

EVOLUCION RECIENTE DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN VENEZUELA (1958-1978)

MARCEL ANTONORSI BLANCO

Este año, con motivo de los 20 años transcurridos desde el 23 de enero, vimos realizar reportajes, recuentos y balances del período. Dentro de estas reflexiones no se incluyó a la ciencia y la tecnología, a pesar de que está de moda mencionarla en todo ensayo o discurso, como quien cumple un ritual obligado por el espíritu de los tiempos.

Como veremos, estos 20 años han sido muy significativos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en nuestro país. Parodiando una frase, bastante conocida en el ambiente científico, podemos afirmar que entre 1958 y 1978 han trabajado más científicos y tecnólogos, ha habido más institutos activos, se ha gastado más en investigación, así como en importación de tecnología, que en todos los años anteriores a 1958.

No podremos en tan corto espacio presentar toda la información pertinente, ni mucho menos analizarla en detalle. Presentaremos algunas estadísticas sobre la evolución de la investigación científica y tecnológica (1), algunos cálculos y estimaciones relativos a la importación de tecnología y unas breves consideraciones sobre la experiencia venezolana en política científica y tecnológica. Lo hacemos, con plena conciencia de que solo estamos esbozando una problemática, y abriendo una discusión que cada día es más pertinente en nuestro país.

PERFIL GENERAL

Comenzaremos por invitar al lector a que observe con atención el gráfico 1; en él está representado el número de "organizaciones de investigación y desarrollo" creadas cada año, según los resultados de una Encuesta realizada en 1975 (2).

Como puede observarse, apenas después de la muerte de Juan Vicente Gómez comienza un cierto movimiento sostenido de fundación de nuevas "organizaciones". La curva va mostrando progresivamente la aparición de nuevas iniciativas en un número que resulta reducido cuando lo comparamos con el primer gran "pico" correspondiente a 1958. Ese año se fundaron la Facultad de Ciencias de la UCV, la UDO y el CENDES. El INVESTI, la Facultad de Ciencias de la UDO y el actual IVIC fueron fundados en 1959.

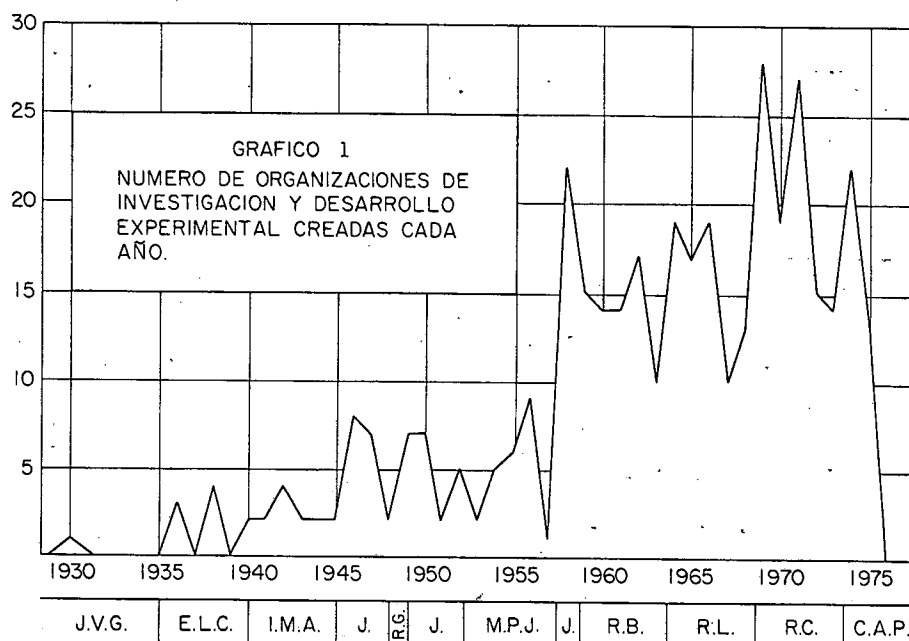
Intentar una explicación detallada del perfil de la curva sería exceder nuestro objetivo y escribir la historia reciente de la ciencia en el país. Lo que no podemos, es dejar de constatar la regularidad de ciertos "ciclos" que parecen cumplirse. En efecto, cada primer año de gobierno de los diversos períodos posteriores a

1958 está acompañado de un "pico" que parece representar las nuevas iniciativas que lanza cada administración al estrenarse. En cada período observamos un segundo pico que tiende a ubicarse en el penúltimo

año de gobierno, al parecer indicando la realización de proyectos concebidos durante los años precedentes. Obsérvese también que los últimos años de cada período (en los cuales se realizan las campañas electorales), están representados por una baja considerable de iniciativas. Pareciera que no se desearan tomar decisiones en espera de los resultados electorales, o quizás que los fondos se destinan a otros usos más visibles en términos publicitarios. Curiosamente, en los presupuestos de algunas instituciones científicas que hemos analizado se refleja también una cierta mengua en los años electorales.

