

Dando inicio a una semana de actividades culturales a cargo de la Sección de Ciencias Biológicas y Naturales de la Casa de la Cultura, anoche se realizó una importante mesa redonda sobre **POLITICA PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO DEL ECUADOR.**

La mesa redonda fue dirigida por el Dr. Plutarco Naranjo, quien hizo la presentación del acto y se refirió a la necesidad impostergable de que en el Ecuador se cuente con una definida política científica y tecnológica. Definió como política para el desarrollo científico al conjunto coherente de principios, normas y procedimientos tendientes a impulsar la investigación científica y el desenvolvimiento tecnológico a fin de que éstos se conviertan en factores de progreso material y espiritual de la nación.

Sostuvo que para dar contenido nacional a esa política, para establecer objetivos concretos y metas inmediatas era preciso contar con un organismo específico como el que ya existe en los demás países Latinoamericanos, conocido con el nombre de Consejo Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

A continuación intervino, en representación de la Junta Nacional de Planificación el Eco. Angel Matovelle, quien se refirió a los objetivos del desarrollo científico y tecnológico, sosteniendo que la investigación científica permite una mayor productividad en los distintos sectores de la producción industrial o agrícola, mejores posibilidades de competencia en el mercado, mejores niveles de calidad, mayor producción para atender a las crecientes demandas de la comunidad, mejor utilización de los recursos nacionales. Gracias a la investigación y al desarrollo de nuevas técnicas, se crean nuevos empleos, se mejoran los niveles remunerativos y todo esto repercute favorablemente en la salud, la nutrición, la vivienda y en general en las condiciones de vida de toda la colectividad. En el campo educativo repercute en la mejor formación de recursos humanos, en la formación de profesionales en las áreas que necesita el país y evita la proliferación de profesionales que posteriormente no tienen oportunidad de trabajo.

Afirmó que la investigación debe realizarse de modo coordinado, nacionalizado, a fin de evitar duplicación de esfuerzos y sobre todo desarrollar las

capacidades potenciales de una nación. Asimismo el desarrollo científico y técnico debe estar íntimamente vinculado a la política económica del país.

El siguiente expositor fue el Dr. Luis Romo, en representación de las universidades. Afirmó que el Estado Ecuatoriano gasta más de CIEN MILLONES de suces en investigaciones científicas que, tal como se viene realizando, no rinden frutos satisfactorios. Sostuvo que en el Ecuador hay desconocimiento del valor de la investigación científica como medio para resolver los problemas humanos, que había caducidad de las estructuras universitarias y que la universidad clásica, sin los aportes de la investigación científica no era más que un centro de erudición y transmisión de conocimientos que dependía para su desenvolvimiento de las creaciones intelectuales foráneas. Sostuvo que también que la universidad debe actualizarse haciendo de la investigación científica su fundamental quehacer y que, felizmente la Universidad Central, con la reforma aprobada en 1.970 ha logrado construir una estructura orgánica que le permitirá transformarse en un vigoroso centro de investigación científica.

A continuación habló el Ing. Jaime Velásquez, en representación de las técnicas. Se refirió especialmente al problema de la transferencia de la tecnología y sus diferentes modalidades todas las cuales se han puesto en práctica en el Ecuador. Dijo, cuanto más moderna sea la tecnología y mayor el grado de diferenciación de los procedimientos y productos, más probable es que la tecnología haya sido patentada y la única posibilidad de transferencia es en forma de licencia e inversión extranjeras, pero esta forma de transferencia, por su naturaleza y sistema, da poca oportunidad al científico o técnico ecuatoriano. No existe substitución en un tiempo prudencial del personal extranjero por el nacional ya que a éste no se le entrega ninguna responsabilidad directa. La otra forma de transferencia tiene también sus riesgos, nuestros ingenieros que han estudiado en el exterior, a su regreso tratan de demostrar su sabiduría adaptando nuestros planes de estudios a los que ellos estudiaron, sin ninguna relación con los problemas nacionales. Por todas estas razones indicó es necesario hacer investigación propia, crear tradición científica, formar más y más hombres de ciencia y desarrollar una tecnología acorde a nuestra problemática.

Finalmente intervino el Dr. Rodrigo Fierro para tratar el problema de la ciencia y la técnica en el contexto latinoamericano. Basado en informes de la UNESCO indicó que de los cincuenta mil millones de dólares que en 1975 se destinaron en el mundo a investigación científica, el 80% correspondía a solo 10 países de quienes éramos dependientes y tributarios todos los demás. Los países desarrollados destinan entre el 2 y 3% del producto nacional bruto a la investigación científica, en tanto que los latinoamericanos con la excepción de Cuba (1,2%), no alcanzan ni al 0,3%, en el mejor de los casos y apenas a fracciones centesimales otros, como el ~~xx~~ caso concreto del Ecuador.

