

# EL PROBLEMA TECNOLÓGICO EN URUGUAY

## UNA OPINION

Ing. Quím. (Acad.) Héctor Ibarlucea

### 0.0 - INTRODUCCION

#### 0.1 - Antecedentes

El material que se expone a continuación es un modesto resumen derivado de estudios detenidos de una extensa información sobre el tema de la tecnología y su incidencia en el desarrollo integral de las naciones; proviene de países desarrollados así como de las experiencias positivas y negativas recogidas en la región.

Esta información ha sido analizada y adaptada a nuestro caso específico, en base a la experiencia recogida por el autor en la siguientes actividades: formación académica tecnológica, complementada por cursos en el exterior. Contacto y manejo del problema tecnológico en empresas priva-

das por más de 30 años: directamente como integrante del Departamento de Desarrollo de empresa industrial nacional; como integrante de firma consultora industrial nacional; y como integrante de organismo público asesor industrial. Más de treinta años de profesor universitario en el área de la industria de procesos: enseñando e investigando con participación de alumnos, en la determinación y cálculo de los Parámetros de la Capacidad Funcional de las Tecnologías pertinentes; dirigiendo alumnos en la estructuración de anteproyectos industriales, con análisis e investigación del componente tecnológico. Intervención y participación en cursos, seminarios, reuniones, conferencias y charlas sobre el tema, en el país y en el exterior.

### 0.2 - Objetivos

El objetivo que se pretende, es no sólo plantear la importancia que tiene actualmente la tecnología en el desarrollo, sino procurar demostrar que existen líneas de acción perfectamente viables para nuestras circunstancias, que permitirían acceder a las empresas y al país a los beneficios significativos que puede ofrecer un cambio técnico sostenido.

### 1.0 - SITUACION

#### 1.1 - Nivel Mundial

Desde comienzo de siglo se ha venido produciendo un cambio técnico trascendental a nivel mundial, que ha incidido y conti-



Jarabes de Fructosa  
FRUCTODEX®  
Glucosa GLOBE®  
Almidón de maíz BUFFALO®  
Adhesivos Vegetales y Sintéticos  
Gluten Feed - Gluten Meal

Administración y Ventas  
Las Heras 1964  
Montevideo

Tel.: 80 92 55  
Tel.: Ventas: 47 36 42  
Fax: 47 36 44

nua incidiendo significativamente en el éxito de las empresas de producción. Observando esa evolución se constata que cuando la misma ha sido conducida con racionalidad y pertinencia se observa: - una constante el PROGRESO; - un protagonista el HOMBRE; - un agente la TECNOLOGIA; y - una consecuencia, el aumento de los CONOCIMIENTOS.

### 1) Evolución

Este **proceso de progreso** ha determinado que la tecnología pase a ocupar un lugar prominente entre:

- los Factores de la Producción y
- los Factores del Potencial Nacional.

El análisis tradicional económico-financiero de los emprendimientos en la actividad productiva, consideraba a los nuevos conocimientos tecnológicos como algo ajeno al cuadro de referencia de los modelos económicos, un "factor residual" de los esenciales. Hoy, ante los resultados alcanzados por el cambio técnico la CIENCIA y la TECNOLOGIA son pilares básicos del desarrollo, pasando la inversión en bienes de capital a ser una función de intermediación, para que aquellas sean empleadas pertinentemente.

Como consecuencia de esta evolución, la TECNOLOGIA ocupa un lugar sustantivamente significativo a dos niveles:

- micro (empresas) donde la misma ha pasado a ser una variable instrumental y crítica para la supervivencia y competitividad, por lo que requiere ser objeto

de estrategia, políticas y gestión específicas, acordes con el marco que imponga la empresa, independiente de su tamaño;

- macro (Estado), donde al dejar de ser una variable "exógena" de los modelos económicos, resulta fundamental e imprescindible para alcanzar un desarrollo integral nacional autosostenido y, en consecuencia, debe ser objeto de políticas y decisiones a nivel de gobierno, cualquiera sea el modelo económico vigente.