ETAPAS

Algunos autores han creído poder identificar algunas etapas en el desarrollo de la ciencia en nuestro país. Utilizando su terminología (3) pero escogiendo como puntos de demarcación otras fechas, podemos señalar las siguientes. Hasta 1958 pudiera haberse extendido una eta-



PERIODOS DE GOBIERNO.

FUENTE: División de Estadísticas... CONICIT.

(Cálculos y presentación: M. Antonorsi.B.)



pa "individual" durante la cual la actividad científica se centraba en torno a personas. Humberto Fernández Morán como director del IVNIC (Instituto fundado en 1954, que en 1959 se transformó en el actual IVIC) pudo haber sido el último ejemplo de esta etapa. A partir de 1958 se extendería un período "institucional" en el cual la actividad organizada en instituciones no personalizadas es la modalidad dominante. Pudiéramos así mismo identificar la apertura de una nueva etapa, inmersa dentro de esta, que pudiéramos llamar "industrial" o "tecnológica". Esta, parece haber comenzado en 1973 con la fundación simultánea, como veremos luego, de centros de investigaciones tecnológicas e industriales. Por último, una etapa de "planificación" pudiera haber comenzado en 1976 con el I Plan Nacional de Ciencia y Tecnología; aunque, por supuesto, los antecedentes se remontarían a 1967 cuando se promulga la Ley del CONICIT.

CRECIMIENTO DE LA INVESTIGACION

Hemos podido apreciar que ha habido un crecimiento bastante importante; las cifras de diversas Encuestas que presentamos en el Cuadro No. 1 así nos lo muestran. Sin embargo, este crecimiento pudiera no ser satisfactorio si consideramos que para 1975 contábamos solamente con 2,75 investigadores por cada 10.000 habitantes, cuando UNESCO ha recomendado una cifra de 10 investigadores por cada 10.000 habitantes como una referen-

	1963	1967	AÑOS 1970	1972/73	1975
Organizaciones de Investigación	76	194	311	340	391
Investigadores	520	—	2536	2809	3340

FUENTES:
 Para 1963: Comisión Preparatoria del CONICIT. **La Ciencia: Base de Nuestro Progreso.** IVIC. Caracas 1965.
 Para 1967: O. Gasparini. **La Investigación en Venezuela.** IVIC. Caracas 1969.
 Para 1970: Varios. **Diagnóstico de las Actividades de Investigación y Desarrollo experimental que se realizan en el país.** CONICIT. Caracas 1973.
 Para 1972/73 y 1975: División de Estadísticas. CONICIT (Documentos mimeografiados).

cia cuantitativa mínima a ser tenida en cuenta por los "países en vías de desarrollo".

Los cálculos para otros países señalaban, para diversos años, las cifras siguientes: 2,97 en Argentina (1972), 5,06 en Chile (1969), 7,83 en Inglaterra (1968), 11,93 en Francia (1971), 24,99 en EE. UU. (1973) y 44,39 en la URSS (1973). (4).

Estas son indicaciones cuantitativas que dicen poco, si no las acompañamos de otras consideraciones cualitativas, como haremos.

PRESUPUESTO DE LA CIENCIA

Nuestra Venezuela petrolera ha gastado poco en Investigación y Desarrollo. Para 1970 se destinaban unos 202,4 millones de bolívares al financiamiento de las diversas "organizaciones", de los cuales 102,3 millones (50,5 por ciento) se invertían en Investigaciones y Desarrollo

propiamente dicho, excluyendo lo gastado en docencia, divulgación, etc. Para 1975 la cifra global había aumentado a 510,4 millones, de los cuales 291,5 (57,1 por ciento) estaban destinados a I y D.

