

UNAB



BT00002890

REGULACION NORMATIVA PARA LAS ACTIVIDADES DE  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A CARGO DE LAS  
EMBAJADAS DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

JAIME RAUL ARDILA BARRERA

VLADIMIR S. ANTONIO ESTUPIÑAN PRADA



UNAB BIBLIOTECA

VENDEDOR	FECHA	Nº CLASIFICACION
	27 AGO. 1990	T
PRECIO	Nº INVENTARIO	D31
	028250	A676

BUCARAMANGA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD DE DERECHO

1990

TA

REGULACION NORMATIVA PARA LAS ACTIVIDADES DE  
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A CARGO DE LAS  
EMBAJADAS DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

JAIME RAUL ARDILA BARRERA  
VLADIMIR S. ANTONIO ESTUPIÑAN PRADA

Proyecto de grado presentado como  
requisito parcial para optar el  
título de Abogado.

Director: ALFONSO GOMEZ GOMEZ  
Abogado

BUCARAMANGA  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BUCARAMANGA  
FACULTAD DE DERECHO

1990

NOTA DE ACEPTACION

---

---

---

---

*Alfonso Quiroga*  
Director

*Julga Lizama*  
Calificador

*Jorge B. Galán*  
Calificador

Bucaramanga, Junio 1990

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
PRESENTACION	6
1. MARCO HISTORICO MUNDIAL	17
2. MARCO HISTORICO LATINOAMERICANO	35
2.1. DESARROLLO Vs SUB-DESARROLLO	42
3. SOCIO-EPISTEMOLOGIA	53
3.1. ENFOQUE	68
4. MARCO HISTORICO COLOMBIANO	80
4.1. GENERALIDADES	80
4.2. MARCO INSTITUCIONAL	85
4.3. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL	93
4.4. CORPORACIONES TRANSNACIONALES Y TRANSFERENCIAS DE TECNOLOGIA	99
4.5. IMPACTOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN EL DESARROLLO	112
4.6. UNIVERSIDAD: CIENCIA Y TECNOLOGIA	121
5. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	128
5.1. CORPORACIONES TRANSNACIONALES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA	128

	Pág.
5.2. GENERALIDADES Y FORMAS DE ACUERDO	129
5.3. NUEVO MODO DE PRODUCCION, PAQUETES TECNOLOGICOS	143
5.4. POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	155
5.5. EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO	167
5.5.1. Situación de la Universidad	170
5.5.2. Postgrados e Investigación	173
5.5.3. Vinculación del conocimiento a la producción	176
5.5.4. La universidad como proyecto cultural y científico	184
5.5.5. Puntos de articulación y línea de trabajo	187
5.6. HACIA UNA POLITICA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	196
5.7. EL PACTO ANDINO	205
5.7.1. Consideraciones Generales	205
5.8. DECISION 220/87 DEL ACUERDO DE CARTAGENA	215
5.9. DECRETO 84/74 DEL ACUERDO DE CARTAGENA	221
5.10. DECRETO 1600/88 DEL ACUERDO DE CARTAGENA	245
6. TEXTO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE LEY No. 50 DE 1988	253
BIBLIOGRAFIA	313
GLOSARIO	317

## INTRODUCCION

El presente trabajo, elaborado por los estudiantes Jaime Ardila Barrera y Wladimir Antonio Estupiñán P. ha explorado aspectos diferentes del fenómeno de la transferencia tecnológica. Tal transferencia tiene factores avanzados en algunos países que ganaron la primacía en el progreso científico, y se ubicaron por tal razón a la cabeza de la productividad y del empleo, abriéndose amplias ventajas para el incremento de su comercio internacional.

Estupiñán y Ardila centran su argumentación en el avance de la ciencia, y refieren críticas a los factores del atraso del tercer mundo, que mucha tinta de imprenta ha dedicado a valorizar sus planteamientos, frecuentemente negativos y dolidos de resentimiento contra el sector desarrollado del orbe.

Independientemente de las razones valederas que se dan para explicar y, en veces para justificar la realidad del problema, la evidencia señala motivos razonables de esa crítica referida a la injusticia en el tratamiento que reciben los países en desarrollo. Pero en ocasiones se olvida que en más de una oportunidad en la zona de menor desarrollo económico se han asumido posiciones divergentes buscando el establecimiento o la sustentación de sistemas económicos opuestos, que limitan la cooperación positiva que pudiera recibirse de los países desarrollados. De contera, esos sistemas vienen demostrando su escasa aplicabilidad y ahora están recibiendo sustancialmente rectificaciones que permiten prever una reorientación inmediata para dejar atrás el sistema que se ha denominado de economía centralmente planificada mediante un discutible y muy cuestionado centralismo democrático y pasar a la economía de mercado. El rumbo que se rectificó utilizó formas de poca eficacia en la productividad, ahogado en burocratismo y corrupción, a la vez que ha dejado rezagados a los países en el rol de la competencia y la modernización.

No ocultan los graduandos su simpatía por la posición de izquierda que ha coordinado o uniformado una crítica acerba contra los países desarrollados, a los cuales se

atribuye designio excluyente respecto de los que están en vías de desarrollo, y, por ende, son responsables de las desventuras de éstos. Entra en juego la consideración de que, si algunos países menos desarrollados han adoptado sistemas diferentes de los que rigen en el sector desarrollado del mundo, no ha de ser mucha la solidaridad de que esta zona cabría esperar. La reciente experiencia, sin embargo, es demostrativa de la eficacia de uno u otro sistema, y habrá de ser el resultado en bienes tangibles lo que haya de servir como criterio orientador para poner de presente la aplicabilidad o no de la teoría o de la praxis que se quiera adoptar.

Es de anotarse que la iniciación del trabajo de Ardila y Estupiñan comenzó hace algún tiempo, anterior al período de acelerados y aún sorprendivos cambios acontecidos en la esfera socialista del orbe, en donde también el razonamiento de eficiencia ha llegado a fijar carta de naturaleza para introducir renovadas orientaciones en el manejo de la economía, en búsqueda de hallar competitividad delante de un mercado esquivo y exigente en calidad.

Este proceso de rectificaciones fundamentales ha ocurrido precisamente durante el tiempo en que este trabajo se ha



adelantado, y bien podrá suceder que tanto Ardila como Estupiñán estén madurando sus opiniones y ataduras en su simpatía política por sistemas cuya caducidad está demostrándose con rapidez, en este final de siglo de tan extraordinario dinamismo social.

Diversos puntos de interés han tratado los graduandos Ardila y Estupiñán en las páginas de este trabajo de tesis. Se han ocupado de recolectar información acerca de las reglamentaciones legales en los países que mantienen relaciones diplomáticas y comerciales con Colombia, lo cual les ha permitido examinar por vía de comparación la política jurídica utilizada en varias zonas geográficas para conformar las fases legislativas que tutelan en cada Estado la llamada transferencia de tecnología.

Una deducción que cabe anotar, visto el acopio conocido que se allegó, es la que no son numerosos los Estados que han expedido una legislación al respecto, y otra es, ciertamente, la del hecho evidente de que, en otros, simplemente se carece, aún, de normaciones estatales.

La transferencia de tecnología es entendida como una forma de cooperación de los países más avanzados científicamente en favor de los menos desarrollados. Se trata de formas

bilaterales que en este momento se aplican por parte de algunos países, y que se dirigen a mejorar de esa manera la productividad y el empleo. La nueva tecnología mejora, con su estímulo, la modernización de las plantas empresariales existentes para su progreso, o estudia proyectos nuevos para establecimientos de otras, concebidas en el ordenamiento anotado, el de mejorar producción de bienes y extender la variedad deseable, lo mismo que incrementar el empleo.

Yo juzgo que la investigación cumplida, de que aquí se trata, ha sido en este trabajo el ánimo de conocer suficientemente el temario propuesto; y que los señores Estupiñan y Ardila aportan luces que permiten decir que han logrado su propósito. Por tanto, digo que su trabajo debe ser aprobado como requisito para optar al título profesional.

De usted Atentamente,

Alfonso Gómez Gómez

## PRESENTACION

El interés cada día mayor despertado en todas partes por el tema del impacto de la ciencia y la tecnología y su transferencia se reflejan bien a las claras en los congresos, seminarios foros y simposios nacionales e internacionales dedicados a su estudio y análisis. Lo más corriente sigue siendo tratar el tema de las consecuencias sociales, políticas, económicas y culturales de las nuevas tecnologías, así como su masiva difusión, en el marco de un análisis general de sus perspectivas de desarrollo tecnocientífico.

En la mayoría de los congresos y conferencias, de estudios e investigaciones se aprecia, sin embargo, toda una serie de deficiencias cuya explicación habría que buscar, sin duda, tanto en su carácter excesivamente técnico como en el relativamente poco tiempo que hace que se ha empezado a estudiar de un modo analítico esta clase de problemas.

Valgan como ejemplo las siguientes: Escasa participación de los afectados; consistencia empírica generalmente muy endeble de los planteamientos teóricos (véase algunas exposiciones presentadas en el seminario de ciencia y tecnología, de U.N., febrero de 1988) ó, cuanto menos, clase discrepancia entre dichos planteamientos -casi siempre demasiado abstractos- y los resultados experimentales obtenidos; falta de inserción de los problemas sociales, políticos y económicos en un marco de análisis conjunto; escaso eco de la discusión en los medios informativos y en la opinión pública, debida con seguridad, a la heterogeneidad del lenguaje utilizado en la primera respecto del que suelen utilizar los segundos, heterogeneidad que, por lo demás, también se da entre las distintas disciplinas científicas representadas en las sesiones de estudio; profunda falla existente en las repercusiones ya constatadas, o previsibles, y la inmadurez de los instrumentos sociopolíticos a que se recurre para controlarlas y encausarlas. A todo ello hay que añadir la circunstancia de que la sociedad no está suficientemente preparada para asimilar el cambio sociotécnico en marcha.

Sin embargo, si se compara la política tecnológica actual con la de hace unos cinco lustros, se aprecia que ha

habido un cambio sustancial de acentos: Se ha pasado de un puro fomento de la tecnología industrial al fomento del desarrollo y la aplicación de dicha tecnología en la sociedad; es decir, que entran en juego parámetros como los siguientes: Consideración de los problemas sociales, políticos y de economía global, configuración social y de cara al individuo de la tecnología; aplicación de esta para paliar deficiencias sociales y políticas, y para evitar o remediar repercusiones negativas.

Dentro de estas concepciones se ha descrito el Marco Histórico Mundial y el Marco Histórico Latinoamericano en forma somera, pero consistente, denotando la ciencia y la tecnología como hechos relacionados directamente con la problemática social, política, ideológica, económica y cultural y demandando en forma global, para los países subdesarrollados, la dependencia y dominación por parte de los países industrializados, ya sea en forma directa o a través de las corporaciones trasnacionales, sin lograr sobreponerse todavía al productivismo, consumismo y hedonismo ilimitados. En dichos marcos se ha plasmado tanto el llamado de Uthant el establecimiento de un Nuevo Orden Internacional como el del proyecto ADS, en la construcción de la Caja de engranajes de las prioridades percibidos en términos de equidad y participación, en el

conocimiento científico y técnico necesarios para el desarrollo socioeconómico y político - ideológico de los países en vía de desarrollo.

De la misma manera se ha planteado algunos enfoques y concepciones sobre desarrollo y subdesarrollo que dan más claridad y conceptualización sobre la problemática tratada, más cuando en la esfera socialista se presentan aires de renovación y cambio, de estructuras que no encajaban dentro del contexto internacional del desarrollo, pero que a partir de la década del 80 se plasmaron efectuando todo el sistema estatal y que se sustentan en la perestroika cuyo fundamento es la reforma radical de la economía y la democratización de la sociedad, conllevando a la transparencia del sistema político-ideológico.

No cabe la menor duda el haber planteado en capítulo aparte la segurificación política y social de la ciencia y la tecnología pues su mismo carácter socio epistemológico así lo amerita y lo enmarca dentro de una metodología de análisis sociojurídico no solamente a nivel nacional sino internacional con las dos potencias mundiales a la vanguardia, para concluir reconociendo que la ciencia y la tecnología ya no son tomadas como elementos sueltos o

abstractos sino fuerzas productivas para la transformación de las sociedades, cuyas acciones van dirigidas a la creación de un nuevo orden social, cultural y humano.

Se ha querido especificar un marco histórico Colombiano no con datos y fechas de acontecimientos científicos y tecnológicos, pues es muy poco lo que hay que mostrar y enunciar pero, con rasgos generales que den luz para determinar las diferencias que separan del mundo desarrollado e industrializado y que muestra que este cúmulo de disparidades son la causa de siglos de dominación y dependencia, en los cuales nuestros gobiernos, en el transcurrir del tiempo, no se han preocupado por establecer una política lógica y coherente para el desarrollo científico y tecnológico de este país, sustentando y fomentando por un verdadero marco institucional y una estructura institucional sólida que garantice acción concretas en los sistemas de financiación, comercialización, innovación, inversión tecnológica, lo mismo que la educación, la investigación, el intercambio científico.