### 2) Tendencias

Frente a la situación mencionada, es posible destacar algunas tendencias a nivel mundial, condicionadas por el papel fundamental de la tecnología, VASCONSELLOS (1990).

A) Para afrontar mejor la competencia internacional, los países tienden a unirse en polos con distintos modelos de integración (Mercado Común, Libre Comercio, Unión Aduanera o Monetaria, etc.) que puede llegar a atentar contra los demás, si determina cierres de mercados. Se observa dentro de esos polos, una reorganización de los sistemas productivos en torno a las ventajas comparativas.

Se forman así grandes consorcios que buscan economías de escala y seguridades operativas por medio de la diversificación, calidad total, disminución de costos, etc.. Según Rattner (1988) mil de estas asociaciones controlan el 66% de la producción mundial y el 70% del comercio. Este agrupamiento a su vez permite

mayores inversiones en I y D, aumentando la innovación y la competitividad, e induciendo nuevas incorporaciones. La asociación puede ser únicamente para I y D, procurando disminuir costos individuales y acelerar el proceso de investigación.

B) El cambio técnico influye decisivamente en aumentar la brecha entre los PD y los PSD, favoreciendo a aquellos en los términos de intercambio del comercio de bienes con alto contenido tecnológico. Según A. Ferrer, hasta la segunda guerra mundial, los alimentos y las MP representaban los dos tercios del mercado mundial, proporción que hoy corresponde a bienes con alto contenido tecnológico. A fines de la década del 40 la participación de América Latina en el comercio mundial era del 10%, valor que se redujo a la mitad en 1988 por ser fundamentalmente exportadora de MP.

La tecnología ha reducido la importancia relativa de los recursos naturales, porque van siendo sustituidos por materiales sintéticos resultantes de la evolución tecnológica aplicada a recursos más uniformemente distribuidos en el mundo.

La aparición y el empleo de tecnologías avanzadas en los países desarrollados, está determinando costos más bajos de producción que el alcanzable en PSD con MO más barata. La empresa Metal Leve en autopiezas (pistones) de Brasil se ha instalado en USA con una inversión 60% de la requerida en su país de origen y produciendo con costos del orden del 77%, aunque la MO cuesta en USA 4 veces más que en Brasil. Lo expuesto está determinado que está cambiando el concepto de las ventajas comparativas, debido al avance tecnológico.

M.Porter (1990), luego de un estudio de cuatro años en diez países que están liderando en la competitividad mundial, concluye que esta no se hereda solamente por las características de los factores, como sostienen los economistas clásicos, sino que se desarrolla por la capacidad innovadora de las empresas basada en cuatro atributos favorables: condiciones de los factores, condiciones de la demanda, el entorno industrial de apoyo y una firme estructura y competitividad, que interactuando orgánicamente dentro de un sistema constituyen el "Diamante de la Competitividad".

C) El desarrollo de las comunicaciones, los transportes, el volumen de las empresas (asociaciones), las tecnologías computarizadas de producción y otros factores, han aumentado la internacionalización de los mercados (globalización) y obligan a los países a buscar un equilibrio adecuado entre proteccionismo y libre mercado.

La experiencia muestra que un exceso de proteccionismo tiene un alto costo social, fundamentalmente cuando la producción no se encara dentro de un cambio técnico permanente que asegure la

competitividad. Por otro lado, se observa que la gran mayoría de los países desarrollados no adoptan totalmente el sistema de economía de mercado; así cada bovino de la Comunidad Económica Europea se estima recibe un subsidio mayor que el PB per cápita de los tres cuartos de la humanidad, U\$S 2.000.

## 2.2 - Uruguay

Los desequilibrios económicos en general (endeudamientos, inflación, etc.) son consecuencia en gran parte, de que las inversiones en los sectores productivos no generan recursos reales que cubran efectivamente los insumos y servicios que demandan sus respectivos ciclos productivos. La Tecnología es integrante significativa de las inversiones y su rentabilidad, depende principalmente de su adecuación al entorno de los factores del medio en que se implanta.