En base a estas cifras, los porcentajes de gastos en I y D en base al PTB fueron de orden de 0,20 por ciento para 1970 y de 0,48 por ciento para 1974. Sin embargo, y a pesar del aumento significativo, las cifras continúan siendo insuficientes si recordamos que UNESCO ha recomendado, como mínimo, el 1 por ciento del PTB, y que algunos expertos se han declarado partidarios por cifras entre el 2 y el 3 por ciento para países que comienzan sus esfuerzos de desarrollo.

IMPORTANCIA DEL SECTOR PUBLICO

La mayor parte del esfuerzo en materia científica recae sobre el Sector Público. Para 1970 el 93,35 por ciento de las "organizaciones" pertenecían al Sector Público con una participación en el gasto del orden del 96,49 por ciento. El Sector Privado estaba representado por el 6,75 por ciento y el 3,51 por ciento respectivamente.

El 62,06 por ciento del total de "organizaciones" pertenecían al sub-sector de la Educación Superior, compuesto por la suma del 59,48 por ciento del Sector Público y el resto por las universidades privadas.

Para ese momento sólo el 1,6 por ciento del total pertenecía al sub-sector de producción de bienes, en su totalidad del Sector Privado. Solo posteriormente algunas Empresas del Estado han comenzado sus esfuerzos. Esta escasez de investigación por parte de nuestras industrias, sin duda es inversamente proporcional a la dependencia tecnológica del exterior, como cabe suponer.

Por lo demás, dada esta importancia del Sector Público y de la Educación Su-

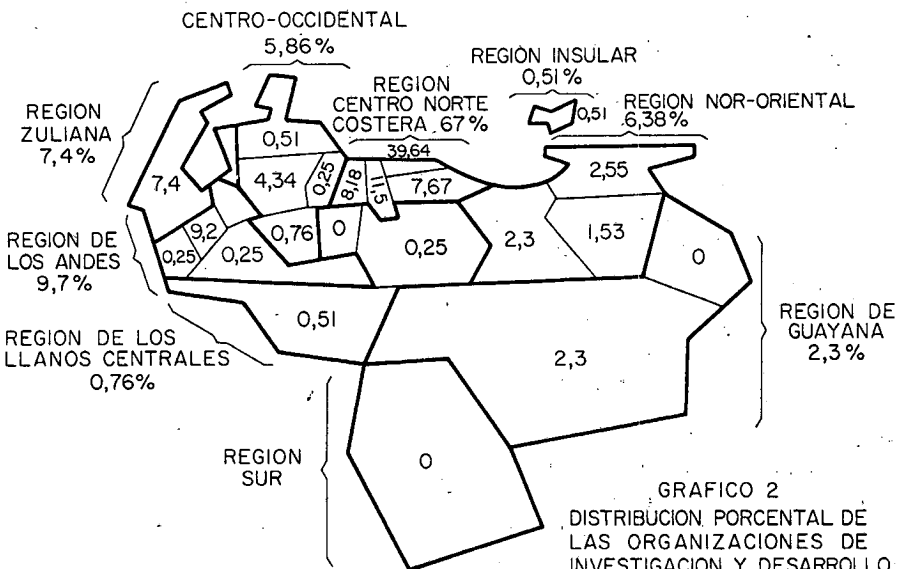


GRAFICO 2
DISTRIBUCION PORCENTAL DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EXPERIMENTAL Y REGIONES EN 1975
(TOTAL: 391 organizaciones de I y D)

FUENTE: División de Estadísticas. CONICIT.
(Cálculos y presentación: M. Antonorski.B.)

**CUADRO No. 2
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS RECURSOS DE
INVESTIGACION Y DESARROLLO SEGUN SECTORES PRIORITARIOS
(1975)**

Sectores	Organizaciones	Investigadores	Bs.
Hidrocarburos	2.30	2.18	4.57
Petroquímica	2.04	3.05	3.93
Energía	1.27	0.50	0.88
Metalurgia	3.58	2.48	3.10
Bienes de Capital	2.30	0.32	0.008
Télecom. y Electrónica	3.32	3.38	6.06
Agrícola	20.71	23.26	23.79
Tecnol. de Alimentos	2.55	1.82	3.03
Nutrición	0.76	0.29	0.89
Salud	29.66	25.05	18.40
Ecología	5.11	4.43	1.76
Vivienda y Des. Urbano	6.90	7.75	7.47
Rec. del Mar	1.79	1.55	0.45
Otros	18.92	23.86	25.59
TOTALES	100%	100%	100%

Fuente: División de Estadísticas. CONICIT

NOTA: Los totales absolutos son: 391 Organizaciones, 3340 Investigadores, y Bs. 510,4 millones

perior, resulta lógico que la localización de las actividades de investigación se de predominante en la zona central (39,64 por ciento en el Distrito Federal) y en aquellas ciudades del interior que son sedes de universidades (Ver Gráfico No. 2.).

