV, se hallan en esta asociación:

- Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias - FONAIAP
- Instituto Nacional de la Vivienda - INAVI
- Investigación y Desarrollo C.A. - INDESCA
- Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia - ASOVAC
- CONICIT
- Fundación para el Avance de las Carreras Tecnológicas - FACT
- Fundación Educación-Industria- FUNDEI
- Instituto de Investigación y Desarrollo Industrial de la Universidad Simón Bolívar - INVEDI
- Instituto Universitario Región Capital - IUT-RC
- Sociedad Venezolana de Ingenieros Agrónomos - SVIA
- Sociedad Venezolana de Ingenieros Consultores - SVIC

Al igual que nuestro proceso industrial, el desarrollo de la investigación tecnológica es joven y pudo expandirse gracias a la asignación de recursos del Estado, aunque estos no han llegado a lo propuesto por la UNESCO para países en vías de desarrollo: el 1% del PTB.

Inmersa así mismo dentro de la política de sustitución de importaciones y del crecimiento de una industrial predominantemente tradicional, la investigación tecnológica debe orientar sus primeras áreas de acción *"hacia la adaptación, asimilación y dominio de procesos y equipos, para luego de alcanzar cierto grado de madurez abordar objetivos más ambiciosos como serían el desarrollo de productos y procesos mejorados, en lo que pudiera calificarse todavía como in-*



*novaciones incrementales y eventualmente al incursionar en áreas de tecnologías de punta".*  
(19)

Antes de finalizar esta sección sería preciso mencionar algunos aspectos sobre utilización de la tecnología local y sus posibilidades de exportación. En 1983, el Centro de Cooperación Tecnológica de las Universidades con el Sector Productivo - CECOTUP - realizó un censo, durante el cual determinó la existencia de más de 300 tecnologías nacionales desarrolladas en las Universidades, con aplicación a la industria.

Este estudio si bien mostró el trabajo real de generación de conocimientos llevado a cabo por nuestras universidades, no tomó en cuenta que entre la generación y la utilización de una tecnología medían procesos tan importantes como estudios de factibilidad, de rentabilidad económica y luego, de adaptación a las necesidades reales del sistema productivo en el que se va a insertar.

Hoy en día, la Fundación Educación-Industria - FUNDEI -, un organismo creado por el Consejo Venezolano de la Industria, está tratando de darle un carácter formal a un procedimiento que se venía dando espontánea y esporádicamente entre estudiantes de los últimos semestres de la carrera y las empresas. Se trata de una pasantía para tesis.

Según este programa el alumno interesado en desarrollar un proyecto de investigación relacionado con un problema de producción, tiene la posibilidad de realizarlo en la empresa interesada, recibiendo el apoyo económico y de materiales. FUNDEI se encarga de canalizar ambas demandas.

En lo referente a la exportación de tecnología, Venezuela aún no está en capacidad de emprender este reto. Amen de iniciativas individuales y aisladas no se conocen casos concretos. Además los planes de desarrollo en ciencia y tecnología no contemplan esta fase. Irónicamente podríamos mencionar aquí un aspecto que se va a desarrollar más adelante: si algo estamos exportando son cerebros.

### **3. La Investigación Básica en Venezuela**

Como se vio anteriormente, el arranque de la investigación en Venezuela se inicia en la década de los 60. El impulso que le dio la política de asignación de recursos del "Estado Petrolero" y el auge de la industrialización nacional, permitió al sector científico concentrado en las universidades, trabajar aislado, al margen de los requerimientos tecnológicos del país.

Esta situación permitió el desarrollo de una infraestructura científico-tecnológica importante; pero favoreció líneas de investigación y especialización distantes de las necesidades del país. La selección de estudios de cuarto y quinto nivel (maestrías y doctorados) quedó al gusto de los investigadores, al margen de una política de áreas prioritarias.

Sin embargo, a diferencia de la investigación industrial (o tecnológica), la investigación básica no busca que sus resultados tengan una aplicación inmediata en las áreas de la producción, de allí que sea mayor la flexibilidad con la que trabajan los dedicados a este campo.

#### **NUEVAS TECNOLOGIAS**

La crisis presupuestaria ha impuesto una mayor racionalización de los campos prioritarios de investigación. Hasta ahora parecieran ser aquéllas que pertenecen a las llamadas nuevas tecnologías: biotecnología, biomateriales, superconductores, electrónica e informática. El me-

canismo estatal para dirigir las investigaciones hacia estos campos es la tradicional: asignación de recursos.

La importancia del desarrollo de estas áreas está en:

- **Significan tecnologías modernas, en las que aún hay posibilidad de generar conocimientos, a diferencia de las tradicionales, dominadas abiertamente por los países industrializados.**
- **Estas tecnologías generarán cambios en las características de la producción de bienes y servicios, sólo comparables con la invención de la rueda.**
- **Los costos de las tecnologías, materiales y productos importados serán cada vez más altos, de manera que producir, por lo menos un porcentaje de éstos, significará la única posibilidad de disminuir la dependencia foránea.**

## **UN EJEMPLO: LA BIOTECNOLOGIA**

Un ejemplo de los efectos que sobre la productividad ya tienen las nuevas tecnologías, es la biotecnología. Mientras que en nuestro país no llegan a la decena los laboratorios que están investigando en alguna de las sub-divisiones de esta rama del conocimiento, en los Estados Unidos existen 264 empresas de biotecnología, que representan una inversión anual de unos seis mil millones de dólares, según datos de la Corporación Andina de Fomento (CAF).

**Se calcula que para finales de siglo, las dos terceras partes de los productos agrícolas, serán generados a través de las técnicas de Ingeniería genética y biotecnología. El consumo de estos productos estará en el orden de los cincuenta mil millones de dólares.**

## **CIFRAS DE INVESTIGACION BASICA**

En los datos anteriores sobre la **publicación de trabajos científicos como índice del nivel de la investigación básica desarrollada, se observó la paulatina merma de la participación porcentual venezolana en el contexto latinoamericano.**

En efecto, las cifras que se suministran a continuación ratifican esta tendencia, cuyas causas principales están en la fuga de cerebros y la reducción presupuestaria, que ha afectado la importación de equipos, materiales y sustancias de laboratorio, así como la suscripción y contactos con publicaciones especializadas y centros de investigación en el exterior.

Estos datos, ofrecidos por investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), muestran la situación venezolana respecto a dos países latinoamericanos (Chile y Brasil), cuadro N° 3, y con respecto a España, cuadro N° 4, que ha hecho enormes esfuerzos para desarrollar un sistema científico y tecnológico que esté en condiciones de insertarse en el avanzado sistema europeo.

## **NO SE FUGAN, LOS ESPANTAMOS**

Con esta frase describió Arístides Bastidas, la crítica situación que está enfrentando la ciencia venezolana en relación con la fuga de cerebros. Basta mencionar algunas cifras, recogidas por el Dr. Tulio Arends, Ex-ministro de Ciencia y Tecnología, para comprobar la veracidad de este hecho.

\* Un investigador que obtiene su título de Doctor (PhD), le cuesta al país más de un millón

### CUADRO Nº 3

#### Nº de Trabajos Publicados

	1979-1984 (promedio)	1987
CHILE	750	1.190
BRASIL	1.750	4.400
VENEZUELA	620	700

### CUADRO Nº 4

#### Nº de Trabajos Publicados

	74-79 (promedio)	80-84 (promedio)	85	87	88 (estimado)
ESPAÑA	2.350	4.200	9.000	9.700	11.000
VENEZUELA	620	560	750	700	690

de bolívares, sin contar los gastos en educación desde la primaria hasta la maestría.