En el Uruguay, las inversiones en los sectores productivos (y de servicios) presenta resultados que en general, vienen a demostrar que las mismas no han sido eficaces. Además de los ejemplos específicos que lo confirman,

existen situaciones globales que lo demuestran:

- endeudamientos difíciles de cubrir y amortizar;
- obsolescencia general del equipamiento industrial, que determina ineficacia y falta de competitividad;
- capacidad ociosa generalizada, lo que incrementa innecesariamente los costos;
- las remuneraciones de los recursos humanos son permanentemente deprimidas por una inflación muy difícil de controlar, ante una producción prácticamente estancada;
- empleo escaso, errático y no orgánico de los recursos científicos y tecnológicos nacionales;
- etc.

Consecuentemente surgen grandes dificultades para competir, especialmente en el exterior, requiriendo protecciones o subsi-

## BASILIO BERNAT

## REPRESENTACIONES

Representantes e importadores de plásticos, caucho sintético, fibras textiles, colorantes y pigmentos, así como productos químicos para las industrias del cuero, textil, papel, jabón, pintura, farmacéutica, cosmética y alimentaria.

P.O.B. 378 o Rincón 468  
11000 Montevideo  
Uruguay

Tlx: 22240 - 22411  
Tel.: 96 11 66  
Fax: 96 12 92

dios para sobrevivir, lo que favorece el proceso inflacionario y limita seriamente el desarrollo nacional.

Lo expuesto concuerda con lo expresado por The Economist (1991), en un artículo publicado sobre la situación y perspectiva de nuestro país. En dicha publicación se señala que si bien la administración gubernamental ha impulsado "una serie de modificaciones en los instrumentos de la política económica..... los resultados derivados presentan luces y sombras", pues la economía uruguaya presenta "una situación de estancamiento productivo acompañada de un ritmo inflacionario elevado, subsistiendo un bajo nivel de inversión". Luego de repasar los logros alcanzados destaca los objetivos fijados de "crear las condiciones para un sostenido incremento de la producción y el empleo, aumentos de la productividad que faciliten una gradual recuperación del salario real y una balanza de pagos, viable con una reducción en la carga de la deuda externa" indicando los instrumentos a emplear, aunque "continúa sin explicitarse la estrategia que se adoptará para promover el crecimiento económico auto-sostenido". Vale decir, que las medidas del programa económico en aplicación "pretenden recomponer los equilibrios monetarios y fiscal pero postergan la búsqueda del crecimiento económico" porque no se atiende con la debida profundidad el problema tecnológico involucrado.

## 2.0 -CAUSAS Y ACCIONES

### 2.1 - Causas

La experiencia de otros países y la propia, muestra que aunque existe un espectro de causas de aquella situación las mismas pueden agruparse fundamentalmente a nivel micro y macro.

### 1) Empresas

A nivel de **empresas** o sea los usuarios de las tecnologías, se puede apreciar resumidamente:

- falta de una Gestión Tecnológica pertinente al perfil de la empresa, vale decir, que no se otorga a la administración de la tecnología la relevancia que le cabe dentro del conjunto de factores, resultando muy sensibles a la presión vendedora de tecnologías transplantadas del exterior;
- no se atiende al cambio técnico permanente requerido, procediéndose por impulsos condicionados a la disponibilidad de líneas de créditos o condiciones de financiación favorables;
- las tecnologías introducidas en general por transferencia de exterior, se efectúan sin la asimilación y el proceso de adaptación a las características y precios relativos de los factores locales.

Cabe destacar que el proceso de adaptación demanda normalmente esfuerzos de investigación aplicada y desarrollo experimental, los que deben ser realizados por las empresas con la ayuda de los recursos nacionales en ciencia y tecnología y la consultoría local, empapada de las particularidades del medio nacional lo que en general no poseen las organizaciones del exterior que son las que normalmente intervienen. Se deprimen así las acciones de las empresas de ingeniería y de los recursos tecnológicos, o sea el empleo de los recursos nacionales en ciencia y tecnología.