POCA INVESTIGACION TECNOLÓGICA

Hacer "desarrollo experimental" (investigación tecnológica) no es fácil, tanto por su complejidad misma, como por sus costos y las necesarias relaciones con un mercado. Además, en una situación en la cual se podía, y se puede, importar la tecnología sin mayores dificultades todo tiende a desestimular el esfuerzo propio. No debe pues sorprendernos, que para 1975 el 33,1 por ciento de la investigación era de tipo "básico", el 59,7 por ciento del tipo "aplicado", y solo el 7,2 por ciento de "desarrollo experimental". Este último tipo de labores parece haber aumentado de 4,4 por ciento en 1963 y 5,1 por ciento en 1970, a la cifra antes mencionada.

¿Ha habido resultados? Ciertamente ha habido algunos. El doctor Roberto Salas Capriles pudo elaborar un folleto sobre "100 tecnologías venezolanas" (5), y para una segunda edición espera aumentar el número de casos. Pero producimos poco. Además, sería un error suponer que toda investigación "aplicada" se aplica, o que todo desarrollo experimental conducirá a una tecnología de valor comercial. Es así que de 1381 proyectos de estos tipos finalizados entre 1965 y 1970 sólo se habían aplicado el 33,34 por ciento... aún entendiéndolo la "aplicación" en el sentido más amplio posible.

No debe resultar extraña esta situa-

ción, siendo que la poca investigación tecnológica que se realiza, está más motivada por el entusiasmo técnico, que por una demanda industrial concreta.

INVESTIGACION INDUSTRIAL

Durante mucho tiempo el INVESTI (Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales, instituto privado sin fines de lucro, fundado en 1959) fue el único ejemplo en su área en el país. Es apenas en 1973 que comienzan a fundarse otras organizaciones de investigación industrial. Estas tienen por objeto la realización (o coordinación) de investigaciones tecnológicas, la asistencia técnica o la prestación de servicios a "terceros", predominantemente industriales. Se funda ese año el Centro Tecnológico del IVIC para promover y coordinar esas actividades en dicho Instituto. Se funda igualmente el CIEPE, que luego en 1976 sería transformado para darle más dinamismo. El INVEPET de 1973, también se modificaría en 1976 en el actual INTEVEP adscrito a Petróleos de Venezuela. Actualmente construye su sede en Los Teques, y cuenta con un importante grupo de investigadores y técnicos que se había desarrollado en el IVIC.

Desde ese momento hemos visto surgir (o desarrollarse) diversas iniciativas como las labores tecnológicas de la UCV, de ingeniería en la UC, el INVEDI de la USB y el IMPELUZ en LUZ. Recientemente se crearon la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CORDETEC) de la Corporación Montana, y la Fundación Polar. Existen planes para la creación del Centro de Investigaciones Tecnológicas de Oriente (CITO), el Centro de Pruebas de Maquinaria Agrícola (CEPMA) y el Centro de Investigaciones Carboníferas y Siderúrgicas (CICASI). Entre las Empre-

sas Públicas cabe mencionar, además del INTEVEP de Petróleos de Venezuela, el activo grupo de investigación de CANTV y las iniciativas que adelanta SIDOR para la constitución de un centro de investigaciones siderúrgicas.

Estas iniciativas (el recuento no es exhaustivo) reflejan un despertar de la investigación tecnológica, el cual, aunque tardío en nuestra historia, está llamado a dar resultados promisorios en el mediano y largo plazo.

PRIORIDADES

No podemos dejar de comentar otra de las orientaciones (o des-orientaciones) generales de nuestro recurso de investigación en función de los sectores prioritarios de nuestro desarrollo. En el Cuadro No. 2 vemos cómo sectores altamente prioritarios y estratégicos como son hidrocarburos, petroquímica y bienes de capital cuentan con recursos bastante escasos. Sufrimos la paradoja de ser un país petrolero que para 1975 dedicaba un 4,75 por ciento de sus fondos de investigación a este sector...