En cada uno de los acápites de esta sección se ha insistido, tal vez con mucha vehemencia, en la misma problemática que se presenta por el bajo desarrollo



científico y tecnológico, pero es que todos los hechos se dirigen al mismo destino: La solución de los problemas sociales políticos, culturales, educativos, ambientales y es lógico que económicos pues de sentido común que un subtema educativo sin claridad de objetivos, metas y estrategias no deja sino atraso científico e innovador; una sociedad que no está preparada para recepcionar, evaluar y asimilar los impactos de la ciencia y la tecnología (y las nuevas tecnologías que se avecinan), no logrará un buen progreso socioeconómico; si no se hace un análisis de la universidad que se tiene y se enmarca dentro de las necesidades y urgencias nacionales para ponerla al servicio de la comunidad promoviendo los cambios necesarios, no se va a tener un sistema de formación e investigación capaz y eficiente que se ponga a tono con el desarrollo tecnológico.

Acercándose un poco más a la temática del taller de investigación, se ha decidido presentar la temática de las corporaciones o empresas trasnacionales, partiendo de la definición de términos genéricos en sus múltiples interpretaciones para dejar procesadas las diferentes formas o acuerdos estipulados por estas empresas para la transferencia de tecnología, obrando ellas como proveedoras. Luego se ha tocado su actual personalidad en



el contexto mundial, a tal punto que se consideran elementos fundamentales en la vida económica de los países. Concediéndosele prerrogativas especiales en los países sedes como los receptores de tecnología, constituyéndose en fuentes de poder, utilizando medios jurídicos, comerciales, financieros, políticos, etc., a su alcance.

Finalmente se analiza las C.T. y la producción de tecnología para mostrar las formas de comercialización de las trasnacionales y que da luz verde sobre sus verdaderos objetivos y que están plasmados en la denuncia de la Junta del Acuerdo de Cartagena en 1976: "Debe destacarse que la mayoría de la tecnología manejada por las transnacionales resulta del reagrupamiento de conocimiento ya conocido, y adecuadamente combinado para fines comerciales"<sup>1</sup>. Esto se denomina comúnmente paquetes tecnológicos para incorporarlos a paquetes empresariales.

A continuación se expone, por su claridad y coherencia, la política nacional y tecnología, que el gobierno emitió por intermedio del director de Colciencias y donde se dan a

---

<sup>1</sup>JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGENA, 1976. Análisis de las transnacionales a nivel regional. Lima, 1976.

conocer los objetivos y estrategias a seguir en el período 1988-1992. Lo mismo que el papel de la Universidad en el desarrollo científico y tecnológico, disertación del rector de la Universidad Nacional y donde se aúnan una serie de factores que muestran la necesidad de que la Universidad asuma el liderazgo que le corresponde.

La acción dinámica que Colombia debe asumir para su desarrollo, reestructurando la actividad económica exterior, impulsando la cooperación productiva y techno-científica en el ámbito internacional se deja sentada con sus parámetros fundamentales, en la subsección, hacia una política internacional de ciencia y tecnología y en las consideraciones generales que se han realizado del Pacto Andino. Estas consideraciones van desde las enunciadas de las decisiones inherentes a la ciencia y la tecnología tratamiento a capital extranjero, consolidación del sistema andino de ciencia y tecnología, fundamentación promoción del sistema Andino de Información Tecnológica hasta el empleo y apoyo de la Corporación Andina de Fomento.

En la parte legal concerniente al taller se incluye: Las decisiones 220/87 y 84/74; del Pacto Andino; Decreto

No. 1600/88 del MEN; proyecto de Ley No. 50/88 Senado de la República.

Antes de finalizar con la normalización del proyecto de Ley 142 C. 215 S. de 1988 se quiere dejar sentadas unas premisas generales, deducidas de esta investigación, donde además de explicitarlas se les ha signado algunas finalidades generales y unas acciones y medidas para tener en cuenta por el gobierno nacional, que le abriría, un sendero concreto y próspero a Colombia. De la misma manera, se ha decidido hacer una introducción a estas premisas y que por respeto y consideración a los doctores Luis Fernando Alarcón Mantilla y Manuel Francisco Becerra Barney, ponentes del proyecto en el Congreso de la República, por parte del gobierno, se reproducirá la exposición de motivos que bien tuvieron hacer.

Para concluir se recuerda que el objeto fundamental de este taller, aprobado en comunicación, de agosto de 1989, al Doctor Alfonso Gómez Gómez, enviada por el Doctor Laureano Gómez, es la Regulación Normativa para las actividades de transferencia de tecnología a cargo de las embajadas de la República de Colombia. A través de toda la investigación y analizando el contexto internacional se encontró como el Ministerio de Relaciones Exteriores no

tiene mecanismo o secciones especializadas para la transferencia de tecnología y dejaba a las secciones de comercio exterior o de promoción cultural estas actividades, que además no tenían ni tienen personal especializado e idóneo para tales fines al interior del Ministerio y de las embajadas colombianas. De ahí la necesidad de crear los organismos nacionales a nivel ejecutivo, tal como se propone en el inciso primero de las premisas generales y cuya finalidad respectiva es encargarse de todo lo relacionado con el problema de la transferencia de tecnología para integrarla al país de una manera razonable y favorable que conlleve a su asimilación y evaluación acertada y en favor de la innovación tecnológica. Por todo lo anterior se propone la creación de una oficina especializada al interior del Ministerio de Relaciones Exteriores que cumpla funciones específicas y promueva actividades concretas. De la misma manera para ampliar la cobertura de trabajo, nombrar funcionarios especializados en cada una de las Embajadas para que sirvan de intermediarios a dicha oficina y por supuesto al país, haciendo suyas las funciones de la respectiva misión. Entrelazarse con organismos internacionales especializados en ciencia y tecnología como el SACT, SALT o la UASE, es la mejor manera de fortalecer este propósito

y nada mejor que comisionar los exponentes de ésta que trabajan como directores de los organismos nacionales correspondientes. Se espera que todo lo aquí expuesto satisfaga los objetivos y fines propuestos así como las estrategias y metodologías de trabajo trazadas para de aquí partir a desarrollar estas metas, y por qué no otras nuevas.

## 1. MARCO HISTORICO MUNDIAL

La característica central del mundo real en nuestra época, reside en la transformación de todas las dimensiones de la vida en las sociedades humanas; ésta transformación no es unilineal ni sincrónica. A un primer nivel somos testigos de las importantes diferencias de la cualidad, cantidad y más aún del ritmo y del impacto de la transformación en los diferentes sectores de la vida y de la actividad social (la producción económica, los patrones del poder, la cohesión social, la identidad cultural, los proyectos de civilización, las ideologías políticas, las religiones, las filosofías, los mitos, etc.) en pocas palabras todos los sectores que, por lo regular, se designa como la Infraestructura y la Superestructura de la sociedad. A un segundo nivel más visible y poderoso, se reconocen distinciones entre diferentes tipos de sociedad, por ejemplo: En los tipos de formaciones socioeconómicas y las ideologías políticas que los acompañan (básicamente el

capitalismo -Liberal y monopólico, así como el Socialismo progresista y el Comunismo). Es más, se encuentran conjuntos de diferencias importantes, más resistentes y diferentes en la hasta ahora descuidada dimensión de la especificidad de la civilización, la cultura y la nación.

Esta transformación del mundo puede registrarse en tres series de factores fundamentales:

a. El resurgimiento de tres continentes, Asia, África y América Latina, a la contemporaneidad, tanto en los campos socio-políticos, como de la civilización y la cultura. Esta vasta transformación ha sido vista por los especialistas Occidentales como un proceso socio-económico dentro de la concepción tradicional de la historia mundial (que consta de una Europa central; más tarde Europa y América del Norte, es decir el mundo occidental y su periferia; y el Oriente, es decir Asia, África, el mundo Islámico Árabe, al cual se les unió más tarde América Latina).

En el Oriente: Asia, África y el mundo Árabe, éste proceso de surgimiento fue visto en esencia como un renacimiento de cultura o de civilización, al igual que en la Revolución proletaria China, el Meiji Japonés y el

Africanismo, mientras que la búsqueda de la identidad de América Latina ha sacado a relucir elementos indios e indoafricanos de la cultura, hasta ahora ocultos.

b. Un conjunto paralelo e importante de factores formativos de esta transformación parece haberse desarrollado entre 1848 y 1973, especialmente a partir de la primera revolución socialista en la historia (1917).

El hasta entonces Frente Unido de las burguesías en el mando, de repente presenció el ingreso del pueblo trabajador al poder, bajo un tinte populista, vinculado persistentemente hacia una vida más humana para los desposeídos.

c. En fecha más reciente, una tercer serie de factores se ha vuelto más visible, centrada en el inmenso progreso logrado en los campos de la ciencia y la tecnología. Aquí, una vez más, mientras ciertos países Occidentales avanzados optaron por denominaciones o descripciones como: La Revolución Científica y Tecnológica o La Sociedad Pos-industrial. Al otro lado paradójicamente la visión permaneció más cercana a la realidad, usando los conceptos más tradicionales de Revolución, Desarrollo, Transformación Social, dentro de los implacables



parámetros de la geopolítica. Sin embargo, nadie negaría el mensaje y la creciente influencia de la aplicación de las tecnologías modernas en nuestro mundo, en nuestra vida individual a través de la complejidad de los procesos sociales.

Ni las nubes atómicas sobre el pacífico septentrional, las horrendas convulsiones del imperialismo y del colonialismo tradicionales en Asia y África, ni la liberación del país más grande del mundo en 1949, pudieron meter en razón el masivo ímpetu de las sociedades industriales avanzadas de Occidente hacia el productivismo, el consumismo y el hedonismo. Por fin se había alcanzado la Edad de Oro del hombre como demiurgo, las fronteras mismas del concepto prometeico que estuvo en el corazón del proyecto de civilización occidental, desde la época de los descubrimientos marítimos y el reconocimiento Europeo hasta Yalta. Los instrumentos de éste cumplimiento histórico fueron la ciencia y la tecnología, precisamente, como fuerzas motrices de la segunda etapa de la Revolución Industrial.

También es cierto que importantes regiones de las sociedades subdesarrolladas no occidentales aún están atrapadas en el espejismo del reduccionismo, ocupadas de

imitar a las sociedades industriales avanzadas de occidente, como si en efecto la historia se repitiese, como si sus moldes históricos formativos y los procesos concretos reales fuesen capaces de ser copiados, precisamente, en dirección del productivismo ilimitado, el consumismo y el Hedonismo, igualándose el progreso con los ingresos y la dominación de los guetos del individualismo, la mente negativa. Como si nada pudiese ser diferente de esa misma combinación de factores que, en su esencia, erosionan la confianza en sí, la confianza propia popular y nacional, los sentimientos de seguridad, la esperanza en un futuro más fraternal y equitativo que pone la mayoría de los humanos en el control de la sociedad adquisitiva.

De ahí la búsqueda de Alternativas!

En el campo de la Ciencia y la Tecnología se han buscado Tecnologías alternativas o Tecnologías apropiadas o en menor escala Tecnologías radicales. Si había de buscarse un conjunto de aplicaciones de la Tecnología para escapar al dilema de las sociedades industriales de occidente, luego solamente podría tratarse (en el enfoque reduccionista) de un conjunto Alternativo de tecnologías, paralelo a las avanzadas variedades occidentales. Este conjunto afortunada o desafortunadamente, ha tendido a

ubicarse en el concepto de tecnologías Apropriadas. ¿Apropriadas para qué? ¿Apropriadas para quién? ¿Apropriadas para cuales fines? ¿Apropriadas para cuales criterios? Sin lugar a dudas, según la historia, la gran mayoría de los países de los tres continentes apenas pueden repetir los procedimientos que le permitieron a occidente, en dos siglos, mediante la concentración de la plusvalía histórica, desarrollar gradualmente sus modos y técnicas de productividad de capital intensivo.

Con todo, son inmensas las tentaciones, tradiciones y beneficios extraordinarios de la imitación para la sobrevivencia pone la VISION como un instrumento para nuestro futuro.

La creciente crítica del impacto de la ciencia y la tecnología sobre las sociedades modernas y la vida humana, mediante su diversidad y sus diferentes motivaciones, da la impresión de conducir hacia una creciente ambigüedad. Pues, aunque este impacto a través de la hegemonía ha tenido efectos negativos y perniciosos en las zonas subdesarrolladas en los tres continentes hasta la fecha, sea mediante la dominación directa por parte de las potencias imperiales, sea mediante el saqueo más sistemático por parte de las empresas trasnacionales, la

crítica en momento más reciente proviene de las regiones desarrolladas, del mismo corazón de occidente.

Obsérvese cómo el tono es alarmante y sus contenidos son éticos y normativos. La industrialización y el urbanismo han llevado al ecologismo. Los armamentos atómicos y la energía nuclear, a la búsqueda por el pacifismo. El consumismo y el individualismo, en una época de crisis energética, a la búsqueda de patrones de participación y de interacción social más humanos y moderados (y si nó, vease objetivos de la creación de la O.P.E.P.). Y es precisamente del núcleo de las sociedades industrializadas más avanzadas de Occidente desde donde la actualidad se lanzan los cuestionamientos más inmisericordes sobre la ciencia y la tecnología.