La estabilidad económica del sector productivo de cualquier

país depende de un balance entre empresas grandes, que le otorgan inercia a la economía, y empresas pequeñas y medianas (PYME) que son muy sensibles a las oscilaciones generales de la economía nacional. Las PYME son las dominantes en los PSD, encontrándose normalmente en manos de los vendedores de tecnología, tienen baja productividad, sus productos tienden a ser de baja calidad no cumpliendo con los estándares del mercado, y no se muestran inclinadas a innovar productos y procesos. La causa fundamental de esta situación es que no cuentan con la ayuda técnica necesaria para aprovechar las oportunidades que se les presentan y resolver sus problemas tecnológicos. A esta situación se agregan circunstancias que la agravan, pues corrientemente su director vive totalmente ocupado con los problemas diarios, imposibilitándolo prácticamente de integrar todos los elementos requeridos para ir resolviendo sus problemas técnicos por medio de proyectos coherentes.

### 2) Estado

Por otro lado el **Estado** no estimula las acciones pertinentes para un cambio técnico sostenido a nivel nacional, limitándose a promover la inversión, solo evaluando económica financieramente los proyectos que declara de interés nacional. Al no realizar una evaluación tecnológica profunda, no se toma en consideración que las inversiones en tecnologías inadecuadas (no adaptadas), aunque sean tecnologías de "punta" o modernas, determinan desajustes socio económicos capaces de revertir los posibles beneficios esperados. Se puede así afirmar que el Estado, dentro de este esquema de actuación no sólo no ha coadyuvado para el empleo de tecnologías apropia-

das, sino que ha favorecido un manejo errático y no pertinente en este campo, conduciendo a la situación que se trata de subsanar hoy por otras vías. Sin embargo, la experiencia demuestra que las solas fuerzas del mercado no son capaces de inducir el proceso adecuado del cambio técnico, más aún cuando la política económica y el proteccionismo subyacente, permiten a las empresas el empleo de líneas de acción alternativas que le aseguren beneficios y protejan su ineficiencia o falta de adecuación, corriendo menos riesgos.

## 2.2 - Acciones

Frente a la situación planteada y a las causas básicas señaladas,

se hace necesario establecer los lineamientos para revertirla. Aunque se sabe que el cambio no puede ser drástico, tampoco se debe continuar aplicando los mismos criterios que generaron la situación a corregir o solo actuar por líneas periféricas, pues ello determinará la continuación y el agravamiento del problema.

Si bien las acciones a cumplir para producir el cambio deseado pueden variar dentro de ciertos límites, es posible definir lineamientos a niveles micro (empresas) y macro (Estado).

### 1) A nivel de Empresas

Como se ha mencionado, la sola inversión en tecnología aún

modernas en los emprendimientos productivos, no asegura la competitividad de los productos que genera. Se hace pues imprescindible un análisis a fondo de la pertinencia de las tecnologías a emplear, tomando en consideración a su vez, que esa evaluación no puede cumplirse únicamente con estudios económicos-financieros, obviando la correspondiente evaluación tecnológica.

Las vías para introducir tecnologías apropiadas son la INNOVACION o la TRANSFERENCIA. La primera si bien la única alternativa para alcanzar el liderazgo de la competitividad, requiere recorrer un riesgoso camino y las altas inversiones de la Investigación y Desarrollo (IyD) en profundidad.

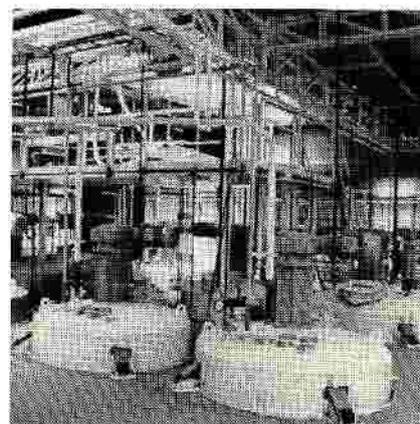
- INGENIERIA INDUSTRIAL
- INGENIERIA ELECTROMECHANICA
- INGENIERIA CIVIL
- PROYECTOS AGROINDUSTRIALES
- PROYECTOS DE INVERSION
- PROYECTOS, SUPERVISION Y DIRECCION DE OBRAS