Precisa, dijo, transformar las estructuras mentales que han hecho <sup>i</sup> posible el que mantengamos repúblicas de opereta con estructuras socio-económicas anacrónicas. A través de la educación podremos realizar esa transformación.

Luego se abrió un interesante foro en el cual participaron numerosas personas y los expositores pudieron ampliar sus puntos de vista.

CONSIDERACIONES SOBRE EL DESARROLLO CIENTIFICO

Y TECNOLOGICO

1.- EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

El desarrollo Científico y Tecnológico, dice relación con aspectos culturales y educativos; económicos, sociales y políticas; institucionales y legales, que merecen ser tratados en forma conjunta para que las políticas que se adopten tengan un grado de armonía tal, que permita una acción conjunta y coordinada.

2.- La investigación científica-tecnológica tiene que constituirse en el elemento propulsor de un dinámico desarrollo económico y social, que tradicionalmente se ha manifestado a través de mayores inversiones en obras físicas, descuidando las inversiones en ciencia y tecnología que son las que más incidencia pueden tener en el desenvolvimiento de las actividades, no sólo económicas sino también de orden social, cultural y educativo.

3.- LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

En general se puede afirmar que las investigaciones científicas y tecnológicas, en el orden económico deben permitir una mayor productividad en los distintos sectores productivos, mejores posibilidades de competencia tanto en el mercado interno como en el externo a base de una mejor calidad y niveles de precios, mayores niveles de producción para atender la mayor demanda de la comunidad, mejor utilización de los recursos nacionales, generar nuevas empleos con mayores niveles remunerativos, etc.

En el ámbito social, mejorando las condiciones de vida, desde el punto de vista de salud, nutrición, vivienda y vestido.

En el ámbito educativo, al permitir formar recursos humanos de acuerdo a los programas a implementarse tanto a nivel de investigadores, cuante para las fases de producción como en sus diferentes niveles técnicos evitando dese por este medio formar profesionales que posteriormente no tienen oportunidades de trabajo.

Todas estas acciones permitirán mejorar el nivel cultural de la población ecuatoriana, impulsar el desarrollo científico y tecnológico tanto como el económico y social del país.

4.- El objetivo fundamental de robustecer y fomentar las actividades científico-tecnológicas, se hace necesario para alcanzar un mayor desarrolle de las actividades productivas, a la vez que limitar la dependencia externa en materia económica, cultural y particularmente tecnológica.

Tal objetivo no puede alcanzarse de manera inmediata, lo que equivale a decir que no se puede atacar todos los frentes al mismo tiempo, haciéndose necesario por lo tanto definir las áreas de mayor prioridad, en función de los programas de desarrolle económico y social, cuyos requerimientos en materia científica y tecnológica constituyen la base para su desarrolle.

5.- COORDINACION DE LAS INVESTIGACIONES

Otro de los aspectos importantes consiste en racionalizar la actividad científico-tecnológica nacional, coordinando las acciones de investigación a fin de evitar en ciertos casos la duplicación de esfuerzos sobre un mismo asunto; integrando las investigaciones que realizan cada una de ellas; y, generando al mismo tiempo, en los propios institutos, una capacidad potencial para su especialización.

6.- La integración de los programas en función de las necesidades nacionales que requieren de prenta atención permite, además, determinar las necesidades de recursos humanos capacitados en determinadas disciplinas técnicas que deben ser preparados para la realización tanto de programas de investigación como la continuación de los mismos, procurando su aplicación en el campo productivo. Así mismo, se puede determinar con mayor facilidad los equipos y demás materiales que son necesarios para la investigación científica y tecnológica y la aplicación ulterior de tales conocimientos, evitar la duplicación innecesaria de equipos, y lograr una racional utilización de los mismos.

7.- INCORPORACION DE CONOCIMIENTOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS PROVENIENTES DEL EXTERIOR

Es importante también que se analice la posibilidad de que los conocimientos científicos e técnicos generados por sectores tradicionales como el agrícola e artesanal, no se les destruya por el solo hecho de prevenir de ellos, sino más bien que a luz de los nuevos conocimientos generados en otras partes del mundo, se los utilice en forma selectiva para realizar las innovaciones necesarias. Este aspecto sustenta en el fondo el mejoramiento de la capacidad técnica de aquella población.

cién, para que con la ayuda de centros de investigación se produzcan las innovaciones necesarias.