Al otro lado del río, en Asia, Africa y América Latina, la creciente ola de los movimientos nacionalistas, vinculados frecuentemente con la transformación social o la revolución, siempre han manifestado claramente su deseo (en todos los países, naciones y sociedades en el llamado SUR) de alcanzar la contemporaneidad, de modernizarse desde sus varias especificidades nacionales y culturales arraigadas en los más profundo de su campo histórico.

Pues aquí, más que antes, más que en cualquiera otra parte, más que en cualquier otro campo, en cualquiera otra época de la historia de la humanidad, el consenso masivo, unánime aunque muy retardado de Asia, África y América Latina, del grupo de países en desarrollo y no alineados, depende de la vinculación del poder nacional de decisión independiente, factible solo a un nivel avanzado de la ciencia y tecnología en los campos de la producción económica, la estructuración del Estado y un ataque violento contra el analfabetismo y el atraso, con una participación significativa y equitativa de la formación de políticas a nivel mundial.

"Estas son las raíces visibles a todos, del llamado de UTHANT, para lo que entonces se denominaba el Nuevo Orden Económico Internacional lo que poco a poco se ha convertido en el Nuevo orden Internacional"<sup>2</sup>planteando los contenidos socio-políticos de las políticas presentadas por todos los estados nacionales independientes de estas regiones a través de la profunda diversidad de los regímenes socio-económicos y político-ideológicos.

---

<sup>2</sup>ABDEL-MALEK, Anour. La realización de un nuevo orden internacional. Siglo XXI. 1984. p. 25



Se han hecho y sigue en pie un enfoque político realista de la sociedad humana en nuestra época, un profundo deseo de utilizar las contribuciones científicas y tecnológicas como un medio para asegurar una participación cada vez más amplia y mayor en el poder de decisión a niveles mundial y regional, adaptada con más frecuencia a las visiones de la civilización a los parámetros culturales tradicionales y nacionales sin evadir jamás las interrelaciones estructurales profundas e integradas entre poder y cultura que están en el centro de todos los problemas del desarrollo humano y social.

Como cosa corriente ambos sectores de las sociedades mundiales el Norte y el sur coinciden en los problemas más generales, tales como el desarme nuclear o el reconocimiento de la necesidad de relaciones más racionales entre ambos sectores. Pero a excepción de los parámetros extremos de la aniquilación, las escuelas formativas endógenas de pensamiento y acción en estos continentes, consideran el surgimiento a la contemporaneidad de Asia, África y América Latina de manera muy diferente de los grupos comprometidos, minoritarios en las sociedades industrializadas, avanzadas quienes justamente se revelan en contra de los peligros inherentes en sus sociedades y su proyecto de

civilización. Mientras tanto las estructuras de poder de las sociedades industriales avanzadas, modernas, con el amplio apoyo de las grandes masas de la población, incluyendo a los trabajadores, la industria, la agricultura, y los servicios por igual, se mueven persistentemente para alcanzar un nivel siempre creciente de SOFISTICACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA en todos los niveles de la vida social, con el fin de asegurar su hegemonía continúa durante las generaciones por venir y ojalá, a perpetuidad. Aquí reside la primera contradicción entre "los lados del río" entre los centros hegemónicos del poder de las sociedades industriales avanzadas por una parte, y los crecientes centros de influencia nacional, de las culturas y sociedades del mundo hasta el momento marginadas por la otra. Mientras que, parece ser que la segunda contradicción reside con menor intensidad pero con mayor ambigüedad, entre las minorías humanistas de las sociedades industriales por una parte, y la región tricontinental por la otra.

Es claro que esta zona de contradicciones es de vital importancia para definir la problemática de este estudio en conjunto. Se considera que es aquí en donde la confrontación de análisis, los usos de las comparaciones

significativas, la comprensión perceptiva de diferentes tipos y escalas de prioridades pueden beneficiar genuinamente a la comunidad internacional, el entendimiento más profundo de la transformación del mundo actual. Se aprecia que es acá en donde los desafíos y las dificultades de la dialéctica de tradición y modernidad, la especificidad y la universalidad, centran la atención en la búsqueda de las raíces más profundas, es el meollo del problema. En este quehacer es válida la tarea de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), con su proyecto: Alternativas de Desarrollo Socio-cultural en un mundo en transformación (ADS), que en su conocimiento y pensamiento filosófico expresa:

"Nuestros son los desafíos y la promesa de construir conjuntamente lo que podríamos definir como la caja de engranajes de las prioridades: Reunir, en una interacción significativa, orientada hacia la complementaridad, las escuelas de pensamiento y acción ampliamente divergentes en este nuestro mundo, arraigado en especificidades de civilización, culturales y nacionales, formaciones socioeconómicas, sistemas políticos, visiones filosóficas, religiosas e ideológicas del mundo, concepciones científicas y metodológicas"<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> PECUJLIE, Miroslav. La Transformación del mundo: Ciencia y Tecnología Siglo XXI, 1982. p. 17



Para afrontar este aspecto contradictorio entre especificidad y universalidad, la ONU divide la problemática en cuatro niveles, cada uno con sus características propias:

1. El primer nivel de análisis tratará sobre las categorías de prioridades:

a. Algunos se inclinarían a colocar la primera categoría en el campo de la producción, la economía y sus aspectos tecnológicos y científicos asociados. Se tendría en entre otras cosas, el productivismo y el consumismo; desarrollo moderado hedonismo; patrones individuales de organización económica y patrones colectivos y de estado, etc.

b. La dimensión política tiene una adecuación en tanto que las prioridades se forman a través de las decisiones políticas tomadas por los cuerpos e instituciones comunes entre liberal y autócrata, democrático y autoritario, consensual y elitista, etc., que surgen naturalmente y tienen una importancia directa para la definición de prioridades.

c. Una tercera categoría puede ubicarse en el campo de la cultura, el pensamiento, la filosofía, la ideología y la

religión como sus moldes formativos históricos: Aquí es donde se encuentra el mayor número de diferencias, haciendo uso de la discordancia de las sociedades humanas en naciones, zonas culturales y las prolíferas WELTA S. CHAUNG que cortan a través de la diversidad de niveles de este campo.

2. El segundo nivel se centra en los distintos tipos de prioridades así:

a. Un primer tipo general de las prioridades es el estático, conservador, es decir, las prioridades que se ocupan más del mantenimiento de la cohesión social de los sistemas socio-económicos y políticos-ideológicos, ya sea afrontando la ola creciente de nuevas transformaciones y demandas radicales, o sólo como una expresión de la necesidad de conservar los logros y las adquisiciones que han sido resultado de prolongados procesos de transformación antes de la cristalización de un orden nuevo. Las diferentes legitimaciones de este enfoque conservador claramente significan que los contenidos de lo que se pretende conservar puede ser y son profundamente diferentes y, sin embargo durante cierto período parecen ser más estáticos que sus metas y contenidos proclamados.

b. Un segundo tipo general de preferencias es el radical, orientado a la transformación de los moldes sociales. Aquí las prioridades aparecerán en patrones paralelos, duales, contradictorios y no solo como etapas diferentes del mismo tipo de prioridades, como en el caso de las primacías conservadoras.

c. Se ha dicho bastante aunque de manera esquemática en esta etapa para impartir un sentimiento de la inmensa complejidad de la definición de prioridades, por no decir comprenden sus diferencias. Sin embargo, el aspecto más desconcertante de las prioridades parece ser el aspecto: Dimensión de los tiempos.

Fues mientras que las diferencias entre prioridades puede comprenderse e incluso aceptarse como discurso racional, la posición operativa de las primacías a lo largo de la dimensión temporal, es decir, la transición de las selecciones a la acción de la decisión a la práctica, representada la hora de la verdad en la dialéctica de las prioridades. Aquí una vez más es sólo del momento subjetivo de la toma de decisiones: Están arraigados concretamente en la objetividad de las limitaciones geohistóricas definidas en los círculos internos y externos de la dialéctica social en diferentes sociedades

de nuestro mundo, así como en las diferentes visiones que tienen lugar dentro de estas sociedades respecto de las alternativas frente a ellas.

3. Por este motivo se busca una mediación que combine las distinciones de una manera que las pueda hacer comprensibles y aceptables en medida razonable, o al menos percibida adecuadamente en una extensión justa dentro de las propias legitimidades objetivas. Aquí no se pretende resolver la dialéctica de las prioridades si no más bien clasificar la parte sumergida del témpano (meollo del problema) que ocasiona las contradicciones, posiciones y antagonismo frontales violentos. En consecuencia, se ha visto que una tarea central del proyecto ADS, en la construcción gradual de la Caja de engranajes de las prioridades, una caja en que las partes componentes no son otra cosa que, precisamente, los diferenciales que representan las categorías y las dimensiones de la dialéctica de las precedencias mencionadas arriba.

Después de realizar el anterior recorrido dentro del marco mundial para la ciencia y la tecnología en sus implicaciones político-ideológicas, socio-económicas, culturales, pasando por los aspectos filosóficos, metodológicos, psicológicos, etc., no sobra dejar sentado

un pequeño esbozo del desarrollo histórico de ciencias físicas de tal forma que de más luces del desarrollo científico y tecnológico.

Durante los siglos XVI y XVII, el período moderno en Europa fué testigo de la gran revolución científica en la astronomía y la física, tal como lo muestra la obra de Galileo y la síntesis de Newton; y, durante el siglo XIX, el Concepto del campo se desarrolló en la física cuando el trabajo de Faraday; Maxwell sobre electromagnetismo culminó con otra gran síntesis que unificó los campos de la óptica la electricidad y el magnetismo.

Luego a fines del siglo XIX, descubrieron el electrón y el protón, y un acopio de grandes interrogantes, que por una parte condujeron al descubrimiento del "Cuanto de acción de Plank, en 1900, por otra parte, al desarrollo de la Teoría de la relatividad, por Einstein, en 1905"<sup>4</sup>

"En su obra sobre la teoría especial de la relatividad, Einstein logró una gran síntesis nueva de ideas aparente en conexas: El prejuicio de la simultaneidad absoluta se cuestionó, se analizó y se reemplazó por un nuevo concepto del espacio físico, una nueva entidad en el cual el

---

<sup>4</sup>EINSTEIN, Albut. Teoría Especial de la relatividad. Siglo XXI. 1975. p.44

tiempo y el espacio tridimensional ordinarios se amalgamaban para constituir una amplitud cuadrimensional, una de cuya consecuencia es que el espacio pueda generar tiempo, la energía puede generar cantidad de movimiento, la energía es equivalente a la masa, los campos eléctrico y magnético son aspectos de las mismas variables subyacentes, el campo electromagnético... Einstein identificó el campo gravitacional en el tensor de la métrica espacial, el espacio físico tal y como lo describen las leyes de la geometría Ricman. La maquinaria de esta geometría la llevó a inventar su ecuación del campo gravitacional, una ecuación basada en la noción de lo que la materia afecta la curvatura del espacio-tiempo y que este tiene una acción recíproca sobre la materia y determina la naturaleza de su movimiento. Un concepto revolucionario que destruye la vieja noción del espacio como escenario pasivo en donde tienen lugar los acontecimientos sin afectarlos..."<sup>5</sup>.

Sin entrar en detalles, puede observarse que dichos avances estaban íntimamente vinculados con la elaboración del concepto de la Superley, que puede interpretarse como la confirmación de la naturaleza impersonal del conocimiento científico, así como con las formulaciones epistemológicas que exponen una autonomía relativa entre la experimentación y la creatividad intelectual.

Mientras tanto, en los últimos 50 años la física ha sido dominada por el descubrimiento de los fenómenos atómicos y

---

<sup>5</sup>EINSTEIN, Albut. Op. cit. p. 45

el avance teórico asociado de la mecánica cuántica, y mucha investigación se ha dedicado especialmente a los constituyentes últimos de la materia, las llamadas partículas elementales. En la actualidad la gran esperanza en este campo es reducir las diferentes formas de las fuerzas observadas, las interacciones gravitacionales, las interacciones débiles, las fuerzas electromagnéticas y las fuerzas poderosas (responsables de la existencia de los núcleos y por lo tanto de la materia) de las diferentes manifestaciones de ciertas entidades básicas subyacentes llamadas campos de norma.

Esta unificación es un viejo sueño ... iniciando con los intentos de Einstein por incluir las fuerzas electromagnéticas en la unificación de la gravitación y de la geometría del espacio-tiempo; y su realización constituirá una gran síntesis comparable a aquellas... mencionadas anteriormente. Y el método introducido por Einstein y la física teórica la "búsqueda de grupos simétricos, que dejan sin variación a las leyes básicas de la física sigue estando en la raíz de nuestro trabajo actual"<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup>KOGBRE, Alexandre. Del mundo cerrado al universo infinito. siglo XXI. 1982. p. 128.