## SU SOCIO TECNOLOGICO

### ALGUNAS REALIZACIONES RECIENTES:

- ✓ **AGROINDUSTRIAS LA SIERRA S.A.**  
*PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA*
- ✓ **PINTURAS INCA S.A.**  
*PROYECTO Y DIRECCION DE OBRA*
- ✓ **I.M.M.**  
*PLANTA DE SEPARACION DE FLOTANTES*
- ✓ **I.M.M.**  
*SANEAMIENTO URBANO DE MONTEVIDEO*
- ✓ **SAMAN**  
*MOLINO ARROZ 10 Ton./h.(TACUAREMBO)*



### CONSULTORIA Y SERVICIOS DE INGENIERIA S.R.L.

RIO BRANCO 1342 OF. 501 - Telef.: 92 10 66\* Casilla de Correo Nº 768 (C.P. 11100)  
Télex: XOIOX UY 22339 Fax: (598-2) 91 90 58 - Montevideo - Uruguay

A) La **Transferencia**, es la adquisición de tecnología en países desarrollados, que son sus generadores más importantes. Los países subdesarrollados deben normalmente comenzar por esta vía, complementada con la ASIMILACION y ADAPTACION a la situación local, para llegar a la TECNOLOGIA APROPIADA. Las metodologías aplicadas con tal fin, involucran actividades de I y D con alcance limitado, pues se parte de tecnologías comercialmente probadas. Complementariamente se va así incrementando la capacidad técnica nacional para afrontar mejor el problema tecnológico.

B) Para cumplir con tales acciones, la empresa independientemente de su tamaño, debe organizar su Gestión Tecnológica ajustada a sus posibilidades específicas. Estas pueden mejorarse realizando asociaciones de empresas dentro de la rama de actividad, lo que permite aunar recursos escasos para los estudios y trabajos de adaptación (y asimilación) de la tecnología. Cuando las investigaciones y estudios se cumplen a través de asociaciones de empresas, deben mantenerse a nivel general (básico), para no afectar la reserva que cada empresa desee mantener sobre los aspectos técnicos específicos que le aseguran su competitividad. Por otro lado, estas asociaciones permiten emplear y promover los recursos científicos-tecnológicos disponibles a nivel nacional.

La Gestión Tecnológica debe pues comprender el conjunto de decisiones estratégicas y de administración sobre generación, transferencia, adaptación, mejoramiento y manejo general de la tecnología en la empresa. En consecuencia, debe comenzar por identificar la o las tecnologías medulares involucradas y planificar la información necesaria para

ir acompañando su evolución e introducir los ajustes que permitan mantener la competitividad de la empresa, empleando estrategias pertinentes al mercado. Al mismo tiempo, debe promoverse el desarrollo de un sistema de creatividad que origine nuevas ideas de mejoramiento de procesos y productos, acorde a las demandas de mercado, pues es evidente que el avance no solo debe provenir del exterior. En fin, se recalca que es fundamental introducir en forma permanente tecnologías apropiadas, vale decir, no solo bien seleccionadas sino además, adaptadas y asimiladas al medio local.

C) Se hace necesario entonces caracterizar la Tecnología Apropia. La misma debe "conducir al funcionamiento eficiente y eficaz del proceso de producción implantado en la empresa, operando dentro de un medio definido y en la situación concreta de que se trate". Como se aprecia, el concepto es dinámico, condicionado por la búsqueda de una mayor rentabilidad a través de un aumento de la productividad, lo que demanda procedimientos de selección y adaptación cuidadosamente analizados pues la experiencia muestra que los trasplantes tecnológicos resultan en general muy negativos. Si bien las circunstancias de cada caso permiten definir los procedimientos, es posible establecer lineamientos generales respecto a compatibilidades y pautas de adecuación.

Se debe asegurar que la tecnología sea **compatible**:

- con el **medio**, evitando agredir el ecosistema, así como el acervo cultural tradicional y de valores sociales locales;
- con los factores **de la producción**, asegurándose

que existan **recursos humanos** capaces de manejar el know-how (fundamentos) y el show-how (operación) de la tecnología, lo que permitirá su adaptación, mantenimiento, modificación, etc., vale decir su operación eficaz;

- que **las materias primas** disponibles puedan ser empleadas sin tropiezos (calidad, uniformidad, etc.) con la tecnología seleccionada, obteniendo el producto requerido;
- que los **recursos económicos** necesarios para adquirir y operar la tecnología, están acorde con disponibilidad, evitando sobreinversiones innecesarias.
- Etc.