8.- También será necesario que los avances científicos y tecnológicos realizados en el mundo puedan ser trasladados a las diferentes actividades productivas del país, procurando una incorporación racional de tales conocimientos mediante una acción previa de asimilación que la deberán realizar los institutos de investigación, para pasar en forma consistente de un nivel bajo a otro alto de conocimientos, evitando los saltos bruscos que impiden su adecuada absorción.

9.- En el campo de la transferencia de tecnología es importante que se definan criterios sobre las necesidades tecnológicas del país en los diferentes sectores y actividades y progresar en los métodos de selección y evaluación de alternativas tecnológicas, a fin de racionalizar todo este proceso.

10.- VINCULACION DE LA POLITICA DE DESARROLLO CIENTIFICO CON LAS POLITICAS ECONOMICAS.

Por otro lado, para que se haga posible un desarrollo científico y tecnológico, se hace necesario adecuar la legislación y políticas económicas, como la de fomento a la producción, la arancelaria y otras, procurando que éstas consideren a la tecnología como una variable imper-

tante para definir los incentivos que se conceden, pues de otro modo, por vía indirecta, se distorsiona y se limita un posible desarrollo del sector, ya que tal como están actualmente planteadas, tienden a checar con una política de empleo, de mejor distribución del ingreso, así como una mayor y mejor utilización de recursos nacionales.

11.- También se hace indispensable impedir se agudicen los desequilibrios en las diferentes regiones del país con la introducción de tecnologías nada compatibles con sus necesidades y la dotación de sus recursos.

12.- MECANISMO INSTITUCIONAL

Como se puede advertir, existe una gama amplia de problemas que deben ser conocidos, analizados y finalmente solucionados, para lo cual se plantea la necesidad de contar con un Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, como un mecanismo institucional que permita la acción coordinada de instituciones, unificación de políticas y asignación de recursos a fin de alcanzar los objetivos fijados.

El Consejo debe responder al compromiso político de desarrollar el sector, así como obtener los recursos financieros necesarios con tal fin, y utilizarlos a través del Fondo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas.

Las decisiones del Consejo deberían basarse en estudios técnicos propuestos por una Secretaría Técnica que tenga la capacidad de conocer las necesidades de la comunidad a través de su representación en Comisiones Técnicas. La realización e ejecución de los programas y proyectos correrá a cargo de las Entidades ejecutoras.

13.- OTROS INSTRUMENTOS

Existen instrumentos importantes que también el país debe implementarlos, con el fin de ayudar las actividades relacionadas con este campo y son de manera fundamental:

- a) El Sistema Nacional de información científica y tecnológica, y,
- b) La utilización adecuada de la asistencia técnica de Organismos e instituciones internacionales.

Ecen. Angel Matevelle Z.

POLITICA PARA EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO  
DEL ECUADOR

por

Dr. Luis A. Romo S.

SUMARIO

La afirmación baconiana que sostiene que la ciencia es poder se confirma plenamente por el poderío que han logrado alcanzar aquellos países que han cultivado la investigación científica con gran empeño.

En los países subdesarrollados, se considera que el cultivo de las ciencias es una actividad cara y propia de los países ricos por razones que son fáciles de escrutar:

- 1.- La falta de personal idóneo para realizar la investigación científica.
- 2.- El desconocimiento del valor de la investigación científica como el medio más eficaz que se conoce para resolver los problemas humanos y
- 3.- El hecho de que la Universidad profesionalista no ha logrado incorporar dentro de su campo de acción a la investigación científica.

Se estima que el Estado Ecuatoriano gasta alrededor de cien millones de sueldos en programas de investigación científica que evidentemente no rinden los frutos que justifiquen tan alta inversión, ignorando que el País tiene que resolver problemas prioritarios de innegable importancia: La eliminación del analfabetismo, la desnutrición, la falta de vivienda, etc. Este hecho tan notorio es justamente un magnífico ejemplo de las consecuencias que acarrea el gasto sin objetivos y la burocratización de una actividad que debe ser planeada con fines concretos y ejecutada por personas debidamente capacitadas para realizar el trabajo científico.

En el Ecuador, la realización de la investigación científica es una actividad muy secundaria por las siguientes razones:

- 1) La idiosincrasia creada por el actual sistema de educación que no persigue desarrollar el espíritu crítico ni la capacidad inquisitiva de nuestra juventud;
- 2) La incomprensión estatal de la importancia de la investigación científica;
- 3) La carencia de una política de desarrollo científico;
- 4) La caducidad de las estructuras universitarias y
- 5) La dependencia extranjera de la tecnología que rige el funcionamiento de nuestras industrias.