## 2. MARCO HISTORICO LATINOAMERICANO

Al examinar la evolución de América Latina, dentro del contexto de sus condiciones económicas y sociales, se puede señalar primero que los pueblos precolombinos, por ejemplo los Incas, Mayas y Aztecas, para mencionar los más conocidos habían alcanzado una capacitación considerable en campos tales como las matemáticas, la astronomía, la agricultura, la arquitectura y la Ingeniería; pero en la primera mitad del siglo XVI, las culturas generales de estos pueblos fueron ampliamente suprimidas o destruidas y reemplazadas por las culturas de Europa Occidental. Sin embargo, cuando la ciencia moderna se inició en Europa durante el siglo XVII los pueblos de España y Portugal por un número de razones (de los cuales una religiosidad opresiva no fué la menos importante), generalmente se vieron excluidas de participar en este gran salto, y este hecho desempeñó un papel importante para condicionar el bajo nivel de la ciencia y la tecnología en las



colonias americanas. Con todo, a pesar de las difíciles condiciones, talentosos hombres de ciencia hicieron un trabajo fundamental en muchos países de nuestro continente, especialmente en la segunda mitad del siglo XIX. Lo que debe más debe interesar es que el estado de independencia económica y política de nuestros países no podía permitir el florecimiento de la cultura y la ciencia. Las colonias de América Central y del Sur fueron consideradas como lugares ricos en materias primas para exportación a los países capitalistas en expansión de Europa. Y estos a su vez exportaron a las colonias Latinoamericanas sus productos industriales.

"La proclamación de la independencia política no cambió la naturaleza del sistema económico en estos países, tratándose más bien de una apertura hacia su dominación por parte de la Gran Bretaña. A la vez, se estaba formando una ideología que afirmaba que el proceso de desarrollo económico era una una especie de juego de competencia libre en la cual los pueblos más dinámicos e inteligentes tienen éxito"<sup>7</sup>  
 Pero, de hecho, "La dominación política y económica... evitó que otras sociedades y otros pueblos compitieran es estos juegos"<sup>7</sup>.

"Y, en nuestros países, las clases socias de las potencias extranjeras crearon una ideología según la cual estos países tienen una vocación para la exportación de materias primas necesaria para la expansión de los países capitalistas industrializados"<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup>IRVING, L. C. Revolución Científica térmica en el contexto mundial. Simposio, México. 1989.

<sup>8</sup>Ibid.

Más tarde, a principios del siglo XX, la transformación de las economías Latinoamericanas mediante la industrialización de sustitución de importaciones tuvo como consecuencia directa la importación e imitación de productos y medios de producción inventados en el extranjero, es decir, la compra de tecnología desarrollada en los países avanzados. Pero, al contrario de los casos de recién llegados a la industrialización económicamente soberanos como Alemania, Japón y Estados Unidos, la búsqueda de productos manufacturados iguales o similares a los importados condujeron de inmediato a la dependencia tecnológica ya que el conocimiento científico y técnico necesario para la industrialización... se incorporaron en las máquinas y fábricas importadas del extranjero.

Como es natural, esta situación se reflejó en un sistema educativo en el cual la enseñanza científica y técnica desempeñó un papel relativamente pequeño originalmente, la ausencia de industrias no significaba una necesidad de institutos de investigación científica y tecnológica; pero, después del proceso de industrialización se fundaron o desarrollaron y apoyaron más algunas universidades y laboratorios científicos. Sin embargo pese a esta expansión de la ciencia, la cultura y el sistema

universitario, las industrias de los capitalistas latinoamericanos aún dependen básicamente de la maquinaria y la tecnología importadas.

Asociados con empresas extranjeras a las que les compran equipos y ayudas técnicas, las industrias nacionales en América Latina casi nunca pidieron los servicios técnicos de los institutos tecnológicos nacionales. Así, las universidades latinoamericanas por lo general no han estado asociadas con los estudios de los proyectos económicos y no se ha llamado a los hombres de ciencia ni a los tecnólogos para contribuir a tomar decisiones fundamentales en la formulación de los programas de desarrollo económico en estos países, mientras que en los países industrializados avanzados del mundo las máquinas y fábricas que se inventan dependen de una intensiva investigación tecnológica, la que a su vez está basada en la investigación en las ciencias fundamentales que se realizan en sus propios institutos y universidades.

Bajo dichas condiciones no es sorprendente que nuestros científicos e investigadores, que esperan contribuir al desarrollo de sus países se decepcionen y vean la situación aún más grave debido a la decisión gubernamental, en los últimos 30 años, de "basar el

desarrollo en la implantación de afiliados de empresas trasnacionales"?. A fin de justificar dichas decisiones, los tecnócratas utilizan "el mito de la transferencia de tecnología", pero es claro que la instalación de fábricas por parte de las trasnacionales ... no significa una transferencia de conocimiento científico y tecnológico ya que las máquinas importadas se inventan, se diseñan y se construyen en el extranjero para manufacturar localmente los bienes que no pueden ser cambiados por los ingenieros nacionales locales. Incluso si se deja de lado la cuestión de si estos productos industriales en realidad son necesarios para nuestra población, es claro que la capacidad de innovación tecnológica y de invención tecnológica no es transferida por las empresas trasnacionales.

La integración de la mayor parte de América Latina al mercado económico-cultural de las naciones capitalistas industrializadas ha llevado inevitablemente a una agravación de la dependencia en la cual la ciencia y la tecnología se han convertido en productos de importación

---

°T. K., Derry y TREVOR, I. W. Historia de la tecnología. Siglo XXI. UN.U, 1984. Vol 1. p. 233

suntuaria, a veces producida por y para unos cuantos y en consecuencia "no tiene caso insistir en la formulación de estrategias para el desarrollo científico y tecnológico en nuestras naciones si no se analiza y formula una estrategia política correspondiente para cambiar el patrón económico de éstas"<sup>10</sup>.

En la actualidad, claro está, existen aquellos que insisten, en que los países en desarrollo "deben desarrollar las llamadas tecnologías intermedias (o apropiadas)", dejando los campos de la ciencia y la tecnología avanzadas, la llamada ciencia grande o dura, a los países industrializados... pero el principio de que los países en desarrollo no deben tener acceso a ciertos campos del conocimiento es inaceptable, pues sería un intento por congelar la actual división internacional del trabajo. Tecnologías apropiadas, por supuesto, en el sentido de que deben ser la financiera, económica y ecológicamente, y sirvan para mejorar las condiciones de vida de toda la comunidad, no los intereses de una minoría privilegiada. Estas tecnologías no sólo se recomiendan a los países en desarrollo, sino también a los países

---

<sup>10</sup>Ibid. p. 148

industrializados ricos, los cuales, de hecho, son los principales culpables del consumo indiscriminado de los combustibles fósiles, de la exportación indiscriminada de equipos sofisticados... a países pobres, sencillamente para obtener una rápida ganancia; de la automatización indiscriminada de las industrias y los servicios como si la ciencia y la tecnología tuviesen como fin la liberación de la gente del trabajo con el objeto de condenarlo al desempleo y la privación. Entonces, como apoyarán los países en desarrollo el avance de la ciencia dura? Debe concederse que un país determinado, con sus recursos específicos, no siempre pueda desarrollar una tecnología arbitrariamente seleccionada, pero, incluso las naciones de Europa Occidental tuvieron que combinar sus físicos, técnicos y medios financieros a fin de establecer un laboratorio de física de alta energía, el CERN..... Acaso no vale la pena imitar ésta idea de combinar recursos humanos y materiales entre las naciones de una determinada región del mundo? No se incrementaría y multiplicaría, de ésta manera, la capacidad de los países en desarrollo por un factor significativo? No se abrirían los campos de la ciencia y la tecnología a tales grupos de naciones, ya que cada una de las cuales no podría desarrollarlos por sí misma?

## 2.1. DESARROLLO Vs SUB-DESARROLLO

Los términos desarrollo y subdesarrollo siguen siendo notoriamente vagos debido a que diferentes tipos de personas los vinculan con una gran diversidad de objetivos sociales contradictorios. Con todo, se puede hacer una amplia distinción entre dos enfoques generales que, hasta ahora, han predominado.

El primero insiste en el crecimiento, es decir, en indicadores cuantitativos. Su punto de partida es la idea de que es importante producir cosas: Un hombre con bastantes bienes a su disposición habrá satisfecho sus necesidades. Este enfoque se basa en la concepción de que las condiciones socioeconómicas existentes... no deben cambiarse en lo fundamental. El segundo enfoque "no descuida los aspectos cuantitativos, pero también insiste en cambios en la calidad de las relaciones humanas" y en las condiciones bajo las que se efectúa la producción. Hubo, de hecho, muy poca discusión sobre el desarrollo en los países industrializados antes de 1975. Hasta entonces, en el mejor de los casos se habló de crecimiento. "Comenzó a haber cambios sólo después de que la grave crisis energética sacudió a Occidente"<sup>11</sup> y el

---

<sup>11</sup>Ibid. p. 250

estudio del desarrollo rápidamente llevó algunos teóricos en los países capitalistas más desarrollados de Occidente al concepto del sobre-desarrollo y las teorías conexas del crecimiento cero. Todas estas teorías no pueden proporcionar un concepto elaborado del desarrollo en sí y, por ejemplo, se limitan a calcular el P N B per cápita.

Por otra parte, en el enfoque adoptado sobre todo por los científicos de los países desarrollados, "el concepto del desarrollo es su categoría central, el pivote alrededor del cual se organizan los argumentos y críticas científicas del conjunto existente de relaciones económicas internacionales. Dichos académicos sostienen que los países en desarrollo... tienen el derecho a un desarrollo socio-económico más rápido"<sup>12</sup> y exigen cambios más o menos radicales en el modo de producción, tanto en países industrializados altamente desarrollados como en los países en desarrollo. No obstante los autores no elaboran el concepto de desarrollo en un grado suficiente, y tampoco es parte de un concepto teórico coherente para ellos; más bien se usa como un término clave.

---

<sup>12</sup>PECUJLIE, Miroslav. Op. Cit. p. 91



"La falta de solidez de las concepciones del desarrollo se hace manifiesta sobre todo al considerar el subdesarrollo, para el cual aparentemente hay siete enfoques básicos"<sup>13</sup>. De acuerdo con el primero, el problema del subdesarrollo no existe, para nada pues, al seguir un desarrollo histórico inevitable, los países en desarrollo un día alcanzarán el mismo nivel de los actuales países desarrollados. Un segundo grupo de teóricos se aproxima a la primera tesis, pero de manera negativa: Los países subdesarrollados siguen siéndolo ya que no han sufrido el proceso de explotación suficiente. En otras palabras, si se explotase a dichos países en un grado más alto, se convertirían en una parte integral del capitalismo desarrollado, alcanzando así el actual nivel de desarrollo de este.

Un tercer enfoque se centra en la desigualdad de las relaciones internacionales bajo la dominación de una metrópoli que se desarrolla automáticamente a costa de una periferia. Existe un cuarto enfoque, muy relacionado con el tercero, que incluye teorías de dependencia. Un quinto

---

<sup>13</sup>Ibid. p. 91

enfoque supone que una sociedad sub-desarrollada es la que carece de las características principales de una sociedad consumidora o un estado de bienestar. El sexto enfoque sostiene que el subdesarrollo es la característica de ciertas relaciones productivas; así, ciertos analistas latinoamericanos culpan a las relaciones feudales de producción de bajo nivel de desarrollo de su continente, mientras que existe un material de literatura occidental que indirectamente culpa al modo de producción socialista como causa del subdesarrollo. Por último, un séptimo grupo de autores sostienen que el subdesarrollo es una característica esencial del mundo capitalista altamente desarrollado, en el cual las diferencias sociales siguen incrementando... creando los llamados bolsos de miseria. Desde éste punto de vista, el capitalismo inevitablemente produce el subdesarrollo.

Los conceptos de desarrollo y subdesarrollo podrían determinarse más adecuadamente vinculándolos a una crítica fundamental del modo de producción existente y de los objetivos mismos de la industrialización. En otras palabras, deben vincularse a una crítica de la orientación estratégica existente de la civilización. No debe haber duda alguna de que es posible comenzar a buscar una forma de civilización diferente, y luego un nuevo modo de

producción. Este nuevo modo debiera arraigarse en la teoría y la práctica del socialismo, en la experiencia del mundo en desarrollo y en las carencias y contradicciones manifiestas del capitalismo. La dirección del razonamiento teórico y la acción práctica, en consecuencia, no deben basarse exclusivamente en la crítica de las características del capitalismo contemporáneo. La dirección a tomar no significa solo sobrepasar el modo de producción capitalista.

La nueva civilización socialista, diferente, tiene que basarse en las características auténticas y específicas de las sociedades que buscan una vía alternativa al desarrollo. En muchos aspectos los valores de dicha civilización tienen que ser no sólo opuestos, sino también diferentes a los ya existentes... y tendrán que ser estructurados y tener su catalizador en la unidad de potenciales e intereses del estrato más amplio de cada sociedad, la clase obrera ... la experiencia de los países socialistas y de algunos países en desarrollo ya proporciona un esbozo de tales posibilidades. La diversidad, la falta de coherencia y los fracasos no significan que no existan resultados positivos. Dentro de éste marco deben discutirse las concepciones del desarrollo científico y tecnológico.