- \* Un investigador productivo en cualquier área de la ciencia, significa en términos contables de 50 a 100 millones de bolívares.

Esto da una idea de la pérdida no sólo en recursos humanos, sino en capital, que significa la salida de un científico nacional. Si a esto le agregamos que sólo un 10% de los científicos se dedican a la investigación, entenderemos no sólo la disminución de publicaciones científicas venezolanas en el exterior, sino la crisis que puede enfrentar nuestra ciencia. Todo ello aleja cada vez más las posibilidades de "subirnos al tren de desarrollo".

**Las razones que se han generado para explicar la fuga de cerebros en nuestro país son:**

- a) El investigador no siente que es apreciada la importancia estratégica de su labor.
- b) El nivel de ingresos es muy bajo, al compararlo con el de sus homólogos en el exterior.
- c) Son escasos los recursos que se le asignan para la compra de insumos y reposición de equipos.

La infraestructura científica data, como hemos visto de los años 60, renovarla significaría un gasto de 50 millones de dólares.

- d) Carece de facilidades para viajar a congresos científicos y reuniones de expertos.
- e) Se han reducido las suscripciones a revistas especializadas, que le impiden tener contacto con los últimos avances de la ciencia mundial.
- f) Carece de seguridad para ampliar su campo de trabajo, así como para disponer de discípulos o asistentes, que colaboren con su trabajo.

Ciertamente, cada vez es menor el número de jóvenes que ingresan a carreras de cien-

cias básicas, y menos aún los que tienen acceso a trabajar en un laboratorio.

- g) Por último, nuestros investigadores básicos se quejan de que a la par de desarrollar conocimientos, deben dictar clases. Este recargo docente les impide, según aducen, una atención completa a su labor en los laboratorios.

## **AUTOFINANCIAMIENTO**

El hecho de que muchas personalidades hayan visto como ventajosa la crisis que atraviesa el país, porque ha obligado a la vinculación y al trabajo conjunto entre sectores, significa una visión parcial en el problema de la ciencia nacional.

Ciertamente muchas facultades universitarias han abierto sus puertas para negociar las tecnologías y conocimientos generados en sus aulas y laboratorios, como una manera de conseguir recursos adicionales y lograr así el autofinanciamiento de algunos proyectos.

Sin embargo, cuando hablamos de carreras de ciencias básicas, esta salida resulta poco efectiva. Por sus características, la ciencia básica debe ser subsidiada, bien a través de programas del Estado, o bien con recursos que destine la empresa privada para fomentarla.

Un ejemplo de ello es el premio "Mendoza Fleury", que cada dos años, desde 1981, entrega la Fundación Polar, a cinco destacados investigadores básicos venezolanos.

## **EDUCACION E INVESTIGACION**

No se puede finalizar esta sección sin mencionar el problema de la educación y la investigación. Trataremos de puntualizar los aspectos más importantes en torno de este aspecto

- a) La ciencia nacional se desarrolla en un alto porcentaje en las universidades y otros centros de educación superior, de allí que los problemas presupuestarios que viven hoy en día éstos, inciden sobre la cantidad y la calidad de investigación que se realiza en el país.
- b) El proceso de actualización programática en las Universidades y demás institutos de educación superior marcha en muchos más lentamente que la evolución real de la práctica técnica y profesional de los centros de producción.
- c) El alto costo de las suscripciones del exterior y de las publicaciones extranjeras, la imposibilidad de los docentes de viajar, significa una limitación en la actualización y modernización de los conocimientos.
- d) La disminución progresiva de las vocaciones científicas, originadas en parte por la limitación real que ven los jóvenes de desarrollarse en estos campos. Son muy pocos los que finalmente pueden tener acceso a un trabajo estable dentro del área de la investigación de laboratorio.
- e) Existe una tendencia a que las personas mejor formadas en una área no se dediquen a la docencia, bien porque se van del país, o bien porque el sector privado les ofrece mejores oportunidades de vida.

En este sentido, FUNDEI tiene un programa nacional de pasantías, que busca el acercamiento de los estudiantes de los últimos niveles con la industria. Casi todos los centros educativos del país a nivel diversificado, técnica media, técnica superior y universitario están adscritos a este programa, que busca reducir la brecha entre los que se imparte en las aulas y lo que ocurre en el sector de la producción.

#### 4. A manera de comentario

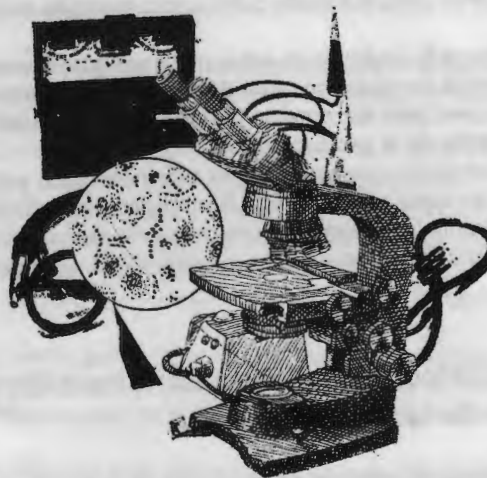
La crisis significa un duro golpe para el desarrollo científico y tecnológico del país. Hemos recorrido en forma sucinta diferentes perspectivas del problema: sin embargo, quedaría algo más que decir sobre los efectos de la inserción de la ciencia y la tecnología en el Estado.

En la Sección I, hablamos de la importancia de la ciencia y la tecnología en la toma de decisiones en la esfera industrial, como si sus beneficios no pudieran extenderse a la esfera política y gubernamental.

Nuestros dirigentes políticos han mantenido fuera de sus actividades los recursos que brindan estas dos áreas del conocimiento, a la hora de trabajar.

Y cuando se hace referencia a las herramientas que brindan la ciencia y la tecnología, a pesar de que se suele relacionar con las ciencias naturales, exactas y las ingenierías, también hay que incluir a las ciencias sociales, que brindan instrumentos para conocer al hombre y al medio social donde se desenvuelve.

Su uso intensivo, sin duda, permitiría toma de decisiones menos intuitivas, y sobre todo más evaluables en cuanto a sus efectos sobre la población.



## DESARROLLO TECNOLÓGICO Y DESARROLLO INDUSTRIAL

En la sección dedicada a América Latina, se pudo observar las implicaciones que tiene la tecnología en el desarrollo industrial. Hoy en día esta necesidad de desarrollo tiene incidencias más vastas: el bienestar de nuestros países. Ahora se examinará el estado de esta relación en nuestro país.

En la conexión entre la tecnología y la industria, se hallan implícitos una serie de conceptos a los cuales hay que acudir para la comprensión del problema.

Sin propugnar una tecnocracia, es importante señalar cómo se caracteriza una sociedad tecnológica, en virtud de que en ella se inscribiría el modelo de desarrollo industrial donde lo tecnológico no fuese un componente superfluo, sino un elemento básico de la conformación de la estructura productiva.