El grueso de los recursos continúa concentrado en la llamada área "biomédica" que incluiría, en este caso al sector Agrícola, Salud y Ecología. Estos sectores, de prioridad indudable, han sido los que en nuestro país han tenido un desarrollo relativo mayor, sin que por eso pueda juzgarse satisfactorio. Esta característica, como bien señalan algunos estudios (6) la compartimos con otros países de América Latina y del Tercer Mundo, sin duda debido a que las condiciones del medio tropical obligaban a un esfuerzo autóctono mayor, y a que no estaban siempre disponibles conocimientos y técnicas para importar.

PAGOS POR TECNOLOGIA

El optimismo que nos pudo haber producido el recuento sobre la investigación industrial se ve ensombrecido por la realidad de nuestra dependencia tecnológica. Esta se evidencia, entre otras formas, en los pagos realizados al exterior por concepto de importación de equipos, asistencia técnica o alquiler de patentes.

Un estudio realizado hace unos años por CORDIPLAN, el Ministerio de Fomento y la CVF (7) señalaba que entre 1959 y 1969 remitimos al exterior unos Bs. 25.000.000.000,00 (con todos sus ceros) por concepto de pagos por tecnología. Para 1969, según ese mismo estudio, el 97 por ciento de las patentes registradas en el país eran de origen extranjero, en su gran mayoría de los Estados Unidos. Para 1971, según Getulio Tirado del CENDES; "Sólo en las ramas de las industrias químicas, alimentos, bebidas, tabaco y metalmecánica se erogaron 112,5 millones de bolívares para 1971.

YO NO ME PREOCUPO, PORQUE PARECE QUE LA REVOLUCION CIENTIFICO-TECNOLOGICA MUNDIAL HA ABIERTO POSIBILIDADES INSUSPECHADAS...



Preciso —señala el texto— que las previsiones y políticas industriales contempladas en el V Plan de la Nación (1975-1980), arrojan un total de 1.600 millones de bolívares en concepto de pago de regalías” (8).

Se comprende así que el Dr. Luis M. Carbonell, en declaraciones a EL NACIONAL del 14-5-77 señale que: “La importación masiva de tecnología para los proyectos multimillonarios de la Venezuela petrolera nos está haciendo cada vez más dependientes, y eso es grave, porque a la larga vamos a ser completamente dependientes”.

A continuación manifestaba el Dr. Carbonell la necesidad de aumentar los esfuerzos para controlar la importación de tecnologías, y de acompañar los grandes proyectos de inversión de esfuerzos substanciales de investigación que permitan seleccionar mejor, adaptar las tecnologías necesarias, y eventualmente modificarlas y hasta crear.

En este sentido, una aplicación eficaz de la Decisión 24, y la recién aprobada Decisión 84 que obliga a desagregar, evaluar y seleccionar conscientemente la tecnología antes de aprobar su importación, representarían una posibilidad de incidir positivamente sobre la dependencia tecnológica.

POLITICA CIENTIFICA Y TECNOLOGICA

Alrededor del CONICIT, que comenzó su acción en 1969, se han ido realizando una serie de esfuerzos de definición de políticas en materia científica y tecnológica. Estos esfuerzos condujeron a la formulación del I Plan Nacional de Ciencia y Tecnología para el período 1976-1980. Este Plan tiene como ejes fundamentales los siguientes:

1. Estimular y desarrollar el Sistema Científico y Tecnológico proporcionándole los recursos y estímulos apropiados.
2. Orientar los esfuerzos nacionales de investigación y desarrollo hacia las áreas prioritarias para el desarrollo económico y social del país.
3. Controlar en forma progresiva la importación de tecnologías estimulando la selección adecuada, la adaptación a las condiciones locales, y la auténtica transferencia de los conocimientos tecnológicos.
4. Perfeccionar y fortalecer las normas legales y la estructura administrativa para la ejecución de estas políticas.

Estas orientaciones representan el

resultado de algunos años de estudios, y de reflexiones sobre la compleja realidad de la ciencia y la tecnología, y constituye realmente un logro frente a una total ausencia de políticas que padecimos durante largos años. Sin embargo, continúan estando presentes dos grandes órdenes de problemas que deben ser encarados.