Las **pautas de adecuación** normalmente se refieren:

- a la **escala**, que normalmente debe ser ajustada para evitar capacidad ociosa y sobreinversión, pero sin forzar las economías de escala, si existen;
- procurar sustituir **inversiones por MO** sin afectar la calidad del producto, pues el capital es un factor con precios relativos superiores al de los recursos humanos en los PSD, pero evitando "vender pobreza" optimizando la **productividad** de los mismos, ya que una mayor exigencia de capacitación debe compensarse con una mejor remuneración;
- conseguir la **optimización operativa** de la tecnología, bajando así sus costos de empleo;

- tratar de emplear **insumos nacionales** para hacer jugar las ventajas comparativas locales y disminuir la dependencia externa;
- etc.

D) La adaptación de la tecnología debe ir acompañada de su **asimilación** local, vale decir, comprensión cabal de la misma y dominio de sus fundamentos científicos que permitan su reproducción, modificación, así como su empleo extensivo a otras áreas, transmisión a terceros e inclusive desarrollo autónomo, lo que pondrá en juego el efecto multiplicador de la TA, generando el entorno industrial de apoyo de Porter.

Solo por estas vías se viabilizará la posibilidad de entrar en actividades innovativas que se acoplen con los sectores productivos, empleando recursos locales con ventajas comparativas reales.

E) Caben algunas consideraciones específicas respecto a las **PYME**, que son predominantes en nuestro país. Como ya se ha indicado, presentan en general deficiencias de organización y administración que afecta su

comportamiento tecnológico, lo que es menester evaluar, para fijar estrategias y definir las ayudas necesarias. Se destacan aquí los campos en que son normalmente posibles los cambios técnicos:

- modificaciones de procedimientos (métodos) y procesos,
- el control de calidad de la MP que emplea, y
- la normalización de sus productos.

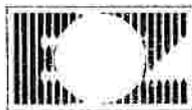
Por otro lado, las acciones requeridas por el cambio normalmente se centran en las tecnologías intangibles, como la de gestión, siempre que se haya integrado y funcione el Sistema Nacional de C y T.

## 2) A nivel de Gobierno

El cambio de orientación de actividad que deben encauzar las empresas para llegar a la TA, demanda fuertes motivaciones, especialmente cuando aquellas vienen obteniendo sus beneficios dentro de un marco nacional que protege y subsidia sus ineficiencias, facilitando con un mínimo de riesgos su "competitivi-

dad". Ante tal situación, resulta racional por parte de la empresa, esforzarse por mantener las condiciones vigentes y solo preocuparse marginalmente por el cambio técnico y su desarrollo tecnológico. El Gobierno, por razones de interés general, debe intervenir para crear las motivaciones capaces de inducir el desarrollo de las ventajas competitivas reales de las empresas nacionales, lo que indudablemente incidirá en forma decisiva en un desarrollo socio-económico autosostenido.

Debe destacarse que la sola liberalización frontal y abrupta de la economía para inducir el cambio, tendría un costo político y social, que sería muy difícil de encarar y más aún de afrontar. Se ha venido así, ensayando un proceso gradual, en el convencimiento de que las fuerzas del mercado incidirían en la modernización de las empresas, procurando la competitividad por el empleo de tecnologías apropiadas. El resultado no ha sido satisfactorio, pues en general las empresas pugnan por mantenerse en la cómoda situación en que se encuentran o abandonan la actividad. A este marco se agrega que el propio Gobierno ha venido apoyando inversiones en actividades que adolecen de emplear tecnologías



# BELTRAN ZUNINO

ASESORAMIENTOS Y  
ANALISIS MICROBIOLÓGICOS

CABILDO 1957 - Ap. 2

Tel: 48 95 54 • 40 67 94 (Dejar mensaje)

inapropiadas y, por otro lado, a nivel mundial aún los PD que preconizan la liberalización de los mercados, mantienen prácticas proteccionistas en rubros que exportan. Es necesario pues, no solo fijar reglas de juego y abstenerse de intervenir, sino que el Gobierno debe realizar acciones efectivas de ayuda tendientes a racionalizar tecnológicamente a las empresas que lo ameriten, dejando al juego de sus propias fuerzas, a las que se muestren sin posibilidades de ser competitivas.