En ella estaría presente el "conocimiento científico y tecnológico como eje dinamizador, en estrecha relación con el proceso de toma de decisiones, tanto de las organizaciones independientes, la empresa, sus directivos y los empresarios, como del Estado, sus unidades operativas, sus dirigentes y el aparato burocrático que lo hace funcionar" (10). Los autores de este concepto señalan que los procesos de industrialización vividos por EE.UU., Japón y, en cierto sentido, por Alemania tuvieron como elemento definitorio la visión de que lo tecnológico era central en el desarrollo.

Sin ánimo de comparar la dinámica de estas naciones con la local y de creer ingenuamente en la tecnología como la panacea, **no cabe duda de que existen aún dirigentes estatales y empresarios que no perciben claramente las tendencias ni las implicaciones de la tecnología en el incremento de la productividad.**

Por ello, la transferencia de este elemento ha sido incompleta y mal orientada, y se han ignorado factores tan útiles como el aprendizaje tecnológico y la dinámica interna de la empresa. En este sentido, se enfrenta la unidad fabril como un ente pasivo —visión proteccionista—, en la que se deben hacer grandes innovaciones, adaptaciones y compras.

### 1. Recuento histórico sobre la industrialización venezolana y la inserción de la tecnología

El impacto de la economía petrolera sobre el resto de la actividad económica se tradujo en el abaratamiento del recurso capital sobre el trabajo y en el apogeo de las premisas de la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL), que se tratarán más adelante.

*"Otro elemento importante que aportó la renta petrolera fue la abundancia del recurso capital, potenciada por la sobrevaloración estructural del bolívar, determinada por la necesidad de la industria matriz de la economía venezolana de abaratar sus costos de importación de maquinarias, equipos y know how".(11)*

Estos factores permiten explicar el énfasis que el modelo de sustitución de importaciones, puso paradójicamente sobre la compra en el exterior de maquinarias y equipos para la industria, durante las décadas de los 60 y 70.

## LA INDUSTRIALIZACION: UNICA SALIDA

Hay que tomar en cuenta que estos hechos se inscriben en un *"pensamiento económico que preconizaba la necesidad de una industrialización acelerada de las economías atrasadas, en la búsqueda de mayor independencia económica"*.(12)

Esto como consecuencia de la crisis de las economías industrializadas hasta la mitad de este siglo, las guerras mundiales y la recesión del 29, y de una creciente constatación de la brecha cada vez más amplia existente entre las naciones de economías desarrolladas y las de en vías de desarrollo.

La Cepal hace suyos los planteamientos de Raúl Prebisch, en la década de los 50, y los de Rostow, en la década de los 60, según los cuales la salida para los países en vías de desarrollo, era la industrialización.

*"Para Rostow, el paso de una situación de subdesarrollo, a otra de desarrollo, consiste en una serie de etapas por las cuales un país debe transitar, para alcanzar un grado de progreso similar a las naciones desarrolladas"*.(13)

La solución propuesta por este organismo era estimular las economías a escala, para que éstas pudieran hacerse competitivas dentro de este contexto, y adaptar así los sistemas de producción a las demandas regionales.

Pese a que el modelo de industrialización respaldado por la sustitución de importaciones, aportó estas premisas, el impacto del proceso que venía sufriendo la Venezuela petrolera, determinó que la artesanía y las industrias de pequeña y mediana dimensión no pudieran competir frente a los bajos costos de las importaciones. La atrofia de estos sectores se fue incrementando. Además, el modelo de asignación de recursos del Estado favoreció la ampliación de la brecha tecnológica entre la Gran Industria y la Pequeña y Mediana Industria.

Desde el punto de vista tecnológico, el proceso de industrialización venezolano no contó desde sus inicios con políticas y planes del Estado, ni acciones ni orientaciones del empresario para integrar en forma coherente este aspecto fundamental dentro de la problemática de la producción.

## POLITICA DE SUSTITUCION DE IMPORTACIONES

La política de sustitución de importaciones constituye el eje rector de la asignación de recursos a los diferentes estratos en los distintos sectores productivos. Esta consistía en el impulso inicial a las actividades productoras de bienes de consumo, a fin de que éstas generaran paulatinamente demanda de insumos intermedios y de bienes de capital, y así ir sustituyendo los componentes importados.

Para la activación del sector productor de bienes de consumo, se dio un plazo de cinco años, en virtud de que estaba constituido por unidades de tecnologías blandas y de alto valor agregado nacional. Para el resto se preveyó 20 años.

Durante este periodo se irían desplazando los créditos públicos hacia las agrupaciones industriales productoras de insumos. Sin embargo, *"desde el punto de vista estrictamente tecnológico, el hecho de habernos involucrado en industrias viejas (tradicionales), ya ampliamente*

*'estandarizadas', determinó mayores dificultades para exportar'.(14)*

Como una comprobación de "la tesis de Mehir Merhav de que existe una distancia entre la voluntad planificadora y la práctica económica, en la que median las acciones de sectores involucrados"(15), no se tomaron en cuenta dos aspectos determinantes:

- a) **la inexistente relación entre el sector científico-tecnológico e industrial, y**
- b) **la competencia desigual que constituían para los bienes de consumo e intermedios, los importados con mejores condiciones de oferta.**

Por otra parte, la escasa producción de bienes de capital generó la necesidad de importarlos, así como los semi-elaborados y materias primas. **Esto acentuó la dependencia tecnológica, y se comenzó a reflejar en la balanza de pagos el mayor valor de los bienes de capital sobre los de consumo, siendo los primeros extranjeros.**

El desarrollo industrial venezolano, además de ser reciente (algunos autores lo denominan "tardío"), parte de la actividad de producción que supone a la tecnología como un elemento dado, concediéndole más importancia a la inversión en sí misma.

En efecto, el parque productivo nacional surge totalmente divorciado de los procesos autóctonos de investigación científica, para entonces incipientes y con una marcada tendencia a la ciencia básica. Y también con abundantes divisas, que permitieron la adquisición de equipos y maquinarias modernas, si se comparan con las del resto de América Latina, "que se tradujo en la incorporación de un patrón tecnológico poco intensivo en el empleo de mano de obra".(16)

## **2. El problema tecnológico en la industria**

Ya se ha dicho que el desarrollo industrial del país iniciado a finales de los 50, omitió el elemento tecnológico dentro de la planificación del sector, y que se tomó más bien como un elemento dado (más bien "comprado" con dólares baratos). **La importación indiscriminada de equipos y tecnologías poco contempló procesos eficientes de transferencia de la tecnología a que garantizaran el aprendizaje tecnológico local y estimularan el desarrollo de esta área.**

Sin embargo no hay que olvidar que el enfrentamiento con equipos y maquinarias genera de una u otra forma un aprendizaje, que tienen implicaciones en la capacidad de innovación tecnológica en la industria.

### **NEGOCIACION DE TECNOLOGIA Y DESCONOCIMIENTO DE NECESIDADES**

El énfasis dado al crecimiento de las industrias tradicionales, ha provocado que el empresario nacional tenga un bajo nivel en el conocimiento de la técnica, y que dependa de asesorías externas, generalmente procedentes de las compañías extranjeras, vendedoras de equipos y maquinarias. Pudiéndose constatar como dice Paúl Hern, "*que la documentación técnica y comercial es proporcionada por los proveedores de maquinaria y equipo y por los servicios comerciales de las embajadas*".(17)

**Los sectores productores de bienes de consumo, en el que predominan las pequeñas y medianas empresas, requieren en comparación con los de bienes intermedios o de capital, tecnologías más simples y altamente empleadoras. La necesidad desde el punto de vista técnico en el primer tipo de industrias es, pues, mejorar la capacidad de ingeniería y de diseño.**



Aunque la actitud del empresario nacional frente al cambio tecnológico, será tratado más adelante, es preciso señalar que la actividad innovativa constituye un riesgo, cuyo enfrentamiento requiere una comprensión global del proceso de producción.