La Universidad clásica, sin los aportes de la investigación científica, no es más que un centro de erudición y de transmisión de conocimientos que depende para su desenvolvimiento de las creaciones intelectuales foráneas. Por estos antecedentes, la Universidad tiene que actualizarse haciendo de la investigación científica su fundamental quehacer por ser el único medio para asegurar su autonomía científica y hacer de ella el centro generador de los conocimientos que se necesitan para eliminar la ignorancia, suprimir la miseria, prevenir y eliminar las enfermedades y acelerar los procesos de liberación cultural, social y política. La Universidad Central con su reforma aprobada en 1.970 logró construir una estructura orgánica que con los medios más propicios debería transformarse en un vigoroso centro de investigación científica.

El Ecuador debe de modo impostergable estructurar una política de investigación científica que permita el desenvolvimiento de esta actividad a base de objetivos claramente definidos. Es inadmisible que se insista que existe una política de investigación científica porque se ha instalado una oficina más en uno de los organismos directivos del Estado.

La política de investigación científica debe fundamentarse en los siguientes imperativos:

- 1) La urgencia de descubrir nuestra realidad geográfica, histórica, social y económica;
- 2) La necesidad de asegurar que nuestros recursos renovables e irrenovables se exploten para beneficio exclusivo de nuestra puebla y
- 3) El deber del Estado de conseguir la incorporación de las grandes

mayorías desposeídas e ignorantes a la nacionalidad ecuatoriana en su calidad de ciudadanos útiles para la sociedad.

La ejecución de la política de investigación científica por el mismo hecho de que es una actividad de largo plazo debe estar a cargo de un organismo que goce de estabilidad y continuidad. Por esta razón, no podría ser una dependencia ministerial, sino que debería ser un organismo autónomo con plena capacidad de decisión.

La Universidad Ecuatoriana debería tener en el planeamiento y ejecución de la investigación científica participación directa por ser el centro de mayor capacidad intelectual de la Nación y por ser el centro que debe preparar a los hombres de ciencia que se necesitan para resolver los múltiples problemas nacionales.

La investigación debe ser de carácter fundamental y aplicada para asegurar el acelerado desarrollo nacional.

La investigación fundamental debería estar a cargo de las Universidades y Politécnicas por ser que corresponde justamente a los centros académicos la realización de la investigación científica básica que por su propia naturaleza debe subordinarse a planes concebidos y trazados a largo plazo. En cambio, la investigación aplicada para el desarrollo que por su naturaleza y fines requiere del concurso de varios organismos del Estado debería centralizarse en un solo sitio con planta física propia para que con sus propios medios y subordinada a la política que dicte un Organismo Rector de la investigación científica nacional, ejecute los trabajos científicos.

El Organismo Rector de la investigación científica con plena capacidad para formular y ejecutar las políticas de investigación sería la Academia de Ciencias que debería agrupar a todas las personas que hayan realizado o tengan empeño de realizar investigación científica en ciencias naturales: Matemáticas, Física, Química, Biología, etc. La Academia de Ciencias debería estar constituida por un organismo directivo formado por hombres de la Universidad, versados en la problemática de la investigación científica y conocedores de la realidad nacional. No creo que las asesorías internacionales podrían aportar nada positivo para resolver el más crítico y sensible de los problemas del Ecuador.

Dr. Narváez

## PROBLEMATICA ECUATORIANA EN TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Ing. Jaime Velásquez Terán  
Master en Ingeniería Eléctrica  
Asesor-Coordinador de la  
Escuela Politécnica Nacional

### 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Un importante fenómeno social de nuestra época es el gigantesco desarrollo de la Ciencia y su impacto sobre el progreso de la humanidad.

En la actualidad, la investigación científica no puede concebirse aislada de la estructura social, económica, política, cultural de la nación. La ciencia y la técnica son ingredientes básicos del desarrollo integral y una de las fundamentales herramientas para ejecutarlo.

### SITUACION ECUATORIANA EN COMPRA DE TECNOLOGIA

Sabemos que puede adquirirse tecnología de fuentes extranjeras de diversas maneras.