Halty Carrere (1979) propone algunos lineamientos generales de las estrategias a seguir a fin de manejar algunas restricciones que se presentan.

Las restricciones decorrentes de la dualidad básica de la economía y del proceso de industrialización, deben ser combatidas cambiando las estrategias de desarrollo industrial de manera de conseguir que el sector moderno arrastre al tradicional y evitando que la tecnologización incremente la deuda y dependencia externa.

Las restricciones derivadas de las imperfecciones del mercado tecnológico y las prácticas de la consultoría y financiamiento internacional, deben contrabalancearse con un mayor nivel de proteccionismo para combatir las imperfecciones y los excesos de los escenarios internacionales.

La marginación y la debilidad de la infraestructura científico-tecnológica local, debe combatirse con un mejoramiento de los mecanismos de acople con las empresas y por el estímulo y apoyo al empleo de tecnología local.

En estas acciones de apoyo, el Gobierno debe orientarse por una serie de líneas, entre las que cabe destacar las siguientes.

A) Evaluar en forma continua los recursos nacionales en ciencia y tecnología y tomar la iniciativa para promover la creación del **Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología**, a fin de asegurar el empleo orgánico de estos recursos. Este debe integrarse por: la comunidad científico-tecnológica, que son los que generan (innovado o adaptando) la tecnología apropiada; las empresas como usuarias de la tecnología y el Estado en representación del interés general.

El Sistema, manejando fondos explícitos del Gobierno y los provenientes de las empresas, promoverá el empleo de la tecnología apropiada, realizando adaptaciones e innovaciones a partir de la información recogida en áreas que presenten ventajas comparativas reales.

Los conocimientos que entren y se manejen libremente dentro del Sistema serán de carácter general (ingeniería básica) quedando a cargo de las empresas y la consultoría la intermediación de esos conocimientos a cada una de ellas bajo la forma de proyectos específicos.

Estas actividades del Sistema resultan fundamentales para las PYME, que por medio de asociaciones pueden amortiguar el impacto de la financiación de investigaciones y estudios que no pueden afrontar independientemente por sus propios medios.

Los estudios y trabajos que son distribuidos dentro del Sistema, deben efectuarse por medio de contratos bien delineados y tratando de utilizar las capacidades específicas que dispongan los integrantes del mismo.

En fin, se procurará en esa forma emplear orgánica y coordinadamente los recursos

nacionales en ciencia y tecnología en actividades de real interés nacional, a la vez que facilitando el acople de los resultados alcanzados en las investigaciones, con las empresas correspondientes.

B) El Gobierno debe **establecer normas** que deben cumplir las tecnologías transferidas desde el exterior y que complementan la configuración de la tecnología apropiada. Se deben referir a rubros que puedan quedar afuera en una evaluación privada, como podrían ser: emplear recursos nacionales, no generar residuos que agredan irreversiblemente al ecosistema; que la alternativa seleccionada no tenga un consumo excesivo de energía; que la inversión guarde una relación Capital/Trabajo adecuada a nuestras circunstancias, etc.

El cumplimiento de estas normas deberá condicionar el apoyo del Gobierno y serán respaldadas por los estudios sectoriales y de ramas previamente realizados por el Sistema, empleando fondo públicos y privados destinados a tal fin.

C) El Gobierno asimismo, deberá promover y apoyar: el establecimiento de un **Sistema de Información** eficaz, accesible a las empresas nacionales y enfocando fundamentalmente sectores y ramas de actividad nacional consideradas con ventajas comparativas reales; el empleo y desarrollo de la **consultoría nacional**, así como las **empresas fabricantes de bienes de capital**, incluidos repuestos y mantenimiento de instalaciones, para que compitan en igualdad de condiciones con los del exterior.