Estas llevan a unos de los principales problemas que enfrenta un industrial: la negociación y compra de tecnología. *"En una negociación de un contrato de tecnología existe una parte muy fuerte del titular de la patente o dueño del know how, frente a una parte débil que es el posible concesionario".*(18)

Una clara definición de las necesidades técnicas en la producción por parte del industrial, permitiría obtener un mejor perfil sobre la tecnología requerida, bien sea en forma de maquinaria, asesoría, reparación, etc. **Sin embargo, el empresario frecuentemente no sabe precisar qué es lo que necesita o cómo formular un proyecto.**

El análisis de alternativas que está implícito dentro de todo proceso de compra, requiere como primer elemento la información, fundamental para aumentar la capacidad tecnológica nacional y mejorar los procesos de negociación, asimilación e innovación, a fin de escoger aquellas alternativas que permitan mantener una cierta independencia desde el punto de vista tecnológico. Sin embargo, nuestro industrial tiene un deficiente acceso a la información tecnológica nacional.

**La discusión sobre el problema de la negociación y compra de tecnología se centra sobre todo en el aspecto de la transferencia.** Esta no está presente *"en la medida en la que las características de los contratos o licencias no pasan de ser meros arrendamientos, a lo sumo, el establecimiento de un convenio atado entre el oferente y el demandante a través de mecanismos de financiamiento".*(19)

**Esta actitud pasiva del comprador se ha llamado compra "llave en mano", que indica la adquisición de una "caja negra" o paquete tecnológico, cuyo dominio escapa al conocimiento del empresario.**

*"De acuerdo con dicha forma de negociar, la empresa venezolana se limita a seleccionar un proveedor y deja en manos de éste todos los aspectos y detalles relativos a la construcción, montaje y puesta en marcha de una determinada planta industrial (...). En 1983 se gastaron presumiblemente más de 10.000 millones de bolívares en la compra de tecnología extranjera, pero resulta difícil conocer cuán exacta es tal cifra..."* (20)

## LA TECNOLOGIA EN LA PLANIFICACION Y LA ORGANIZACION DE LA PRODUCCION

La falta de capacidad y disposición para realizar análisis de prospectiva tecnológica es una de las limitaciones más importantes de nuestros empresarios y explica en gran medida la falta de competitividad internacional de nuestra industria.

En este aspecto de la exportación, es necesario agregar que el boom de los planteamientos sobre exportaciones no tradicionales no resaltan este punto, sino que centran su preocupación en la infraestructura industrial: producción, almacenamiento, embalaje y distribución.

De cualquier manera, el hecho de que cierta cantidad de productos venezolanos que actualmente compiten en el exterior, sean excedentes de producción, indica la falta de planificación.

Un aspecto importante relacionado con la organización dentro de la empresa, es el diseño industrial. Este concepto, que ha llegado tardíamente al país, generalmente se asocia a la morfología y presentación del producto terminado.

Especialistas del Instituto de Ingeniería, Instituto de Estudios Avanzados (IESA) y Fundadi-seño, explican que esta rama del conocimiento organiza como un todo el proceso de producción, incluyendo el manejo y almacenamiento del producto, sistema de distribución, etc.

El diseño industrial influye hasta en la comercialización del producto, pues garantiza que éste se adapta a las necesidades físicas, psicológicas y sociales del público consumidor. Además, el país cuenta con recursos humanos capacitados para hacer frente a estas demandas.

Sin duda, el clima de incertidumbre e inseguridad creado por la inestabilidad de nuestra economía, atenta contra la escasa capacidad prospectiva del industrial, sobre todo del pequeño y mediano.

## EL INDUSTRIAL VENEZOLANO FRENTE A LA TECNOLOGIA

El tardío desarrollo industrial fue impulsado por el Estado con el fin de contrarrestar el enorme peso de la renta petrolera como único ingreso para el país. Así, en el marco de la política de asignación de recursos y de protección a la producción nacional por las vías arancelarias y de sustitución de importaciones, *"nuevas empresas y empresarios no 'nacen', en el sentido de que no surgen de una dinámica económica propia como sucedió en Estados Unidos y otras partes, sino que son hijos de la actividad promotora del Estado y del dinero fácil que éste aporta la formación deliberada de capitales"*.(21)

Sin embargo, el reto que imponen las actuales circunstancias, requiere de personas capaces en los niveles de toma de decisiones, a fin de lograr un máximo aprovechamiento de los recursos cada vez más escasos. En este sentido, el empresario debe asumir su papel de agente innovador dentro de su industria, pues una cuota importante del desarrollo tecnológico integral de la misma, está estrechamente relacionado con su conducta innovadora.

*"Pero la conducta tecnológica, la estrategia, explícita o no, frente a la dimensión tecnológica, no se agota (...) en la innovación, esto es, en la creación de nuevos procesos o productos o nuevas formas de organización de la producción y la distribución. El desarrollo tecnológico (...) (va) desde la información y negociación sobre maquinarias, equipos y diseños de productos hasta las labores de mejoras y adaptaciones"*.(22)

La actitud innovativa es un riesgo, pues es favorable a la inversión, cuyos resultados deben representar una posibilidad de ganancias o beneficios mayores que los normales.

Esta tendencia a asumir pocos riesgos por parte de los empresarios venezolanos, explica en gran medida su escasa disposición a plantearse al reto tecnológico como un problema real de la institución que esta dirigiendo y se convierte más en un tema de discusión, probablemente interesante.

Además, la decisión de innovación requiere tiempo y recursos. **Son pocas las oportunidades que el pequeño y mediano industrial tiene, por ejemplo, en virtud de su participación directa en la fábrica o taller, para obtener información sobre las ofertas de tecnologías nacionales (y extranjeras).**

## EL APRENDIZAJE TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA

Es preciso aclarar, que el proceso de innovación tecnológica, sobre el cual se ha hecho énfasis, no es en modo alguno una labor de grandes transformaciones. Ellas más bien implican toma de decisiones sucesivas con incidencia directa o indirecta sobre el conjunto de los procesos productivos.

Sin embargo, mientras más racionales y planificadas sean las mismas, mayores garantías puede tener el industrial acerca del éxito de su gestión.

**El industrial posee experiencias acumuladas con el trabajo, generadoras de habilidades y**

**destrezas a tenerse en cuenta para desarrollar cualquier actividad de asistencia técnica.**

Por este aprendizaje tecnológico, resultado de la dinámica interna de la empresa, el industrial ve con escepticismo y desconfianza la actitud del técnico o del asesor, que pretende saber más que él de su fábrica, y por tanto demuestra un rechazo hacia el diagnóstico realizado y hacia las soluciones propuestas.

Importante sería, pues, generar en él, la comprensión de que es un generador de tecnología y de que la vinculación con los centros de investigación le permitiría dirigir y sistematizar este proceso, a fin de crear una estrategia, planificar y proyectar su producción.