- a) Circulación de libros, publicaciones periódicas y otra información pública.
- b) El desplazamiento de personas de un país a otro
- c) La enseñanza y la formación profesional
- d) El empleo de técnicos extranjeros y los acuerdos sobre asesoramiento
- e) La importación de maquinaria, equipo y el proceso de fabricación
- f) Los acuerdos de concesión de licencias sobre procedimientos de fabricación
- g) Las inversiones extranjeras directas.

El Ecuador ha utilizado todas estas formas en nuestro proceso de desarrollo.

La naturaleza de la tecnología es uno de los principales factores que influyen en la elección. Cuanto más moderna sea la tecnología y cuanto mayor sea el grado de diferenciación de los procedimientos técnicos y el grado de especialización de los productos, más probable será que la tecnología haya sido patentada o se hallen en posesión de empresas de carácter multinacional y las posibilidades únicas de la transferencia es en forma de concesión de licencias e inversiones extranjeras directas en ambos casos entregando la tecnología globalmente en paquete dejando poco o casi ningún margen para la participación local. Esta ha sido la forma clásica de nuestro proceso de contratación no solo en el sector industrial sino aún de estudios de ingeniería y de adquisición de equipos, con el único razonamiento que somos un país pobre y que se debe reducir los riesgos al mínimo.

Además del control que ejecuta el proceso de transmisión<sup>6</sup> o bloque este sistema, utiliza muy poco personal técnico y directo para la construcción y funcionamiento de las instalaciones lo que hace que se desplace<sup>3</sup> la capacidad innovadora del país, por consiguiente, casi no existe adaptación local de la tecnología importada, ni se ha formado personal técnico por el método de "aprender haciendo".

No existe substitución en un tiempo prudencial, de personal extranjero por personal nacional, ya que a este no se lo ha entregado ninguna responsabilidad directa.

La transferencia en forma de libros y publicaciones es directa, porque estos son escritos para países desarrollados y tienden a solucionar problemas de esos países y tienen a la formación de técnicos para esos países.

Nuestros ingenieros que han asistido a universidades extranjeras a su retorno, con mucha razón tratan de demostrar su sabiduría adaptando nuestros planes de estudios a lo que ellos estudiaron, sin ninguna relación con los problemas nacionales. Como podremos salir del subdesarrollo si no conocemos donde nos movemos ni damos atención a nuestros problemas, si una gran cantidad de conocimientos adquiridos en la universidad y Escuelas Politécnicas, sumamente valiosos, nunca los vamos a aplicar, por ejemplo: tensiones y vibraciones en los átomos de los metales, teoría atómica de los huecos (Para estudio de metales) etc.

No existen antecedentes de como se desarrollaba el mercado de tecnología en el país anteriormente al año <sup>1972</sup> en que la Junta Nacional de Planificación realizó el primer estudio para determinar algunas características del mercado. Este estudio no constituyó una motivación propia, ya que se emplearon esquemas aplicados en otros países sin utilizar aquellos esquemas que podría haber sido elaborados en el país. Un análisis histórico demuestra que ninguna Institución pública o privada del país se dedica antes de 1972 al control de los contratos de licencias y que únicamente para fines cambiarios el Banco Central del Ecuador, obligaba al registro de dichos contratos, con el propósito de autorizar la exportación de regalías por encontrarse bajo un régimen de control de cambios.

### 3. INFRAESTRUCTURA C&T EN EL ECUADOR

Para tener una idea aproximada de la realidad de la ciencia y tecnología en el Ecuador, presentemos algunas cifras explicativas. Aproximadamente existen en el país unos 60 institutos dedicados a la investigación C&T localizados en 11 ciudades del país, siendo las principales Quito con cerca de 40 Institutos y Guayaquil con 9.

De un estudio realizado en 1973 se desprende que el gasto estimado en investigación que realizan tales institutos suman 90,5 millones de sucre (fondos del estado) a los que hay que sumar los recursos provenientes de apoyo exterior, que están concentrados en muy pocos institutos que han demostrado relevancia. Esto nos demuestra lo débil de nuestra estructura y el descuido en que ha vivido por muchos años.

#### 4. DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN EL ECUADOR

El desarrollo de la ciencia y tecnología en el Ecuador no ha logrado manifestarse en términos acordes con las necesidades del país ni con la exigente sociedad moderna. Hay que reconocer que pese a este escaso dinamismo, se ha podido presenciar algunas experiencias positivas, aunque muy aisladas y fruto de esfuerzos completamente personales.