LOS PROBLEMAS

El primero de los problemas, de índole más general, se refiere a la poca fuerza que pueden desarrollar los instrumentos explícitos de política científica y tecnológica para incidir eficazmente sobre el comportamiento tecnológico de las unidades productivas. En efecto, según han revelado diversos estudios sobre los “instrumentos de Política Tecnológica” (9), la fuerza real de los instrumentos explícitamente concebidos con este objeto, es bastante reducida frente a la inercia de otras políticas y procesos que configuran la dinámica de la economía y de los procesos de toma de decisión en materia científica y tecnológica.

El segundo de los problemas, en parte implicado en el que venimos de señalar, es que el Plan de Ciencia y Tecnología puede incidir sólo sobre la “oferta” de ciencia y tecnología, y sólo muy indirectamente (y con suma debilidad) sobre la “demanda”.

Ambos problemas, configuran una de las principales dificultades en países que, como Venezuela, aspiran a desarrollar la ciencia y la tecnología dentro de la contradicción del estilo de desarrollo adoptado, para el cual lo “natural” es depender tecnológicamente del exterior y no demandar un sustancial esfuerzo interno. De allí que debe verse el desarrollo de la ciencia y la tecnología más como pro-

blemas de índole nacional global que como problemas de naturaleza sectorial y restringida.

BALANCE INCONCLUSO

Estos 20 años comprendidos entre 1958 y 1978 han sido muy significativos para la ciencia y la tecnología en nuestro país. Han crecido las magnitudes de las actividades de investigación, se han preparado recursos humanos, se han realizado estudios importantes, se han creado instituciones necesarias, se ha despertado conciencia, se han conocido mejor la naturaleza y magnitud de los problemas planteados. Esto, y tal vez más, puede ser colocado en el platillo favorable de la balanza. Sin embargo, no podemos estar satisfechos, porque nuestra investigación todavía es muy incipiente, sus magnitudes y su orientación global no son las deseables, la dependencia tecnológica continúa siendo una dura y costosa realidad, y los instrumentos de política no han sido afinados, fortalecidos y coordinados suficientemente.

Veinte años no son mucho, ni en la historia de un país, ni en la historia de la ciencia y la tecnología. Pero son casi todo lo que tenemos. Hasta ahora hemos tenido, quizás, la excusa de quien comienza y debe cometer errores por desconocimiento. De ahora en adelante, cada paso debe ser seguro y eficiente. Los costos de los errores y sus consecuencias son cada vez mayores y más graves. El desarrollo exponencial de la ciencia mundial, y el papel estratégico de la tecnología son hechos reales que obligan a que todo lo que se haga, en materia de desarrollo científico y tecnológico se haga bien hecho, porque en estas materias el que no avanza, retrocede.

NOTAS:

- (1) Nuestras fuentes de datos estadísticos sobre la investigación científica en Venezuela son las que se mencionan en el Cuadro No. 1, salvo indicación contraria expresa.
- (2) Una “organización de investigación y desarrollo” es una unidad estadística definida por el CONICIT para la realización de sus Encuestas sobre la investigación en Venezuela. Es una unidad que realiza tareas de investigación como actividad principal que cuenta con cierto grado de dirección propia como para ser separable a objeto de la recolección de información. Una “organización” puede equivaler a un Centro o Instituto pequeño, como puede también formar parte de un “organismo” mayor. La USB, la VSB o el IVIC son para la Encuesta, “organismos” compuestos de un cierto número de “organizaciones”. El Gráfico 1 sólo representa las fechas de fundación de las “organizaciones” encuestadas por CONICIT en 1975. No debe pues considerarse completamente exacto en el sentido histórico.
- (3) Olga Gasparini: *La Investigación en Venezuela*, IVIC, Caracas, 1969.
- (4) Marcel Roché (1976). “Facteurs de régulation dans le développement scientifique et technique d'un pays”. *Scientia*. Año LXX, Vol 111, pp. 51-63.
- (5) Roberto Salas Capriles. *100 Tecnologías desarrolladas en Venezuela*. CONICIT, Caracas, 1975.
- (6) Davidson J. Frame (1977). “Mainstream research in Latin America and the Caribbean” *Interciencia*, vol 2, No.3, mayo-junio 1977, pp. 143-147.
- (7) CORDIPLAN, Ministerio de Fomento, CVF *Transferencia de Tecnologías*. Mimeo, Caracas, 1970.
- (8) Ver: *Grupo Andino*, No. 64, mayo 1977, p. 5.
- (9) Ignacio Avalos y Rafael Rengifo (asistente) *Análisis de la Política Tecnológica Nacional*. Mimeo, CONICIT, Caracas, 1977.