Y por otra parte, habría que favorecer un mayor acercamiento de los tecnólogos hacia la industria, pues *"la identificación de un desarrollo innovativo al interior de una empresa, (...) depende de un 'insight' que la vinculación directa con la vida de la empresa provee a los investigadores que la estudian".*(23)

### **3. El divorcio tecnología-industria**

Hasta ahora se ha visto de manera general, la poca vinculación que existe entre la tecnología y la industria. Esta sección se centrará en este problema.

El crecimiento de la industria nacional no experimentó en ningún momento una demanda sostenida de ciencia y tecnologías nacionales. Se apoyó, como se dijo, a las industrias tradicionales, cuyas necesidades tecnológicas son menores a las de las industrias de bienes intermedios o de capital, y que fueron satisfechas con la importación de equipos, maquinarias e insumos.

*"Esta característica tendería a mantenerse en un proceso recurrente: instauración de procesos extranjeros, pagos de patentes, ausencia de demanda por los resultados de la investigación autóctona, debilidad de la oferta nacional de tecnología, instauración de nuevos procesos extranjeros".*(24)

Esta escasa vinculación de los sistemas internos (el productivo y el tecnológico) propició, igualmente, la mayor conexión con los capitales foráneos, que determinaron así el patrón tecnológico de nuestra industria.

El conjunto de medidas proteccionistas, por otra parte, le permitieron a la industria nacional, que creció aprovechando los renglones no abarcados por la actividad importadora, contar con un mercado interno *"con dinero abundante y barato, con privilegios fiscales, en suma, con un medio económico que no castigaba la ineficiencia sino que, por el contrario, permitía la obtención de grandes beneficios aunque no se lograra alcanzar un nivel de productividad aceptable".*(25)

#### **LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN UN MISMO SACO**

Otro aspecto importante a considerar es la homogeneización de la actividad científica y tecnológica como un mismo factor. Se comparte la opinión de diversos autores que, sin establecer estériles discusiones semánticas, señalan la necesidad de diferenciar la ciencia y la tecnología, y por tanto las políticas relacionadas con cada una de ellas.

*"Se sabe que la estrategia de desarrollo tecnológico no puede descansar exclusivamente en el fortalecimiento de la actividad de investigación realizada por investigadores 'formales' en laboratorios 'formales' (...) puesto que no tiene que dar, necesaria y automáticamente, un resultado tecnológico aplicable".*(26)

En este sentido, habría que considerar lo tecnológico como un componente fundamental dentro de la industria, considerándola no sólo como un ente receptor, sino también productor de innovaciones (en nuestro caso "menores"). Es decir, poseedora de un proceso global de aprendizaje que la haría, desde una perspectiva, demandante de tecnología; pero así mismo, oferente de soluciones.

Esta posición choca contra opiniones que han predominado entre los dirigentes responsables de la elaboración de políticas industriales y de ciencia y tecnología.

Existen aquéllos que piensan en el incremento de la inversión en la investigación científica y tecnológica para que el aumento de la oferta eleve la demanda. Y aquéllos, para quienes se debe controlar la oferta externa de tecnología, a fin de que se estimule la demanda local.

Esta polémica a la par de estéril, ignora las condiciones del sector científico-tecnológico y del sector productivo, en el sentido de que obvian la trayectoria de ambos:

- a) la ausencia de mecanismos que propicien la creación de un mercado interno de oferta y demanda tecnológica,
- b) el proceso mismo de generación de conocimientos, que ha tendido a permanecer aislado de las necesidades de la comunidad,
- c) y el aprendizaje y el dominio de la infraestructura técnica que ya ha desarrollado el industrial.

#### 4. El Estado frente al problema

Esta sección se referirá a las últimas decisiones tomadas por los entes gubernamentales, a fin de reducir la distancia que media entre los sectores productivo y tecnológico.

El país cuenta con más de once mil (11.000) establecimientos fabriles, cuyos rendimientos y productividad son necesarios incrementar, para elevar tanto su capacidad de satisfacer las necesidades del mercado interno, como el nivel de competitividad de cara a la actividad de exportación.

#### PARQUES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Ya existe la figura de parques industriales, que son zonas creadas por el Estado, donde se concentra una serie de servicios básicos para el funcionamiento de fábricas y talleres, y que sirven de estímulo, pues facilitan la creación de unidades fabriles.

Ahora el CONICIT, conjuntamente con CORPOINDUSTRIA, está diseñando los parques de transferencia tecnológica. En ellos se darían todas las facilidades para el desarrollo de proyectos industriales: diseño, líneas de producción, creación de prototipos, factibilidad económica, entre otras cosas.

Una vez probadas todas las fases de la producción, el industrial transferiría la experiencia a un parque industrial, para iniciar la industrialización del resultado.

Actualmente, los empresarios deben realizar por su cuenta todos estos pasos, que generalmente no llegan a su fin por las pocas facilidades existentes, y lo costoso de estas investigaciones.

## **EL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA**

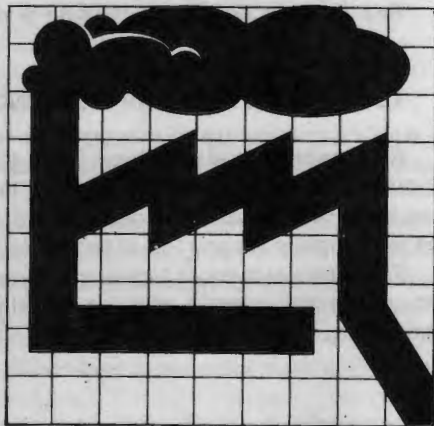
El CONICIT y la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso han diseñado una propuesta para crear un Sistema Nacional de Información de Ciencia y Tecnología que permita generar un flujo de datos y consulta, destinado a la generación de un mercado de oferta y demanda de tecnología. Instituciones privadas como la Fundación Venezolana para el Avance de la Ciencia - FUNDAVAC- y CONDIBIECA han dado pasos en este sentido. En ambos organismos se ha demostrado la necesidad real de información en este campo y la receptividad de las propuestas orientadas a su satisfacción.

Aún no se conoce la decisión del Estado en este sentido, ni se han precisado los lineamientos concretos que regirán al Sistema.

## **90 MILLONES DE DOLARES PARA VENEZUELA**

El Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D.) decidió a principios de 1989, prestarle a Venezuela noventa millones de dólares (US\$ 90.000.000), para desarrollar áreas prioritarias de ciencia y tecnología.

Pese a que se presume que sean asignadas a las nuevas tecnologías, aún no se ha decidido cuáles realmente serán las beneficiadas por este programa de desarrollo regional, ni la aplicabilidad que se le exija a los proyectos elaborados a partir de este préstamo.



## LA TECNOLOGIA POPULAR EN VENEZUELA

La moderna tecnología y su relación con el desarrollo industrial, lo impregna todo, lo económico, político-ideológico, social *"pero ha evidenciado históricamente su incapacidad para la resolución de muchas necesidades y problemas, en particular los de significativas magnitudes de población 'en vías de desarrollo' desfavorecidos por las políticas de los sectores sociales y gubernamentales dominantes.*

*Ante ello, la tecnología del pueblo se asoma por sí misma como una opción de subsistencia, de autogestión y autodeterminación tecnológica para quienes la generan, adaptan y consumen como producto o servicio..." (27).*

Así pues, no quedaría completo el panorama de la ciencia y la tecnología en el país, si se dejasen de mencionar algunos aspectos sobre la tecnología popular, que si bien no está integrada al Sistema Científico-Tecnológico Nacional, tal como lo definimos anteriormente, constituye una realidad en muchas regiones del país.