La mayor parte de estas conquistas se ha logrado gracias al sacrificio individual que realizan los pocos científicos y técnicos e industriales ecuatorianos, pero que al no encontrar apoyo a sus esfuerzos, estos se diluyen, lo que significa una enorme pérdida de recursos, particularmente el de la creación, que por fuerza debe ser dirigida a los patrones importados, que generalmente no guardan relación con el grado de desarrollo alcanzado por el país ni con sus características sociales, ni tampoco con sus verdaderas necesidades.

#### 5. RAZONES

Muchas y variadas son las razones que han impedido que el avance de la ciencia se ponga al servicio de los ecuatorianos. El país asimiló una educación humanística apropiada para la Europa del siglo anterior, que poco ha contribuido en crear el marco adecuado para asimilar y crear ciencia y tecnología.

Se continúa manteniendo un sistema educacional, en el que tanto el niño como el adolescente y el universitario, son actores pasivos y solamente receptivos de enseñanza, antes que agentes activos y creadores, que estén en capacidad de dar rienda suelta a su imaginación, a su inteligencia y a sus conocimientos.

Frente a ello se ha preferido una educación en la que resalta el conocimiento, muchas veces profundo aunque sin sentido, de campos que pudieran ser abordados en una ulterior etapa del desarrollo.

La presencia de un exagerado número de graduados en profesiones liberales, quienes han tenido que acudir a la actividad política que es más productiva que al rendimiento de su propia profesión. Aún cuando en los últimos años, se ha experimentado un aumento de centros de educación superior, se ha detectado que el 80 % corresponden a ciencias sociales y de la educación y solamente el 20 % esta localizada en carreras técnicas.

La carencia de un adecuado conjunto de mandos y de profesiones intermedias, el pertinaz sistema familiar que sigue imperando en la industria, el comercio, y la agricultura, son algunas demostraciones del inadecuado sistema ecuatoriano.

Las universidades ecuatorianas, por otra parte, tienen solamente un relativo interés por desarrollar una actividad coherente y sistemática de investigación, que vaya más allá de sus actividades estrictamente docentes. Esto se debe fundamentalmente a la falta de comprensión y de apoyo a la investigación científica, al bajo monto de recursos financieros destinados a la investigación respecto a lo que requiere el desemvolvimiento adecuado del país.

Consecuentemente, como fundamento de todo esfuerzo para progresar, está la ~~edaceación~~ educación. Sin la ilustración básica generalizada y sin la preparación de cuadros superiores científicos y técnicos, no podrá garantizarse que el uso que se dé a las aplicaciones de la ciencia y la tecnología sea en verdad ~~beneficas~~ beneficas para la colectividad. Como ejemplo, disponemos de fábricas como Ban-camps, Ecuador, Tanasa, Llantera Nacional, que tienen una altísima tecnología en la que ni siquiera el manejo de las máquinas, está en manos de ecuatorianos. Tenemos compañías consultoras, en las que salvo algunos casos, solamente son de gestión, para servir de intermedias entre las compañías consultoras extranjeras y el usuario de los servicios y ha sido poco o casi nada la transmisión del conocimiento que se ha desarrollado en el país, que garantice que podamos continuar utilizando a nuestros propios técnicos en los próximos proyectos.

La tradición es importante para la realización de la investigación científica. Nosotros no tenemos tradición en esta materia, luego hay que forjarla redoblando esfuerzos, realizando investigación original y formando más y más hombres de ciencia que deben repetir el ciclo en condiciones cada vez más satisfactorias.

La tecnología que desarrollemos, debe corresponder a nuestra problemática, debe ser el reflejo del perfil de los problemas nacionales, debe ser rápida y oportuna.

Dr. Rodrigo Fierro Benítez  
Profesor de la Escuela Politécnica  
Nacional y la Universidad Central

Al presente, los asuntos relacionados con la investigación científica, el cultivo de la ciencia y el desarrollo tecnológico, han superado con mucho los estrechos límites del interés particular de las personas o de las instituciones. Han entrado de lleno en lo que puede definirse como una Ración de Estado, al igual que la Defensa Nacional o la Política Internacional. En los últimos 25 años la importancia concedida a las "políticas de ciencia y tecnología" ha sido tan grande que no existe país que se respete que no haya creado su Consejo Nacional sobre Ciencia y Tecnología (CONACIT), y no haya incrementado en su presupuesto el rubro dedicado a su desarrollo científico y tecnológico, que no es ni se incluye en el dedicado a la educación. Resultando por demás significativo que los Estados que más talento y sensibilidad han demostrado en estos asuntos, a costa de indudables sacrificios como el caso de Francia, sean precisamente los más desarrollados, los más industrializados, llame~~ssen~~ capitalistas o comunistas. "Cabe observar que de los 50 mil millones de dólares que se destinan este momento (1975) a la investigación en el mundo, más del 80% corresponde a 10 países solamente. Estos países producen las tres cuartas partes del producto nacional bruto agregado en la escala mundial, pero esos mismos países no representan más que la cuarta parte de la población mundial.", informa el Director de la División de Política Científica de la Unesco. En Latinoamérica tan sólo desde 1970 fueron creándose conacits en algunos países, y en otros, como en el nuestro, no se han creado aún. Frente al 2.0% y hasta el 3.5% del producto nacional bruto que los países desarrollados dedican a ciencia y tecnología, no hay país latinoamericano que dedique más del 0.3%. En algunos, como Ecuador, este rubro no existe. Estas características latinoamericanas, pueden generalizarse a todos los países del Tercer Mundo.