En los años 80 el mundo del socialismo emprendió el camino de serias transformaciones cualitativas, las cuales afectaron prácticamente todos los aspectos del desarrollo socioeconómico de los Estados socialistas. En la economía, fue el paso de los métodos extensivos a los preferentemente intensivos, al progreso social y económico acelerado sobre bases técnico-científicas modernas; en la política, el despliegue de una amplia democracia y autogestión popular.

El camino recorrido por los países socialistas no ha sido nada fácil. Durante los años de la post-guerra fortalecieron considerablemente sus posiciones, llevaron a cabo grandes programas socioeconómicos y alcanzaron evidentes resultados en la afirmación del modo de vida socialista. Al mismo tiempo, en su desarrollo social se manifestaron determinadas dificultades, y en algunos casos, fenómenos de estancamiento. Los mecanismos de dirección resultaron ser poco flexibles y susceptibles a las exigencias del progreso tecnocientífico y social. Todo ello acondicionó la necesidad de reestructurar y renovar las relaciones sociales.

La situación que se creó en la URSS en los años 80 hizo que la reestructuración fuese una necesidad inevitable.

El país comenzó a aminorar sus ritmos de desarrollo, aumentaban las irregularidades en el funcionamiento de la economía, se acumulaban y agudizaban las dificultades, se multiplicaban los problemas sin resolver. Con semejantes fenómenos en su desarrollo socioeconómico tropezaron también otros países socialistas.

Un jalón histórico y un acontecimiento de enorme importancia internacional en el desarrollo del país soviético fué el XXVII Congreso del PCUS. Este trascendental foro de los comunistas soviéticos estableció la estrategia y la táctica a seguir por el Partido y el pueblo para el perfeccionamiento planificado e integral del socialismo, elaboró una línea constructiva de política internacional en la lucha por la paz y el progreso social.

En el centro de las decisiones del XXVII Congreso del PCUS está la concepción sobre el aceleramiento del desarrollo socioeconómica del país. Tal es el rumbo estratégico del Partido, orientado a transformar cualitativamente todas las facetas de la vida de la sociedad soviética, a renovar radicalmente su base técnica y material, aprovechando al máximo los logros de la revolución científica-técnica, y a perfeccionar las relaciones sociales, en primer término las económicas.

Al cometer estas transformaciones socioeconómicas radicales la Unión Soviética parte de que la renovación coadyuva y coadyuvará al fortalecimiento del socialismo en su conjunto. La vida muestra que la reestructuración es una necesidad de todo el sistema de relaciones económicas de los países de la comunidad socialista. La solución de los problemas relacionados con el paso de los países hermanos del CAME a la vía de desarrollo económico preferentemente intensivo está orgánicamente ligada a la realización de las tareas de ahondamiento de la cooperación productiva y tecnocientífica, al tránsito a una etapa cualitativamente nueva de interacción económica entre ellos.

La reforma radical de la gestión económica en la Unión Soviética crea mejores condiciones para el desarrollo y el fortalecimiento de los vínculos económicos con los países del CAME. La amplia democratización de la vida social y la adopción de la Ley de la Empresa (Agrupación) estatal permiten dar un mayor impulso a la labor de activar la cooperación con los socios de dichos países.

Al mismo tiempo, la reestructuración del mecanismo económico crea condiciones favorables, tanto económicas como jurídico-organizativas, para una integración más

profunda de la economía de la URSS con la de los países hermanos. Ello hace que cambie el enfoque hacia las relaciones económicas mutuamente beneficiosas, éste debe ser a gran escala y estar orientado al futuro.

Pese a que la etapa inicial de formación del socialismo mundial ya había concluido, las formas de relaciones entre los países socialistas se mantuvieron durante largo tiempo prácticamente invariables. Entre tanto, cada uno de estos países había acumulado una rica experiencia en todas las esferas de la vida, incluido el desarrollo de los nexos económicos con el exterior.

Hoy día se está asistiendo a la renovación de todo el conjunto de relaciones políticas, económicas y humanitarias entre los países socialistas, relaciones éstas basadas en la plena independencia de cada cual. Los éxitos de la comunidad serían imposibles sin una actitud de respeto hacia los amigos y aliados, sin tener en cuenta sus intereses, sin tomar en consideración la experiencia de los demás.

En el encuentro de los dirigentes de los partidos fraternos de los países socialistas, celebrado en Moscú en 1986, fué adoptado el rumbo a la renovación sustancial de

los métodos de interacción económica. en este encuentro fué analizado a fondo el estado de la colaboración entre los países del CAME y trazadas las vías fundamentales de ahondamiento de la integración socialista. Se llegó a la comprensión general que todos los países socialistas necesitan realizar un importante despegue en materia de progreso económico y científico-técnico. A tal efecto fué elaborado y aprobado el Programa Integral de Progreso Científico-Técnico de los Países miembros del CAME hasta el año 2000.

La reestructuración tiene lugar también en la labor del Consejo de Ayuda Mutua Económica. Tareas tales como la coordinación de la política económica, la conformación de programas de colaboración a largo plazo en las esferas más importantes y la realización de grandes proyectos tecnocientíficos conjuntos constituyen las direcciones fundamentales en las cuales se pasa a una especialización y cooperación de la producción más profunda, sobre todo en la industria de maquinaria, a la creación de agrupaciones y complejos científicos productivos conjuntos. Se elabora una nueva base normativa del mecanismo de integración y se perfeccionan las condiciones jurídicas y económicas de los vínculos de cooperación directos.



Los países del CAME siempre fueron adversarios consecuentes del asilamiento económico, pronunciándose con insistencia por una amplia colaboración mutuamente beneficiosa con otras naciones, por la normalización de las relaciones económicas internacionales y la eliminación de todo tipo de obstáculos en el camino de su desarrollo.

La concepción de la nueva mentalidad política, por la cual se guía activamente la Unión Soviética, es apoyada por los demás países socialistas. Ha aumentado particularmente el interés por la solución de los problemas globales de la actualidad.

Al tomar el rumbo de la renovación y perfeccionamiento de toda la sociedad, los países capitalistas abogan persistentemente por la ampliación de la colaboración con los Estados de diferente sistema socioeconómico sobre la base de observar rigurosamente los principios de igualdad, beneficio mutuo y respeto de los intereses de cada cual.

En resumen, en la URSS como en los demás países socialistas, LA PERESTROIKA tiene como fundamento la realización de la reforma radical de la economía y la democratización de la sociedad, conllevando como es lógico a la transformación del sistema político.

### 3. SOCIO-EPISTEMOLOGIA

Este estudio debe centrarse sobre todo en la Significación Política y social de la Ciencia y la tecnología. Si tenemos que definir la CIENCIA como un proceso mediante el cual las sociedades humanas tienden objetivamente a comprender y, por lo tanto a obtener el control de la naturaleza, puede afirmarse que son más importantes las actividades y la organización de las mismas dentro de un contexto social, que los efectos de dichas actividades en éste objeto genérico, LA NATURALEZA. Así podría decirse que mientras los microcircuitos la energía nuclear y la ingeniería cinética marcan los contornos del paisaje, el campo general de la ciencia y la tecnología debe situarse en algún lugar entre lo que se denomina la Socio Epistemología y lo que generalmente se conoce como la Política de la Ciencia. La selección de éste campo es un reflejo del hecho de que los movimientos sociales que luchan por la emancipación, especialmente en el tercer



mundo, están siendo obligados a planificar las orientaciones prácticas y teóricas que pueden servirle para guiarlos, a fin de evitar las diversas formas del determinismo Científico, que paulatinamente surge con más vigor ahora que el determinismo; en sus formas más generales se ve cada vez más desafiado, en las mismas Naciones Unidas como en otras partes. Así, la política de la ciencia y la tecnología está intrincadamente vinculada con la política global en general.

Una faceta esencial de cualquier sistema productivo sano en la actualidad es la capacidad de generar conocimiento e innovación científicos y tecnológicos. De hecho, el evitar que una sociedad alcance tal capacidad es una manera de mantenerla no solo atrazada, sino también débil. Además, el dominio de la ciencia y la tecnología contemporánea requieren un respeto genuino y dedicado a sus especificidades objetivas que no pueden dejar de discutirse. Por otra parte, la ciencia y la tecnología muestran tanto aspectos productivos como destructivos, y cada uno de estos aspectos es problemático en sí, dadas las diversas y notables contradicciones sociales en el mundo de hoy. Así la ciencia y la tecnología pueden ayudar a una producción que puede ser útil o derrochadora, benéfica o perjudicial al bienestar humano. También puede

contribuir a la destrucción de los fenómenos que constituyen obstáculos al bienestar y la creatividad humanos, o pueden coadyudar a la destrucción de algunas de las cualidades más preciosas de la humanidad y aún al intento de destruir sociedades enteras. De las fuerzas sociales que controlan su uso y desarrollo depende sobre todo cuáles con los fines que han de servir a la ciencia y la tecnología. Así, si bien puede ser verdad que la ciencia y la tecnología deben integrarse para servir a las aspiraciones con frecuencia contradictorias de fuerzas sociales diferentes, es incorrecto sin embargo, interpretar que esto significa que son socialmente naturales en cualquier sentido absoluto: Más bien son inmensas fuentes de poder para quienes las controlan. Y, en el momento actual de la historia, los potenciales progresivos de la ciencia y la tecnología sólo pueden realizarse si se les pone al servicio de las fuerzas movilizadas del pueblo trabajador, tanto a nivel nacional como a nivel global. Puede decirse que los pueblos del Tercer Mundo, como un cuerpo constituyen ahora la fuerza principal de la transformación progresiva del mundo y la vocación positiva primaria de la ciencia y la tecnología debe realizarse precisamente en la satisfacción de sus necesidades.

Las fuerzas principales que se oponen al movimiento progresivo del frente en general son las dos superpotencias. De la coyuntura de un número de factores concretos dependen sin duda cuál de ellas plantea el mayor peligro para un país en particular en un momento dado. En general, no obstante la opresión y explotación de los países dependientes, en el mundo es perpetuada no sólo por las diversas formas de la colusión entre las dos superpotencias, sino también por su rivalidad, ya que siempre que las grandes potencias luchan por expandir sus esferas de influencia las naciones pequeñas resultan víctimas y sus intereses son perjudicados.

Aunque es una necesidad seguir el ritmo del progreso científico y tecnológico, en la actual situación mundial es irreal esperar "que el mismo desarrollo tecnológico elimine las diferencias de potencial en crecimiento u ocasionar la humanización de la sociedad"<sup>14</sup>. Dadas las poderosas fuerzas que la ciencia ha hecho disponibles, son grandes los peligros que amenazan la sobrevivencia de la raza humana, y debemos estar conscientes de que pueden ser sobrepasados sólo mediante los esfuerzos conscientes y

---

<sup>14</sup>ABDEL MALEK, Anouar. Op. Cit. p. 94

activos de todas las fuerzas progresivas. Planteando de manera positiva, esto significa que es necesario organizar las tareas de todas las fuerzas progresivas a fin de obtener que los logros científicos sirvan a las mayorías en vez de las minorías. La ciencia y la tecnología deben convertirse en la propiedad de la sociedad en general, de hecho y no sólo de palabra, y esto requiere de la implementación de tres principios generales, a saber: Que los intereses de los pueblos estén por encima de los intereses de los individuos o de castas particulares; que debe realizarse la responsabilidad social para la aplicación de los logros científicos; que el adelanto debe contribuir al desarrollo económico y tecnológico del subdesarrollo, a fin de acelerar el proceso del crecimiento de las fuerzas productivas y evitar las peligrosas consecuencias de las contradicciones existentes y crecientes.

Ahora, la ciencia y la tecnología son el resultado de actividades sociales históricamente determinadas. Su desarrollo no ha sido abstracto, sino concreto e íntimamente vinculado con formas de sociedades y necesidades sociales dadas. Los usos que se les ha dado y las direcciones en que se han desarrollado, lejos de ser

socialmente gratuitos, están por el contrario vinculados con intereses sociales y de clases muy reales. La ciencia y la tecnología tienden principalmente a servir los intereses del segmento dominante de la sociedad en que se encuentran; y los resultados positivos y negativos de su progreso sin duda no siempre se distribuyen equitativamente entre todos. Aquí se puede plantear claramente a la ciencia y la tecnología como factores formativos de la civilización contemporánea y centrar la atención en los mismos problemas básicos es decir: Ciencia y tecnología para quién? Al servicio de quién?.

Estos problemas son planteados en términos de las opciones y tendencias discernibles en la actualidad, es decir, en términos de la ciencia y la tecnología como factores formativos de la civilización; pero generalmente se comprende que son las soluciones objetivas puestas en la práctica las que fundamentalmente determinarán si la ciencia y la tecnología desempeñan un papel opresor o liberador en el futuro previsible. Este propósito de destacar la ciencia y la tecnología como factores formativos de la civilización contemporánea es relieves la medida en que su impacto social afecta a las personas de manera concreta, obligándonos a plantear como problemas las funciones sociales de la ciencia.