Y aunque resulta un hecho concreto su existencia y profusión, aún los teóricos del fenómeno no llegan a un acuerdo en relación a cómo denominarlo.

### 1. La Tecnología Popular en Venezuela

Así titula la licenciada Acianela Montes de Oca el capítulo de su tesis "Había una necesidad" (UCV, Escuela de Comunicación Social, 1988), en el que intenta definir el término.

*"Sobre el término 'tecnología popular' hay divergencias, tanto en el sustantivo como en el adjetivo. Se dice que éstas no son tecnologías, sino innovaciones, porque tecnología es una palabra con historia y significados que inmediatamente remiten a ciertos elementos y formas de producción, contra los cuales, justamente, estaría la creación popular. También el adjetivo 'popular' se discute, pues se le vincula a la concepción populista" (28).*

#### TECNOLOGIA POPULAR vs. TECNOLOGIA ALTERNATIVA

Algunos autores al reflexionar sobre el término señalan que no se debe conjugar "per se" lo popular con lo alternativo. Si el ingenio, la capacidad de invención y la creatividad no van unidas a una conciencia crítica desarrollada, no es posible proponer vías alternativas a los modelos tecnológicos imperantes: el reto no es hacer lo que otros hacen, sino hacerlo de otro modo.

Para estos autores, la tecnología denominada popular podría ubicarse, con frecuencia, como una práctica ingenua, como un cándido entusiasmo, que no pasan de lo circunstancial y pintoresco.

## SÍ PUEDE LLAMARSE POPULAR

Otros estudiosos explican que la discusión sobre el adjetivo popular es errada si se pretende adjudicar al origen de la tecnología, y no al destinatario. Tecnología popular no significaría que es elaborada por hombres del pueblo, sino que está destinada a insertarse en un proyecto de organización política que propenda a la autogestión, a la liberación. Es decir, que la definición vendría dada por el uso.

## EL PUNTO DE ENCUENTRO

A pesar de las discrepancias, se coincide en que lo definitivo de la tecnología popular es *"la intención de servir a las comunidades y la necesidad de transformar un entorno social injusto. Las tecnologías populares surgen cuando las necesidades de la región o pueblo son asumidas por la creatividad o el ingenio de alguien de la comunidad, que intenta resolverlas"* (29).

## CARACTERÍSTICAS DE ESTA TECNOLOGIA

A continuación se presentarán las características atribuidas a la tecnología popular:

Para Luis Miguel Abad, Coordinador de la Fundación de Ciencia y Tecnología de Centro-Occidente:

- Resuelve los problemas, necesidades e intereses más inmediatos de las clases populares.
- Confieren al usuario (pueblo, comunidad, movimiento vecinal organizado) mayor capacidad de decisión, autogestión e independencia frente a terceros.

Para Francisco Lau (el chino Lau), dedicado a la búsqueda y rescate de las tecnologías populares en la región centro occidental:

- Simplicidad, facilidad de transferencia y su aplicación, bajo el costo y el uso de los recursos disponibles localmente.
- Creación individual, en forma artesanal, en algunos casos, difícilmente duplicable.

## 2. El Tecnólogo Popular

Coinciden los autores en que el tecnólogo popular es un creador de extracción humilde con poco o ninguna formación académica, que ha aprendido por sus propios medios, o por mera curiosidad, en otros.

Son personas de altas capacidades que han desarrollado un conocimiento intuitivo a través de la observación y reflexión sobre los mecanismos de la naturaleza, observación y estudio de los trabajos realizados por otras personas o de la estructura y funcionamiento de dispositivos diversos.

En esta forma autodidáctica de aprendizaje, basado en la búsqueda de soluciones a problemas concretos, emplean normalmente los recursos disponibles localmente: materiales de desecho, chatarra, artefactos descompuestos, etc.

*"Algunos de ellos desarrollan su ingenio a tal grado, que pueden llegar a diseñar equipos y sistemas muy mejorados o incluso inexistentes, sin más patrón que su propia intuición y cre-*

*atividad, sin más estímulo que resolver los problemas que afectan a sus comunidades y sin más apoyo que su laboriosidad" (30).*

### **3. Algunos resultados de la Tecnología Popular**

En 1988 se realizó en el Estado Lara, una investigación que permitió la identificación de 140 tecnologías populares, pero que centró su análisis en 70 casos.

El 91% de las tecnologías estaban relacionadas con la "dinámica socioeconómica", de los cuales 49% tenían su acento sobre lo productivo y el 21%, sobre lo social. Esto significa cierta tendencia a la búsqueda de la elaboración y ofrecimiento de productos y servicios tangibles, para la subsistencia.

*"De interés también resulta el 26% de los casos cuyo origen es innovación nueva, el 20% como modificaciones de tecnologías industriales y el 13% son transferencias y adaptaciones; en conjunto retan y asimilan a la creatividad, autogestión y autodeterminación tecnológica" (31).*

#### **UN LISTADO INCOMPLETO**

A pesar de que la tecnología popular es un fenómeno de dimensión nacional, ha sido la región centro-occidental, la zona más estudiada y más difundida en cuanto a sus logros y perspectivas. En el estudio mencionado se cita una muestra de las diversas tecnologías halladas en esta región, y que se transcribirá a continuación, para ofrecer una idea de la abundancia y versatilidad de soluciones dadas a problemas cotidianos de distintas comunidades.

Dietas proteicas vegetales, bahareque modernizado, servicio de acción popular, comité de salud de mujeres campesinas, integración de producción-procesamiento, salud, comercialización de productos naturistas, historias y rescate del saber popular, sistema de desarrollo tecnológico integrado al ambiente, cursos de reciclaje y abono orgánico, despulpadora y secadora de café, desgranadora de caraotas, cocinas y mecheros industriales, molinos de viento, llave volumétrica de paso de agua sin costo energético, granja campesina integral, herramientas y maquinarias agrícolas, reciclaje de gas freón en aire acondicionado integral, medicina arboraria (32).

Como se observa el abanico de disponibilidades es amplio, pero aún no se conoce en su totalidad los resultados obtenidos por los tecnólogos populares en su diario quehacer.

#### **LA CIENCIA CONVENCIONAL: UNA TRABA**

La forma como se concibe, diseña y produce la tecnología popular impone también una nueva manera de estudio y de aproximación a sus métodos y resultados.

*"Es justamente esta forma de producción la que ha creado una barrera entre el tecnólogo popular y la ciencia convencional. Como sus trabajos no son producto de un diseño preestablecido, ni susceptibles (pues sus creadores no saben hacerlo) de convertirse en modelos o maquetas, los investigadores los rechazan.*

*Raúl Estévez, directivo de la Fundación Luis Zambrano (llamado así en honor del famoso tecnólogo andino) ha señalado que 'el modelo educativo y de investigación imperante, de muchas maneras impide el desarrollo de otras formas de conocer, en tanto observa esas otras*



*formas con desconfianza y hasta con menosprecio' " (33).*

Vale la pena mencionar aquí el hecho de que el CONICIT creó un premio a la inventiva popular que lleva el nombre de Luis Zambrano, pero exige para su presentación el modelo y las especificaciones de rendimiento en fórmulas matemáticas. Esto es sin duda un signo de incompreensión del proceso de creación de este tipo de tecnologías. Paradójicamente, además, a Don Luis no se le ha financiado ningún proyecto por esta misma razón.