D) La **formación y capacitación** de los recursos humanos deberá continuar realizándose por el sistema formal de educación, pero es recomendable que

esta actividad se extienda a los centros de investigación y a las propias empresas.

En cualquiera de los casos, en razón de los limitados recursos disponibles, debe tenerse en cuenta que es menester orientar la actividad científica y tecnológica hacia los **problemas de importancia** económica directa y hacia aquellos de trascendencia social obvia.

La enseñanza debe poner énfasis en los **fundamentos** científicos de las tecnologías involucradas, permitiendo así enfocar los problemas prácticos con **creatividad**, la que a su vez debe ser específicamente promovida. Si no se desarrolla capacidad científica fundamental, no existirán posibilidades nacionales de asimilación y eventualmente de adaptación de tecnologías, menos aún, capacidad para la innovación.

El crecimiento de los conocimientos científicos y el desarrollo de nuevas orientaciones, obliga a ajustar los procesos educativos y mantener actualizados los recursos humanos por medio de un proceso de **formación continua**.

Considerando que todas las instituciones de formación de recursos humanos en el área científico-tecnológico formarían parte activa del Sistema de C y T, las mismas serían utilizadas y financiadas para realizar investigaciones de adaptación e innovación, lo que permitiría la participación de los recursos humanos en formación (alumnos) en estudios e investigaciones de los problemas nacionales de interés, facilitando la transferencia de los resultados al sector productivo para su utilización.

E) Un componente clave de promoción de las actividades productivas tecnológicamente bien orientadas, es la **normalización**. El Gobierno debe por un lado, evitar acciones de proteccionismo mediante exigencias técnicas innecesarias, pero por otro, debe promover el establecimiento de estándares lo suficientemente exigentes, que aseguren competitividad en los mercados a acceder con los productos nacionales, elevando así, el nivel tecnológico de la actividad productiva. Debe tomarse en consideración además, que no basta solamente con crear y adoptar normas sino que las empresas las deben aplicar y

certificar la calidad de los productos obtenidos, pues en esa forma se induce a realizar los cambios tecnológicos.

F) Como ya se expresó, la **modernización** de las empresas por medio del cambio técnico requiere crear el ambiente necesario, su incentivación y promoción, para asegurarse que la evolución sea una actividad permanente.

La racionalización de la protección y la eliminación de ayuda artificiales que protegen las ineficiencias, así como la reducción del tamaño del Estado, si bien coadyuvan a mejorar la competitividad no son suficientes; deben complementarse con estrategias macro que orienten y encaucen las empresas al aprovechamiento de las ventajas que van ofreciendo las tecnologías emergentes. Por ello, el Gobierno debe estructurar políticas de apoyo efectivo y selectivo a aquellas empresas que racionalicen sus actividades empleando tecnologías apropiadas, cumpliendo una gestión tecnológica acorde con sus características, pues en esa forma se proyectarán los beneficios a la economía nacional en su conjunto.

ALTON<sup>SA</sup>

**MEDICION  
ANALISIS  
CONTROL**

**Av. D.A. Larrañaga 3229  
11600 MONTEVIDEO  
Tel. 80 97 54 / 80 98 57  
Fax: 81 98 64**

#### INGENIERIA Y SERVICIO

##### **Análítica:**

Balanzas, Análisis Térmico, Baños, Centrifugas, Colorímetros, Destiladores, Espectrofotómetros, Estufas, Kjeldahl, Microscopía, RH, T, TLC, Viscosímetros, Tituladores.

##### **Industrial:**

Básculas industriales y para camiones, Bombas de todo tipo, Celdas de carga, Medidores de energía, de caudal y de nivel, Equipos de ensayo, PLC, Transductores, Variadores de velocidad.

**Procesos Térmicos:** Esterilizadores automáticos.

##### **Plásticos de Ingeniería:**

Envases multicapa y especiales.

##### **REPRESENTANTES DE:**

Mettler, Metrohm, Jenway, Leica (Reichert), Dr. Lange, Hettich, H.B.M., Landis & Gyr, Haenni, Leybold, ITT Fluid, Polysonics, Neptune, Heel, ITA, etc.