Se ha enseñado que la ciencia trabaja para la humanidad, para el beneficio de los hombres, para la liberación del hombre del trabajo. En efecto, la ciencia y la tecnología son tan poderosas como para enviar al hombre al espacio cósmico. No obstante, no se les impide mejorar las condiciones de vida de las masas pobres y explotadas en Asia, África y América Latina.

Conforme se sigue la maravillosa historia de la elaboración de nuestra imagen científica del universo, se está tentado a decir que la ciencia es un sistema de conocimiento singular y universal, políticamente neutral y por encima de las ideologías.

Es obvio que las leyes científicas son las mismas, cualquiera sea el laboratorio en cualquier país en que se realicen los experimentos para verificarlos. Pero la ciencia no es solo un catálogo de información, nombres y afirmaciones. La investigación científica es un proceso dinámico que incluye la acción recíproca de la comunidad científica con su entorno, con las fuerzas sociales y políticas. Las motivaciones de la investigación, su planificación y financiamiento, no son políticamente neutrales pues la ciencia al formar una imagen interpretada del mundo, nos proporciona los instrumentos



para cambiarlo; la totalidad de los resultados que surgen del amplio espectro de la investigación que se realiza constituye los dominios precisos de la ciencia, y no sería correcto decir que éste conjunto esté libre de significación social, económica y política.

La ciencia contemporánea es fuente de todos los tipos de tecnologías responsables del cambio en nuestro mundo, desde la producción alimentaria a la tecnología de la producción de los sistemas de armamentos más espantosos y destructivos. Así, los hombres de ciencia se ven naturalmente incitados a pensar acerca de las consecuencias sociales económicas y políticas de la investigación científica, aún cuando su propio trabajo trate de ideas abstractas; y los científicos del Tercer Mundo, en particular, naturalmente meditan sobre el papel que la ciencia y la tecnología pueden tener en la formación de sus sociedades... En un país en desarrollo cuya economía está dominada por las empresas trasnacionales, el trabajo de investigación y las universidades nacionales generalmente no tiene aplicaciones que beneficien al país, ya que dichas empresas utilizan su propio conocimiento científico y tecnológico; de esta manera, los hombres de ciencia de las naciones en desarrollo apenas pueden escapar a la

conclusión de que el desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus propios países presuponen la búsqueda de un sistema político que se preocupe del bienestar de toda la población.

De ahí los siguientes interrogantes sean adecuados en éste estudio: Cuál ciencia, cuál cultura, cuál proyecto de sociedad y cuál mundo?

Cuál es la meta de la ciencia y la tecnología? Es la de liberar al hombre o la de establecer un mundo regido por la opresión de los muchos pobres por parte de los pocos ricos?

No puede haber otra respuesta: La ciencia y la tecnología deben liberar al hombre, se refiere esto no sólo a los hombres y mujeres de las sociedades avanzadas, sino que se debe trabajar por la liberación de todos los hombres y todas las mujeres, en todas partes, de manera que la ciencia pueda cumplir con su vocación de Universalidad y convertirse en patrimonio de toda la humanidad.

Pero no siendo ingenuos se puede analizar la otra cara de la moneda; la ciencia y la tecnología contribuyen a la reproducción de una brecha entre los que saben y los que

no saben, y ésta brecha, a la vez plantea un problema de poder y otro de decisión. Los que tienen el poder y la determinación para usarlo muestran una tendencia excesiva a insistir sobre la pasividad, las limitaciones, la resignación, la dependencia social y cultural ... de aquellos sobre los que detentan el poder y para los cuales quieren algo ... y el abandono de la autodeterminación humana se vuelve parte de una nueva forma suave de la dialéctica entre amo y esclavo. Se encuentra por así decirlo, atrapados en una antinomia: La ciencia y la tecnología son necesarios para la liberación, pero ellas mismas forjan nuevos vínculos en las cadenas de la esclavitud.

Al considerar a la ciencia como una fuerza cultural en la transformación de la dominación en la liberación del mundo actual, se ven confrontados no con la ciencia en singular, sino en plural, encontrándose con tres formas de práctica científica y productos científicos.

La primera es la ciencia que genera tecnología, que a su vez se convierte en una fuerza importante para transformar las fuerzas y las capacidades productivas de una sociedad determinada. sin embargo, debido a las circunstancias históricas en que se desarrolló esta ciencia, durante

mucho tiempo fue recuperada y controlada por completo, por el desarrollo capitalista. En la actualidad, ésta monopolización de las fuerzas de la ciencia ya no existe puesto que hay un orden socialista alternativo que ha demostrado nuevas formas para derivar y utilizar los tremendos poderes de la ciencia.

En segundo lugar, están las ciencias sociales, humanas y culturales desarrolladas durante la fase revolucionaria de la sociedad burguesa y que hoy forman el núcleo de su aparato ideológico, utilizando para mantener y legitimar sus poderes, su dominación y sus funciones represivas. Desde el punto de vista del Tercer Mundo, en los últimos 160 años este aparato ideológico ha aumentado, tanto en términos de sofisticación como de la sola gama de su operación. Las fronteras naturales ya no limitan sus acciones y se ha convertido en una fuerza global.

Por último, está lo que se denomina la Ciencia Revolucionaria una ciencia para revolucionar las estructuras y formaciones dadas. Esta forma de ciencia fue iniciada por Marx a mediados del siglo pasado sobre la base de una crítica de las ciencias sociales y humanas de la época, y plantea el problema de desarrollar formas críticas del pensamiento y de acción dirigidas a la creación de un nuevo orden social, cultural y humano.

"Esta forma de ciencia es el punto crucial del problema de la transformación del mundo moderno, pero también es la más ignorada en todas nuestras discusiones filosóficas, sociológicas y científicas"<sup>10</sup>.

El crecimiento de dicha cultura requerirá una confluencia de tres elementos. Antes que nada, los discernimientos desarrollados por la ciencia revolucionaria deben comunicarse eficazmente en una forma que pueda alcanzar de manera directa al público crítico base, es decir, al pueblo. No existiera una cultura basada en la ciencia para la transformación revolucionaria a menos que se restaure y fortalezca éste vínculo faltante, de comunicar los discernimientos científicos para la política para la acción, para los fines estratégicos y revolucionarios.

En segundo lugar, ésta comunicación del discernimiento científico solo acelerará la conciencia social del mundo cuando se haya redefinido y ampliado su concepto de la cultura a fin de incluir no solo lo que se podría denominarse como su memoria social, sino también su

---

<sup>10</sup>PECUJLIE, Miroslav. Op. Cit. p. 61

imaginación social, su capacidad de imaginar y ver hacia adelante de manera valerosa y atrevida para conceptualizar y visualizar concretamente las posibilidades que tiene en frente.

En tercer lugar, un nuevo régimen período de florecimiento cultural solo será posible en tanto la capacidad de evaluación y reflexión críticas se convierte en una capacidad socialmente compartida, y la esencia de ésta nueva cultura será posible sólo si se alcanza el punto en donde los discernimientos científicos críticos de las mentes originales que reflejan esta temática puedan compartirse de la manera en que actualmente se comparten los artefactos ordinarios.

Si se analizan los problemas de la ciencia y la tecnología dentro de perspectiva más amplia de la cultura y la dominación cultural, bien se puede hacer desde la posición en que la cultura en general está compuesta de cuatro elementos principales: Educación, Ciencia y Tecnología, Cultura en el sentido estrecho y comunicaciones.

Antes que nada, en el campo de la educación los incrementos cuantitativos de la escolarización no pueden ser subvalorados, pero la consideración más importante, es la naturaleza de la educación y de la ideología que se inculca por medio de los libros de texto, los métodos de enseñanza y los contenidos programáticos educativos. Dentro de ésta perspectiva, es más obvio que en muchos países en desarrollo la educación, desafortunadamente, es un proceso que no realiza la cultura local sino que es un medio para difundir un sistema de valores extranjeros.

En segundo lugar, el dominio de la ciencia y la tecnología modernos puede analizarse en los referente a tres aspectos: Producción de conocimiento, difusión de conocimiento y aplicación de conocimiento científico y técnico. En estos tres campos, los países del Tercer Mundo siguen siendo dominados ...porque aún no han podido producir los tipos de conocimientos adecuados a su propio contexto. El 95% de la investigación realizada en el mundo se concentra en los países desarrollados, y los gobiernos de los países en vías de desarrollo con frecuencia sólo importan los resultados de ésta investigación. Así, mismo, la difusión del conocimiento con frecuencia se realiza con la mediación de los países desarrollados, y los sistemas de investigación y los

precios son tales que es muy difícil que los países tercermundistas se intercambien el conocimiento. A la luz de éstos hechos, no es sorprendente que la aplicación del conocimiento no sea más que una Transferencia mecánica, es decir, "la negación de toda creatividad endógena"<sup>16</sup>. En general puede decirse que los tipos de conocimiento que provienen de los países industrializados están plagados de etnocentrismo.

En tercer lugar, en el campo de la cultura en su definición más estrecha, se recordará que el Colonialismo trató de persuadir a los pueblos súbditos de que, o no tenían cultura o que si la tenían, era vástamente inferior a la cultura Europea. Por desgracia, muchos dirigentes del Tercer Mundo siguen pensando que sólo la cultura occidental tiene valor, y no, buscan en sus propias tradiciones aquello que puede contribuir a la sustentación de su propia cultura o por lo menos a una cultura nueva. Mientras tanto, "la agresión cultural del exterior adopta múltiples formas..."

En cuarto lugar, está el campo de la comunicación, que se ha convertido en un instrumento de dominación

---

<sup>16</sup>LOS AUTORES



extremadamente poderoso. El 65% de la información del mundo actual se produce en Estados Unidos y después se disemina a otras partes del globo en donde las agencias de distribución de los países en desarrollo con frecuencia sólo vuelven a emitir el mismo mensaje sin poner en duda ni su exactitud ni su contenido ideológico.

En resumen, se puede afirmar que no es posible lograr un desarrollo genuino cualquiera, sin la creatividad endógena que pueda repensar todos los problemas y buscarles solución no sólo sobre la base de la experiencia propia, sino también aprendiendo de la experiencia ajena y adoptando soluciones extranjeras a las condiciones propias.

### 3.1. ENFOQUES

Aunque no puede haber duda alguna de que la ciencia y la tecnología son directamente fuerzas productivas, hay, no obstante, múltiples opiniones sobre lo que en realidad son estos conceptos, por lo cual es de importancia primordial tener definiciones explícitas de trabajo sobre ellas. Al formular estas definiciones, se proporcionará una categorización genérica de ellas sin hacer distinción específica entre la ciencia moderna y tradicional: La

ciencia es una actividad social consciente cuya tarea es crear un cuerpo de conocimiento sistematizado ... logrado a través de la descripción y la explicación de fenómenos naturales y sociales. En consecuencia, la tarea de la ciencia es establecer regularidades (sociales y naturales) o, al menos, señalar los hechos que puedan ayudar a explicar ciertos fenómenos. El nuevo conocimiento que se obtiene así tiene que ser verificable y concorde con la realidad; en pocas palabras, tiene que ayudar a establecer verdades objetivas. Por otra parte, la tecnología se define como una multitud de técnicas y modos, resultados de los descubrimientos científicos, que le permiten a la gente utilizar la naturaleza de manera organizada y ayudarle a dirigir los procesos sociales.

Con estas consideraciones en mente, puede decirse que las diversas concepciones del desarrollo científico y tecnológico deben juzgarse conforme a dos criterios:

- a. Que contribuyen realmente al rápido desarrollo del mundo contemporáneo y, en particular, a su parte menos desarrollada.
- b. Ofrecen o pueden ofrecer vías y medios para usar todo lo que sea positivo y benéfico al desarrollo de la humanidad.

"En la teoría y práctica actuales, pueden distinguirse cuatro enfoques al desarrollo científico y tecnológico. Estos enfoques se podrían designar como tecnológicamente pesimistas, apropiados y de autogestión respectivamente"<sup>17</sup>

Los representantes del primer enfoque en última instancia consideran a la tecnología como la llave que puede resolver todas las contradicciones sociales. Esta idea sostiene que cuando surgen problemas y contradicciones sociales graves y aparentemente irresolubles, los nuevos descubrimientos tecnológicos posibilitan mantener y ampliar el ritmo y el volumen de la producción. Los defensores más fervientes de ésta visión sin duda son compañías multinacionales. Aunque no se quiere decir que el papel de la tecnología en el desarrollo de la sociedad deba negarse o evaluarse negativamente, es indudable que el optimismo tecnológico de este tipo no es realista o no se justifica históricamente. Las solas soluciones tecnológicas no pueden resolver las dificultades del desarrollo cultural, los dilemas que existen cuando deben

---

<sup>17</sup>PECUJLIE, Miroslav. Op. Cit. p. 94

definirse los objetivos del desarrollo social y económico, las complicaciones del colonialismo y el neocolonialismo o los problemas de la creación de sistemas políticos son características democráticas, etc.