#### 4. A manera de reflexión

La teorización sobre la tecnología popular es relativamente reciente en comparación con la inventiva del hombre y su deseo de resolver los problemas de su entorno. Habría que pensar pues en un acercamiento menos ortodoxo y más práctico (con la misma tecnología popular) para conocer lo que están haciendo hombres y comunidades en este sentido.

Fudeco en el Estado Lara formuló un proyecto para crear un centro de información sobre tecnología popular. Cabría esperar los resultados de este trabajo.

Por otra parte, no se trata de ver a la tecnología popular como un recurso para restarle al Estado las responsabilidades reales que tiene para con la población, sino como un intento de autogestión, de liberación para enfrentar de una manera humana la injusticia y la desigualdad de nuestro sistema.

Finalmente habría que decir con Raúl Estévez: *"no creo que el problema sea lanzar la tecnología popular a las universidades, ni la universidad a la tecnología, sino de tratar de lograr un desarrollo armónico de dos formas de entender la naturaleza, de manipularla y de procesarla"*.



---

## CONCLUSION

Durante el desarrollo del tema se ha planteado la existencia real de una brecha tecnológica entre las naciones industrializadas y aquellas en vías de desarrollo, entre las cuales nos ubicamos. Sin embargo, esta perspectiva "macro" nos impide ver otro problema que hay que enfrentar : la brecha tecnológica existente dentro de nuestras propias fronteras.

Mientras hablamos de la necesidad de desarrollar las nuevas tecnologías como la oportunidad para no quedar marginados de los adelantos científicos que marcarán la pauta durante el próximo siglo, nos olvidamos de que más de setenta por ciento de nuestra población sí está marginada de los beneficios de la ciencia y de la tecnología. Esta situación se hace aún más dramática en las zonas rurales y campesinas, donde la tecnología popular aparece como una alternativa de supervivencia y autogestión.

Por otra parte, así como desde la perspectiva económica se aprecia un interés en la integración latinoamericana, no se aprecia un impulso fuerte por una integración científica y tecnológica. Sería interesante ahondar en las causas de esta situación.

Al finalizar este breve recorrido por lo que es el sistema de ciencia y tecnología nacional cabría dejar una serie de interrogantes :

- \* En el caso Venezolano ¿estamos realmente en presencia de un "sistema" o aún le falta la organicidad necesaria para comportarse como tal?
- \* ¿Cuáles son las posibilidades de desarrollo científico-tecnológico si aún los responsables de la toma de decisión no ven claramente la importancia del sistema como factor de desarrollo?
- \* La reducción presupuestaria si bien ha contribuido a la interrelación entre sectores, ¿hasta que punto es hoy en día un obstáculo importante en nuestra opción de desarrollo?
- \* Esta misma opción de desarrollo que se prefigura por ser parte de un patrón pre-establecido ¿hasta que punto responde a nuestras características culturas y a nuestras necesidades reales ?

## NOTAS

- (1) VILLASMIL, Iris M. de: "Ciencia y Tecnología" (curso de formación socio-política), N° 25, Centro Gumilla, Caracas (1981) pág. 10.
- (2) FRANCIA. Ministère de l'industrie et de recherche. Bureau National de l'information Scientifique et Technique. Nota de l'information. Citado por: VEGA DE MEDINACELI, Cecilia: "Lineamientos generales para la organización de un servicio de información industrial a nivel regional en Venezuela", pág. 1 En: *Boletín Informativo*. Suplemento Técnico, Fudeco, Barquisimeto, N° 19
- (3) "El desarrollo tecnológico: desafío para Latinoamérica (Informe del BID)". En: *El Nacional* (18-IX-1988), C-6
- (4) Los objetivos que debía guiar la institución eran la vinculación con los industriales, sus gremios e instituciones con proyección social, así como la administración de los recursos que le permitieran a ASOVAC, llevar a cabo sus actividades.
- (5) NAIM, Moisés y Ramón, PIÑANGO (coord.): "El Caso Venezuela". Una ilusión de armonía, Ediciones IESA, Caracas (1984) pág. 379. (Recordar los planteamientos de la tesis desarrollista).
- (6) *Ibidem*, pág. 383
- (7) *Ibidem*, pág. 384
- (8) JAFFE, Walter: "El surgimiento de la investigación industrial en Venezuela". En: *Espacios*. Revista Venezolana de Gestión Tecnológica, Caracas, Volumen 2, N° 7 (Julio-Noviembre 1986), pág. 18.
- (9) *Ibidem*, pág. 38
- (10) PIRELA, Aroldo (coord.): "Conducta Empresarial ante el Hecho Tecnológico". Informe Técnico, Cendes-UCV, Tomo I, Caracas (1987) mimeo, pág. 53
- (11) ILDIS: "Diagnóstico y prospectiva de la artesanía, pequeña y mediana industria en Venezuela". ILDIS-Fedeindustria, Caracas (IX-1986) mimeo, págs. 5-6
- (12) *Ibidem*, pág. 1
- (13) ALVAREZ, Rubén: "Pequeña y Mediana Industria en Venezuela". Ediciones Paral, Caracas, 2da. ed. (1983) pág. 33
- (14) PIRELA, Aroldo (coord.): Op. Cit., Tomo I, pág. 153
- (15) *Ibidem*, pág. 114
- (16) ILDIS: Op. Cit., pág. 10
- (17) VEGA DE MEDINACELI, Cecilia: Op. Cit., pág. 2
- (18) SALAS CAPRILES, Roberto: "200 tecnologías desarrolladas en Venezuela". Conicit, Caracas (1978) pág. 21
- (19) PIRELA, Aroldo (coord.): Op. Cit., Tomo II, pág. 38
- (20) NAIM, Moisés y Ramón, PIÑANGO: Op. Cit., pág. 377
- (21) PIRELA, Aroldo (coord.): Op. Cit., Tomo I, pág. 142
- (22) *Ibidem*, pág. 12
- (23) *Ibidem*, Tomo II, pág. 42
- (24) MATA MOLLEJAS, Luis: "Política Científica y Pacto Andino vs. Antidesarrollo". Monte Avila Editores (Tomo 1), Caracas, pág. 30
- (25) NAIM, Moisés y Ramón, PIÑANGO: Op. Cit., pág. 385
- (26) *Ibidem*, pág. 389
- (27) BRICEÑO, Amilcar: "El saber popular y la tecnología de los humanos". mimeo, nov.-1988, p.1
- (28) MONTES DE OCA, Acianela y Thaelman, FELEZ: "Había una necesidad". Universidad Central de Venezuela, Caracas, 1988, mimeo, p.65
- (29) *Ibidem*, p.75
- (30) *Ibidem*, p.72
- (31) BRICEÑO, Amilcar : Op. cit, p.4
- (32) *Ibidem*, p. 4-5
- (33) MONTES DE OCA, Acianela y Thaelman, FELEZ : Op. cit, p.73

---

## BIBLIOGRAFIA RELACIONADA CON EL TEMA

ALVAREZ, Rubén:

"Pequeña y Mediana Industria en Venezuela". Nueva Voz, Caracas, 1979, 165 p.

BAMBIRRA, Varia:

"Teoría de la dependencia: una autocrítica". Ediciones Era S.A. (Serie Popular), México D.F., 1978, 115 p.