Al no existir, o ser de muy reciente data, políticas sobre ciencia y tecnología en nuestros países, los "Aspectos relevantes que surgen de los informes nacionales presentados en la IV Reunión de los Estados Latinoamericanos Miembros de la Unesco (Méjico, 1974)", no deben sorprendernos, y son como sigue: " a) La cantidad de investigadores para cada 10.000 habitantes es muy inferior a la de los países desarrollados; b) En la orientación del personal que se forma, no siempre se toma en cuenta las reales necesidades del país; c) La proporción entre investigadores y técnicos es muy inferior a la existente en los países desarrollados; d) La utilización de los recursos humanos se ve afectada por problemas que afectan al desempeño de los investigadores: salarios inadecuados, falta de estabilidad, etc.; e) Un grave problema para la Región es el del éxodo de investigadores (y de científicos y técnicos en general); f) La relación entre el Ingreso Nacional Bruto y

gastos de I/D (investigación y desarrollo tecnológico) sigue siendo muy baja (en la mayoría de países no llega al 0.3%), y g) El Estado contribuye a la financiación de la actividades de I/D con más del 80%. El aporte del sector privado es Qajísimo."

Con estas características, resulta comprensible que la contribución de los países del Tercer Mundo al avance de la ciencia resulte por demás modesta en relación a lo que nos correspondería de acuerdo al número de habitantes. Deveríamos contribuir con el 70% de la producción científica mundial y apenas lo hacemos con el 20%. Una idea más neta de nuestra situación, la hemos obtenido aplicando una fórmula que hace relación con comunicaciones presentadas en congresos internacionales sobre ciencias médicas (indicador generalizable a cualquier otro campo de las ciencias tradicionales):

$$\frac{\text{Contribución Teórica de acuerdo al número de habitantes}}{\text{Contribución Real}} \times 100 = \frac{\text{Producción Científica Efectiva}}{\text{Producción Científica Teórica}}$$

Con los siguientes resultados:

EUROPA OCCIDENTAL .....	671%
USA .....	438%
OCEANIA .....	360% (*)
CANADA .....	314%
URSS +	
EUROPA ORIENTAL .....	53% (*)
AMERICA LATINA .....	38%
ASIA .....	29% (*)
AFRICA .....	18% (*)

(\*) En Oceanía, la producción científica proviene casi exclusivamente de Australia y Nueva Zelandia.- En cuanto a la Unión Soviética y los países de la Europa Oriental, parece claro que el indicador utilizado no se ajusta a la realidad de su adelanto científico y tecnológico, preponderantemente orientados hacia las ciencias espaciales, etc.- La producción científica efectiva que se señala para Asia, proviene preponderantemente del Japón (en este análisis no se incluye a la China Roja, por carecer de datos).- Igualmente en Africa, su producción científica está dada fundamentalmente por la contribución de Africa del Sur y en menor proporción por la de Egipto.

Estos resultados, a los que podemos calificarlos de ~~espectaculares~~, explican o ayudan a explicar, hechos sorprendentes como la guerra de los 7 días entre árabes e israelitas. Fatalmente irán acusándose en el futuro conforme la ciencia y la tecnología progresan y nuestra capacidad de asimilar los nuevos elementos que surgen va tornándose cada vez más cuestionable.