Los enigmas del mundo actual tienen que resolverse sobre todo mediante la inclusión de las amplias masas de productores en el proceso de transformación, las masas, que deben ser las verdaderas dueñas de su propio destino.

Otra opinión muy difundida del papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo, es la que percibe a la tecnología como un factor negativo en el desarrollo social. Este concepto tiene numerosos defensores en el mundo industrializado, quienes culpan a la tecnología avanzada de muchos aspectos negativos del mundo capitalista, tales como la contaminación ambiental, la estratificación, la sobrealimentación, la subalimentación, etc. Los efectos negativos de la tecnología moderna que se encuentran tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo llevan a éstos teóricos a afirmar que, en general, la tecnología es inaceptable para toda la humanidad y que la felicidad habrá de encontrarse en

la vida social organizada en pequeñas comunidades sin la tecnología necesaria para la producción masiva en gran escala.

Estas propuestas se recomiendan a los países del Tercer Mundo por dos razones. La primera es la del egoísmo o la generosidad solapada. Antes de la década de los setenta, muy pocos de éstos teóricos habrían afirmado que el desarrollo de la tecnología podía ser socialmente perjudicial. El egoísmo de la explotación les impedía tener dicha opinión. Ahora, cuando existen los problemas de la crisis, sus motivos de nuevo son egoístas y no se preocupan por el hecho de que más de 3.000.000 de personas tienen problemas que solo pueden ser resueltos si se combina un mayor avance de la tecnología y la ciencia con la introducción de relaciones sociales adecuadas.

Esto claro está, nos lleva a la segunda razón que motiva las propuestas de dichos teóricos, a saber, su interés en mantener el modo de producción capitalista.

El tercer enfoque el desarrollo científico-tecnológico se centra en el concepto de la tecnología intermedia, también conocida como Tecnología apropiada. Este concepto es una

forma aplicada de la opinión de que la innovación tecnológica puede resolver todo. La esencia de éste concepto es que el mundo industrial desarrollado debe seguir produciendo nueva tecnología, la misma que no debe ser sofisticada, sino apropiada a las necesidades de los países agrarios en desarrollo.

Con frecuencia se enumeran muchas características apropiadas de ésta tecnología. No obstante, implícitamente se considera que el patrón existente de las relaciones capitalistas es universalmente aceptable y es sólo la tecnología que se considera como inaceptable.

Al igual que los dos primeros enfoques, éste también tiene elementos racionales, pero no pone en cuestión su propio razonamiento y, así, fracasa en explicar el objetivo de crear una tecnología alternativa.

Un grupo numeroso de teóricos rechaza este tipo de tecnología apropiada, al considerar que aceptarla sería confinar a las tres cuartas partes de la humanidad a las recomendaciones del banco mundial, confinarlo a ciertos campos de la producción básica (la agricultura, los minerales extractivos, etc.), y a una continua utilización

sobre una base de dependencia de las tecnologías sobrantes y obsoletas que, mediante un truco semántico, se vuelven apropiadas para el tercer mundo. Aceptar esta tecnología apropiada implicaría que es bueno para el Norte seguir incrementando su producción de manera exponencial, mientras toda la manufactura sucia y otra tecnología obsoleta sería el campo exclusivo de los pueblos en los países en desarrollo.

Las experiencias de las décadas pasadas han mostrado que éste no es un futuro para nosotros y, a menos que los países en desarrollo controlen la infraestructura básica para generar los niveles más altos de la ciencia moderna y la tecnología por medio de sus propios esfuerzos, no será posible convertir el resto de nuestro jardín en una sociedad humana con el futuro para nuestros millones que viven y han de nacer.

Por último como estrategia para afrontar los problemas del desarrollo en general, la autogestión debe considerarse sólo en un sentido derivado, como un enfoque a los problemas del desarrollo científico y tecnológico. Esto se debe a que la autogestión explora la posibilidad de encontrar soluciones sociales nuevas y diferentes, antes

que soluciones tecnológicas alternativas... Estos concepto comprende intereses para idear ciertas soluciones que permitirían que la ciencia y la tecnología se convirtiesen en los agentes y participantes verdaderos en vías socialistas diferentes hacia el desarrollo. Las actitudes revolucionarias son las características principales del grupo social básico y más numeroso en cada sociedad moderna. Así, los cambios revolucionarios tendrán diferentes características según este grupo básico conste de un proletario industrial o de un campesinado; pero la característica básica de una política de autogestión es que se busquen caminos al desarrollo diferentes de los de las sociedades capitalistas.

La autogestión no rechaza la necesidad del desarrollo científico y tecnológico pero pone en duda las suposiciones sociales sobre las que hasta ahora se ha fundado el desarrollo científico y tecnológico. Un concepto adecuado de la autogestión no debe incluir las opiniones de aquellos que defienden las tecnologías alternativas intermedias específicas como autogestoras, pero se debe incluir el uso de soluciones científicas y tecnológicas que ya existen, incluyendo algunos de los logros de la tecnología intermedia.



De hecho, el dilema de la tecnología desarrollada versus la tecnología intermedia es artificial; el verdadero dilema es como crear la tecnología que fuese apropiada para los usuarios a la vez que resolviera los problemas sociales que afronta el mundo en desarrollo. La ciencia y la tecnología deben resolver los problemas teóricos y prácticos que afrontan los pueblos de los países en desarrollo cuando administran sus recursos materiales y sociales en su sociedad.

Para resumir, si la ciencia y la tecnología han de servir a la causa del desarrollo social de los países en vías de desarrollo, no deben ser simples copias de esquemas ajenos. Deben representar un esfuerzo creativo para sobreponerse a las propias contradicciones sociales basándose en los intereses y las necesidades de los productores asociados. De ésta manera, la ciencia y la tecnología tienen una oportunidad de convertirse en verdaderos elementos capaces de contribuir a desarrollar una civilización nueva y diferente. Esta civilización será libre y auténtica en la medida en que su creación se base en necesidades nacionales y humanas auténticas, en capacidades genuinas en vez de meras transferencias; en metas a largo plazo en vez de objetivos diarios, en la

mutualidad y la cooperación internacional en vez de la explotación y el egoísmo nacional ... Dicha civilización asegurará el progreso social, y también la justicia social, la unidad y también la diversidad, el desarrollo de la ciencia y la tecnología pero sin dominación alguna sobre el pueblo, en el intercambio internacional basado en la igualdad. Su pilar social serán los productores inmediatos; serán sus inspiradores y sus constructores.

En este orden de ideas se considerará el caso Yugoslavo. Por qué? Porque algunos piensan que la autogestión

Yugoeslava ha sido un fracaso o cuando más no ha tenido éxito.

Considerado por ellos como la piedra angular del desarrollo, la autogestión la definen no como autosuficiencia ni autarquía, sino como una estrategia abierta dentro de la cual es fundamental la capacidad local para la toma autónoma de decisiones. Contrario al régimen del decreto autoritario, incorpora un proceso que adopta formas diferentes en campos diferentes, es decir, alimentos, financiamiento, energía, tecnología, etc. con la participación de gentes de todos los niveles para

decidir sobre las elecciones y acciones a tomar, reduciendo la interdependencia, aumentando la independencia y perfeccionando la interdependencia. La autogestión en los campos de la ciencia y la tecnología implica una preferencia incorporada para desarrollar la tecnología y la competencia locales para generar y usar el conocimiento; su objetivo es identificar y elegir entre una serie de opciones a fin de adquirir tecnología nacional o extranjera, en las mejores condiciones posibles y mezclarla con la competencia local para adoptarla, asimilarla y mejorarla logrando un incremento continuo de la productividad.

Yugoeslavia a dado un poco más en el sentido de profundizar la coordinación de la política en las esferas relacionadas con la cooperación recíproca. Por coordinación entienden elaborar sobre bases colectivas las vías de solución de los grandes problemas económicos de vital importancia para determinar las direcciones del desarrollo económico y de la cooperación con una perspectiva duradera, trazar conjuntamente las formas de interacción directa en las esferas de la ciencia y la tecnología, la producción material y la construcción.

Un ejemplo vivo de esta colaboración son las relaciones de Yugoslavia con el Consejo de Ayuda Mutua Económica (CAME) quien participa prácticamente en las mismas condiciones que los países miembros del mismo. Actualmente coopera en 20 esferas distintas del CAME entre las cuales figuran las industrias radiotécnica, electrónica, electroenergética, del petróleo y el gas, el transporte y la construcción.

Hoy día Yugoslavia participa en acuerdos unilaterales con los países de la comunidad socialista para la especialización y cooperación en la producción de máquinas - herramientas y equipos para la industria de automóviles y tractores, buques marítimos y de navegación interna, máquinas y equipos de construcción, tractores y maquinaria agrícola.

Sería interminable enumerar todas las acciones de Yugoslavia a fin de afianzar un sistema de Autogestión Colectiva, pero ahí se deja esa muestra de decisión y capacidad nacional.

#### 4. MARCO HISTORICO COLOMBIANO

Es un concepto generalmente aceptado que el conocimiento científico es la base fundamental del progreso tecnológico moderno y que éste a su vez ha sido y continúa siendo un factor de una mayor importancia para el avance del número de esas áreas de la actividad humana. De particular interés es el vínculo directo que existe entre la innovación tecnológica y el crecimiento económico.

No hay duda que la fuerza económica de una nación es crucialmente dependiente de su habilidad para desarrollar y manejar tecnología en una forma consistente con su patrimonio físico y cultural. La capacidad científica y tecnológica propia, permite al país evaluar racionalmente las posibles soluciones a sus problemas y necesidades, mantenerse al día sobre desarrollos científico y tecnológico de la comunidad internacional que sean pertinentes a dichas necesidades, así como aplicar,

adaptar y modificar técnicas y destrezas específicas o generar conocimientos en áreas disciplinarias que sean vitales para el país. Para adquirir y mantener esa capacidad el país requiere disponer de todo un sistema institucional que incluye universidades, centros de investigación, agencias de información y extensión, entidades de normalización y control de calidad y muchas otras instituciones que interactúan en un amplio rango de actividades, que van desde la concepción de una idea hasta su uso generalizado en la sociedad.

Una característica fundamental de la realidad contemporánea es el diferente grado de capacidad científica y tecnológica entre las naciones desarrolladas y Colombia (inclusive con algunos países en vía de desarrollo). Someramente algunos rasgos básicos de la denominada brecha tecnológica son:

En los países altamente industrializados, las instituciones del sistema de ciencia y tecnología cuentan, en primer lugar, con cuantiosos recursos de todo tipo para el cumplimiento de sus funciones. Se estima, por ejemplo, que solamente en actividad de investigación y desarrollo experimental algunas naciones emplean cada año más del 3% de su producto nacional bruto.

"Para tener una idea de estos recursos, se cree que Colombia anda en 0,15% de su producto, que es en volumen, como se puede imaginar, una cantidad muy diferente al 3% del producto del japon o de Alemania Federal"<sup>10</sup>. Bien, incluyendo estos cálculos el costo de la formación de científicos, de ingenieros de elevados niveles, es decir, sólo en investigación y desarrollo; además de tales niveles de recursos, para el desarrollo de conocimientos y de las técnicas, los países industrializados muestran fuertes interacciones entre el sistema de ciencia y tecnología y sus demás instituciones económicas, políticas y sociales.

Existe una vinculación orgánica entre la generación del conocimiento científico y tecnológico con la producción de bienes y servicios y el funcionamiento de la sociedad en general. Todo ello ocurre dentro de un ambiente cultural, donde la población está largamente habituada a enfoques científicos como métodos fundamentales para comprender la realidad y buscar soluciones a sus problemas.

<sup>10</sup>BID. Progreso Económico y Social en América Latina. Ciencia y Tecnología. Informe. Washington, D.C., 1988

Por contraste, las instituciones de ciencia y tecnología de nuestro país suelen estar insuficientemente dotadas, las interacciones del sistema con las demás instituciones de la sociedad son generalmente débiles o inexistentes, no hay una generalizada comprensión de la importancia de la ciencia y la tecnología, ni los patrones culturales de amplios sectores de la población son conducentes al empleo del método científico. Son particularmente débiles las interacciones de intermediación entre el sistema científico y tecnológico propiamente dicho y las unidades productoras de bienes y servicios, de tal manera que éstos generalmente buscan en otros países las soluciones a sus problemas tecnológicos. La consecuencia natural de este contraste es la concentración inmensa del desarrollo científico y tecnológico en un grupo relativamente reducido de países.

De muchas maneras fundamentales, el mundo aún está marcado por la persistencia de grandes disparidades resultantes de siglos de dominación y dependencia económica y política, y el mismo hecho que el 95% del gasto mundial en investigación y desarrollo experimental, hoy día aún estén concentrados en los países desarrollados ha creado un alto grado de dependencia de los potenciales científicos y tecnológicos de los países en desarrollo respecto a los



países desarrollados. Si a esto se añade la existencia de una tradición científica acumulativa en los países avanzados y a su inexistencia en nuestro medio, se comprende el fenómeno de una brecha tecnológica creciente que da a los primeros un virtual monopolio en el suministro de numerosas técnicas.