BETTI D., María Giovanna:

"Diagnóstico del Sector Manufacturero". Universidad Centro-Occidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto (V-1982) mimeo, 155 p.

CENTRO LATINOAMERICANO DE DOCUMENTACION ECONOMICA Y SOCIAL:

"Informe de Diagnóstico Regional. La infraestructura de Información para el desarrollo para América Latina y el Caribe". ONU, Santiago de Chile, 1981, mimeo, 244 p.

COMITE DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS CORPO-CHILE:

"Fuentes de información para la adquisición de tecnología". INTEC, Santiago de Chile, s.f.i., 46 p.

CONSEJO VENEZOLANO DE LA INDUSTRIA:

"Política Económica 1983-1986". Efectos sobre la reactivación económica, Conindustria, Caracas, 1986, mimeo.

DEPARTAMENTO DE LA SOCIOLOGIA DE LA FUNDACION BARILOCHE:

"Estudios de la interacción entre la fuente y usuarios de tecnología en dos ramas de la industria argentina". Industria Agraria e Industria básica del hierro y del acero. OEA, Washington D.C., 1972, mimeo, 65 p.

FONDO COLOMBIANO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS"

"Evaluación de la Asesoría a la pequeña y mediana industria a través de consultores extranjeros". COLCIENCIAS (Serie de Estudios 28), Bogotá, 1975, mimeo, 31 0.

FUNDACOMUN-ILDIS-CORDIPLAN (comp.):

"La pequeña empresa en el desarrollo de América Latina". Editorial Pregón, Caracas, 1974, 403 p.

GONOD, Pierre:

"La información científico-técnica". Versión preliminar. Ediciones de la ONU, Washington D.C. 1972, mimeo.

ILDIS:

"Diagnóstico y prospectiva de la Artesanía, Pequeña y Mediana Industria en Venezuela". ILDIS-FEDEINDUSTRIA, Caracas (IX-1986) mimeo, 340 p.

"Encuesta sobre situación y requerimientos de la Artesanía. Pequeña y Mediana Industria". ILDIS-FEDEINDUSTRIA, Caracas (XI-1985) mimeo, 323 p.

**LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS INDUSTRIALES Y LOS SERVICIOS DE INFORMACION TECNOLÓGICA:**

s.p.i., París, 1981, mimeo, 26 p.

**MATA MOLLEJAS, Luis**

"Política científica y Pacto Andino". Monte Avila Editores (Colección Manuales y monografías Tomo I), 2da. ed., Caracas, sa.f.i., 253 p.

**MAYOBRE M., José A.:**

"Información Dependencia y Desarrollo". Monte Avila Editores, (Colección Estudios), Caracas, 1987, 212 p.

**NAIM, Moisés y Ramón PIÑANGO (comp.):**

"El caso Venezuela". Una ilusión de armonía. Ediciones IESA, Caracas, 1984, 579 p.

**PIRELA, Aroldo (coord.):**

"Conducta Empresarial ante el hecho tecnológico". Informe Técnico. GENDES-UCV, Tomos I-II, Caracas, 1987, mimeo.

**POVEDA RAMOS, Gabriel:**

"Política Económica, Desarrollo Industrial y Tecnológico, en Colombia 1925-1975". COLCIENCIAS (Ministerio de Educación) Bogotá, 1976, mimeo, 163 p.

**SALAS CAPRILES, Roberto:**

"Educación-Industria". Experiencias, resultados y proyecciones. FUNDEI, Caracas, 1982, 221 p.

"Se busca un industrial". s.p.i., Caracas, 1980, 334 p.

"200 Tecnologías desarrolladas en Venezuela". Conicit, Caracas, 1978, 95 p.

**SAUTU, Ruth:**

"El empresario y la innovación: un estudio de las disposiciones de un grupo de empresarios argentinos hacia el cambio tecnológico". Centro Torcuato Di Tella (serie naranja: sociología), Buenos Aires, 1971, 26 p.

---

# INDICE

<b>INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
<b>I. ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EL DESARROLLO TECNOLOGICO EN AMERICA LATINA</b>	<b>4</b>
1. La inserción de la tecnología en América Latina	4
2. La investigación científica y tecnológica en América Latina	6
3. A manera de conclusión	8
<b>II. EL SISTEMA CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN VENEZUELA</b>	<b>9</b>
1. Una breve historia de las Políticas Nacionales de Ciencia y Tecnología	9
2. La Investigación Aplicada en Venezuela	12
3. La Investigación Básica en Venezuela	15
4. A manera de comentario	19
<b>III. DESARROLLO TECNOLOGICO Y DESARROLLO INDUSTRIAL</b>	<b>20</b>
1. Recuento histórico sobre la industrialización venezolana y la inserción de la tecnología	20
2. El problema tecnológico en la industria	22
3. El divorcio tecnología-industria	25
4. El Estado frente al problema	26
<b>IV. LA TECNOLOGIA POPULAR EN VENEZUELA</b>	<b>28</b>
1. La tecnología popular en Venezuela	28
2. El Tecnólogo Popular	29
3. Algunos resultados de la Tecnología Popular	30
4. A manera de reflexión	31
<b>CONCLUSION</b>	<b>32</b>
<b>NOTAS</b>	<b>33</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>34</b>

# revista

*52 años de análisis, información y reflexión  
pensando en Venezuela.*

**Suscripción:** Venezuela: Bs.400  
(10 números al año) América Latina: US\$. 20  
Europa y África: US\$. 25  
Asia y Oceanía: US\$. 30

**CENTRO GUMILLA**

Edificio Centro Valores, local 2  
Esquina de La Luneta  
Apartado 4838

Te. 563.50.96 y 563.60.96  
CARACAS 1010-A - VENEZUELA

# CURSO DE FORMACION SOCIOPOLITICA

1. Venezuela: Análisis y Proyecto
2. Colonia y Emancipación en Venezuela
3. Venezuela Republicana: siglo XIX
4. Democracia y Dictadura en Venezuela: siglo XX
5. La Salud en Venezuela
6. Realidad Social de Venezuela
7. Venezuela en cifras: Indicadores y Estadísticas
8. Análisis Socioeconómico de Venezuela I.
9. Análisis Socioeconómico de Venezuela II. (Agotado)
10. Venezuela y su Petróleo. El origen de la renta.
11. Venezuela y su Petróleo. El destino de la renta.
12. La Agricultura en Venezuela
13. El Productor Agrícola Venezolano
14. La Existencia Campesina
15. La Propiedad Privada: Iglesia, Capitalismo, Socialismo
16. Los Partidos Políticos en Venezuela.
17. El Sindicalismo en Venezuela
18. Proyecto Nacional y Socialismo
19. El Congreso Nacional: funcionamiento y realidad.  
(En Preparación).
20. La Justicia en Venezuela. (En preparación).
21. Municipios y Vecinos
22. Las Fuerzas Armadas y la Seguridad Nacional. (En prep.).
23. Relaciones entre la Institución Eclesiástica y el Estado.  
(En preparación).
24. La Política Exterior de Venezuela.
25. La Educación en Venezuela
26. Los Medios de Comunicación Social
27. Ciencia y Tecnología en Venezuela.
28. Realidad Indígena Venezolana. (En preparación)
29. Proceso Cultural de Venezuela I.
30. Proceso Cultural de Venezuela II.
31. Proceso Cultural de Venezuela III.