Los asuntos relacionados con la transferencia tecnológica, los fundamentales y claves para el desarrollo, van convirtiéndose en verdaderos Secretos de Estado. Las grandes potencias, llegadas a ser tales como resultado de generaciones en las que el talento, la previsión y el sacrificio llegaron en ocasiones a grados superlativos, no están dispuestas a transmitir graciosamente

mente sus conquistas científicas y tecnológicas. En todas ellas, poca duda cabe, su milagro científico del Siglo XX fue consecuencia de un poderoso sentido nacionalista, superior a toda otra consideración. Creemos estar en lo cierto, o al menos poseer una punta de razón, si las graves diferencias entre China y Rusia las explicamos a la luz de problemas surgidos en relación a transferencias tecnológicas básicas, exigidas por los chinos y negadas por los rusos. Esta consideración deberíamos tenerla muy presente, nosotros, los latinoamericanos.

Coincidimos con el ilustre médico español Laín Entralgo en que "Las causas de nuestra deficiencia científica (ampliamos su punto de vista a Latinoamérica) no pertenecen a nuestra "naturaleza" sino a nuestra historia." Si las cosas son así en España, qué decir de la historia de nuestra América? La Conquista de los grandes Estados de la América Procolombina ~~comienza~~ <sup>nos</sup> ~~ha~~ <sup>infla</sup> explicar ~~se~~ <sup>se</sup>. ~~Luego de cuatrocientos años~~, como ~~el~~ resultado de "armas secretas" empleadas por los europeos con particular celo y constancia. De entre ellas, la más a- nonadante, la que produjo verdaderos estados de catalepsia colectiva, fue la escritura. Así lo comprendió el español, y la triste historia de Jacinto Colla- huaso, sin dejar de ser triste es de una lógica apabullante. Saber leer y es- cribir en el Siglo XX es dominar la moderna tecnología, crearla, retroalimen- tarla. Por supuesto que en la Colonia se crearon escuelas para los hijos de los caciques. Pero de allí a permitírseles utilizar los nuevos elementos cul- turales en obras de creación había un abismo. Para nosotros, lo que acontece hoy entre el mundo desarrollado y Latinoamérica en materia de transferencia tecnológica, es apenas un <sup>ción</sup> ~~repetitivo~~ de capítulos de una ~~misma~~ historia.

Casi resulta un cuento de ciencia-ficción, los cambios que se operarían en nuestra América, en apenas una generación, si los 300 millones de latinoamericanos nos propusiéramos rectificar nuestra historia y la contrahecha sociedad resultante en la que nos debatimos. De acuerdo a lo que nos informan las agencias internacionales ya no existen analfabetos en Cuba; el 1.2% de su Producto Nacional Bruto se dedica a investigación y desarrollo tecnológico; en 1956 el porcentaje de estudiantes cubanos que se dedicaban a Humanidades (Derecho, Ciencias Políticas, Historia, Literatura, Arte y Periodismo) era del 37.3%, y para 1969 fue apenas del 6%. Aparte de toda consideración política, tal parece que ese país hermano es a manera de una avanzadilla de la movilización que como pueblo hemos iniciado los latinoamericanos. Con el signo que fuese, esta movilización presupone oponernos, y batirles para seguir adelante, a quienes podemos definirles de grandes estrategas del fracaso espectacular de la educación latinoamericana: dogmática, memoricista, desarticulada, sectaria, pueblerina. Porque para nosotros resulta bien claro: de lo que se trata es de formar hombres con mentalidad inquisiva, libre, flexible, en su enfrentamiento con el conocimiento; capaces de dominar metodicamente la ciencia y tecnología modernas, terminen por denominarse liberales o marxistas los magníficos **CIENTÍFICOS** **INVESTIGADORES**, que requerimos. Neutralizar, en esta forma, la desvergonzada tendencia satelitista que nos ha caracterizado. Rectificar nuestra incapacidad tradicional para crear alternativas. Porque de no hacerlo, surge como consecuencia

~~deber de ser~~, el dogmático y sectario terceromundista, que en las décadas pasadas terminaba por no creer en Dios pero creía apasionadamente en Gambetta. O el actual, que hace artículo de fe de todo cuanto se dice en el "librito rojo de Mao". Justamente, uno no sabe si morir de la risa o de la pena, seguidores ciegos de quien oponiéndose a ortodoxias ridículas, supo demostrar que uno de los caminos hacia el socialismo podía también ser chino.

Estamos convencidos de que tan solo a través de la educación, seremos capaces, como pueblo, de transformar las estructuras mentales que han hecho posible el que mantengamos <sup>República de Afganistán</sup> estructuras socio-económicas anacrónicas, antinaturales, ~~impresionantes~~, antieconómicas. Quienes a todos los niveles han dirigido nuestros destinos, por lo general han sido egresados de nuestras universidades. Como consecuencia, productos finales de un proceso educacional que se inicia en etapas muy tempranas de la vida!