Colombia no ha desarrollado su capacidad científica y tecnológica, ya que no ha creado un marco institucional en ciencia y tecnología (hasta ahora), no ha creado incentivos apropiados a través del marco de la política económica, no ha conformado una red de instituciones y recursos de información, no ha utilizado mecanismos específicos para ayudar a desarrollar la demanda y la oferta de elementos tecnológicos y de los enlaces entre ellos y se puede afirmar que no ha fortalecido los vínculos e interacciones entre institutos de investigación, universidades, consultores de ingeniería y firmas dentro de un medio general de políticas que fomente el aumento de la eficiencia. En resumen, no ha tenido capacidad para: Determinar el tipo de tecnología que sea más adecuado; para asimilar y difundir tecnología eficiente por toda la economía; para adaptar, mejorar y asimilar y desarrollar tecnología; para establecer un sistema educativo y de adiestramiento acorde a las

circunstancias actuales de desarrollo científico; para establecer un marco jurídico en la transferencia de tecnología a nivel nacional e internacional (a no ser el pacto andino); para fomentar y establecer redes de información no sólo sobre tecnología disponible sino también sobre tendencias tecnológicas; pero reorganizar el marco institucional para la formulación e implantación de políticas en ciencia y tecnología; como ejemplo de esta situación describimos a continuación la estructura institucional existente para la formulación e implantación de políticas en tecnologías.

#### 4.2. MARCO INSTITUCIONAL

Como primer paso, debe ser tenido en cuenta brevemente el proceso histórico de desarrollo del país. Un recuento de los puntos principales en dichos procesos podría ser el siguiente:

a. La baja participación del sector industrial Colombiano en el producto interno bruto (PIB) durante los años anteriores a 1930. En esta época no había restricciones a la inversión extranjera pero ésta no era significativa.

- b. Un proceso de industrialización basado en la sustitución de importaciones después de 1930 y durante la segunda guerra mundial; las tarifas de aduana, las cuotas, etc., conformaban una fuerte estructura proteccionista para la industria doméstica. Se orientó la producción principalmente hacia los bienes de consumo que se elaboraban con baja tecnología y alta generación de empleo.
- c. Unas exportaciones basadas casi exclusivamente en el café, y un déficit crónico en la balanza de pagos.
- d. Como resultado de la reglamentación existente en la época y de la que fue surgiendo, las inversiones con capital extranjero jugaron un confuso papel durante las décadas de los años 1930 y 1940.
- e. La diversidad e incongruencia de las estrategias económicas de los años 1950 y 1960.
- f. La inciación y lento desarrollo de la industria intermedia y de unas pocas industrias de bienes de capital al final de la década de 1950, como un resultado natural de las ya agotadas posibilidades de sustitución de importaciones en el sector de bienes de consumo.

g. Un aumento en la absorción de mano de obra por parte del sector industrial.

h. Las reformas de 1967, las cuales produjeron una completa reorganización y/o creación de instituciones claves. En este año fueron promulgadas varias medidas importantes con relación al control de la transferencia de tecnología y a las actividades del capital extranjero.

La segunda consideración básica en el estudio de la estructura institucional, es aquella que trata sobre la relación entre el proceso de desarrollo y los problemas socio-económicos. Únicamente al comienzo de ésta década (1970) por ejemplo, el gobierno empieza oficialmente a considerar al empleo y a la distribución de ingresos como estrategia para el desarrollo. Como consecuencia, define que los beneficios de la creciente productividad deben ser compartidos por toda la comunidad. Sin embargo, los estudios e investigaciones que fueron hechos para tener un concepto claro de la situación, no fueron lo suficientemente concretos y no proveyeron ninguna herramienta analítica para el estudio continuo y la evolución de problemas.

Tres problemas distintos pero muy estrechamente vinculados deben ser considerados:

a. En qué forma están relacionados los objetivos de incrementar el empleo y aumentar el producto? Cómo afecta a un objetivo la acción tomada para alcanzar al otro?.

En este aspecto se estudió los efectos que una estrategia general de desarrollo tiene sobre el hecho micro-económico y más específicamente, sobre las decisiones económicas tales como la escogencia de tecnología por firmas individuales.

En general se hace el supuesto de que las firmas industriales actuando dentro de una lógica económica racional, escogen entre una tecnología intensiva en mano de obra o en capital, de acuerdo a los incentivos o estímulos sectoriales ofrecidos por las agencias gubernamentales.

Desafortunadamente dicha escogencia es demasiado compleja. Hasta el presente, los resultados no han sido claros ni consistentes. No han sido diseñados medidas complementarias y programas reales para los sectores apropiados.

Ha existido una falta de información en el sector productivo que pueda llevar a los ejecutivos a un más claro entendimiento de las relaciones y restricciones que existen entre el aumento del empleo y el incremento del producto.

b. Dado que en general existen bienes sustitutos, ¿cuáles deberán ser producidos para satisfacer las necesidades de la comunidad en una forma socialmente eficiente?

El problema relacionado con la escasez de bienes o productos, tiene dos aspectos diferentes: Por una parte, la producción para el mercado interno y por otra, para el mercado internacional. Considerando el problema desde el punto de vista de un país exportador, deberán ser escogidos, idealmente, aquellos productos para los cuales se pudiera producir con una ventaja comparativa. Al mismo tiempo, la producción está condicionada por la estructura proteccionista, la cual en última instancia influye en la decisión de qué se debe producir y qué se debe importar. De la misma manera, el gobierno tiene el poder de decisión sobre la determinación de qué se debe producir. El análisis realizado muestra que han sido confusas y contradictorias las estrategias y rutas seguidas para resolver este problema.

Particularmente, ellas han sido negativas para resolver el conflicto de generación de empleo puesto que el sistema de producción es crecientemente más intensivo en capital que en mano de obra.

Más aún, no se ha dirigido ninguna acción importante a influenciar la estructura industrial para seleccionar los productos, en concordancia con los acuerdos del Pacto Andino para la especialización industrial de los países.

c. Tomando en consideración los dos puntos anteriores y específicamente la dotación de factores de producción de la sociedad.

Cómo deberían ser escogidos los bienes? Este problema es analizado bajo los dos factores de producción clásicos, el trabajo y el capital, por cuanto alrededor de ellos se desarrolla la actividad industrial directamente relacionada con la escogencia de tecnología en Colombia.

Más que cualquier otro elemento, el precio de cada uno de estos factores determina su uso en la escogencia de tecnología. El precio de estos factores no depende únicamente de la ley de la oferta y la demanda, por cuanto las medidas gubernamentales y las imperfecciones del

mercado le han causado grandes distorsiones. La siguiente es una lista resumida de las restricciones encontradas en Colombia para el juego entre estos dos factores de producción, las cuales favorecen a una de ellas con respecto a la otra:

a. Las inconsistencias entre políticas y políticas institucionales.

b. Las políticas reguladoras en comercio internacional, incluyendo la tasa de cambio y la estructura de tarifas, recaen primaria y directamente sobre los bienes intermedios y de capital, los cuales son usualmente importados. El propósito conocido de estas políticas es el de auspiciar la importación de ciertos bienes esenciales y desestimular otros, a través de tarifas diferenciales y otros mecanismos. No obstante, el resultado neto ha sido parcialmente negativo

Algunos bienes de lujo son ahora producidos internamente; se han incrementado los bienes y las tecnologías intensivas en capital; la estructura monopolística ha emergido como una consecuencia de la estructura proteccionista, y los criterios para fijar políticas de impuestos para control de importaciones, sin tener en



cuenta criterios técnicos, han conducido a crear un sector industrial desintegrado e ineficiente en muchas formas.

c. La estructura de la política del impuesto favorece el uso de tecnologías intensivas en capital, especialmente a través de exenciones en las tarifas aduaneras, depreciaciones de maquinaria permitidas e impuestos de seguros sociales.

d. El costo del capital es artificialmente bajo, como resultado de las medidas del gobierno. Este capital es usado en su gran parte para inversión mientras que el capital de trabajo es mucho más costoso, y provisto por el mercado negro de capital.

e. En relación con los costos de mano de obra, las políticas del gobierno no reflejan la abundancia de este factor en el país y difícilmente estimulan incrementos en empleo. Aún cuando el salario mínimo legal está por debajo del salario promedio real, los costos de mano de obra son fuertemente recargados con las medidas sobre beneficios extra.

f. A los mencionados deberán agregarse los factores concernientes a los conflictos entre los trabajadores y

los empresarios. Los incentivos para incrementar el empleo podría perder su efectividad al considerarse estos conflictos. La influencia de los sindicatos es todavía un punto oscuro y demanda un largo esfuerzo de investigación estimándose como un campo clave de conocimiento para contar con una cobertura adecuada en el estudio de la mano de obra considerada como un factor de producción.

#### 4.3. ESTRUCTURA INSTITUCIONAL

Antes de 1967, los problemas asociados con las actividades del capital extranjero y la transferencia internacional de tecnología, no era una de las principales preocupaciones de las oficinas de planeación gubernamentales. Como se mencionó brevemente en su sección anterior, en ese año fueron introducidas reformas sustanciales, las cuales consideraron, entre otras cosas, diferentes aspectos sobre transferencia de tecnología. Además, con la reforma constitucional de 1968 se dotó al departamento nacional de planeación con herramientas para influenciar la formulación de políticas socio-económicas y proponer planes de desarrollo.

A continuación se presentan esquemáticamente las oficinas y organizaciones gubernamentales que constituyen la

estructura institucional sobre transferencia de tecnología y su implantación.

a. El Consejo Nacional de Política Económica y social, CONPES.

Compuesto por el Presidente de la República, miembros del Gabinete Ministerial y otros funcionarios de alto nivel. Le corresponde definir aspectos generales de política económica y social, y la coordinación directa de aquellas organizaciones encargadas de implementar las políticas a nivel nacional. Adicionalmente, el Consejo está encargado de las decisiones de gran importancia e impacto potencial para el país, las cuales no deben ser tomadas por ninguna oficina independientemente. El cuerpo técnico del consejo lo constituye el Departamento Nacional de Planeación.

b. Ministerio de Hacienda y Trabajo.

Aunque no están directamente involucrados en el problema de la escogencia de tecnología la inclusión de ellos obedece a propósitos analíticos. Los mismos tienen una influencia directa en las políticas que se tomen sobre el uso de capital (M. Hacienda) y el trabajo (M. trabajo), pero no hay ningún vínculo directo entre los dos

organismos. La única coordinación entre ellos es llevada a cabo a través del CONFES, a un nivel demasiado alto como para influenciar efectivamente en las decisiones diarias de estos dos Ministerios.

Como resultado, se da poca importancia a aquellos aspectos que no están relacionados con sus intereses inmediatos, como es el caso de problemas de escogencia de tecnología.

c. Ministerio de Desarrollo Económico.

Este Ministerio, así como también el Departamento Nacional de Planeación y el INCOMEX, constituyen la parte más integrada de la estructura. Las dependencias del Ministerio relacionadas con el proceso de compra de tecnología son:

- El comité de regalías. Aunque fué diseñado originalmente con el estrecho propósito de ahorrar divisas mediante la determinación de regalías aceptables tanto en su cantidad como en las condiciones impuestas éste comité ha tenido éxito al integrar las entidades relacionadas con el problema de tecnología, y ha expandido su radio de acción con el fin de conseguir para el país una mejor posición de negociación con respecto a las firmas proveedoras de tecnología extranjera.

organismos. La única coordinación entre ellos es llevada a cabo a través del CONFES, a un nivel demasiado alto como para influenciar efectivamente en las decisiones diarias de estos dos Ministerios.

Como resultado, se da poca importancia a aquellos aspectos que no están relacionados con sus intereses inmediatos, como es el caso de problemas de escogencia de tecnología.

c. Ministerio de Desarrollo Económico.

Este Ministerio, así como también el Departamento Nacional de Planeación y el INCOMEX, constituyen la parte más integrada de la estructura. Las dependencias del Ministerio relacionadas con el proceso de compra de tecnología son:

- El comité de regalías. Aunque fué diseñado originalmente con el estrecho propósito de ahorrar divisas mediante la determinación de regalías aceptables tanto en su cantidad como en las condiciones impuestas éste comité ha tenido éxito al integrar las entidades relacionadas con el problema de tecnología, y ha expandido su radio de acción con el fin de conseguir para el país una mejor posición de negociación con respecto a las firmas proveedoras de tecnología extranjera.

forma de transferir y un tipo de recibir, como más adelante se explicará en las diferentes formas de acuerdos. Por consiguiente, convenios de transferir tecnología son mejor vistos en el contexto de relación empresa o empresa y relación empresa económica que hospeda con las formas específicas, siendo consideradas ambas como una expresión y un factor condicional de esas relaciones como se verá en los siguientes planteamientos.

Verbi-gracia, ha tomado acciones para disminuir la dependencia que tienen los compradores de tecnología extranjera de las condiciones contractuales desfavorables. Sin embargo, dando los objetivos y la orientación de esta dependencia, es todavía pasivo su papel con respecto a la escogencia de tecnología y es así como desde allí no se pueden introducir y proponer nuevas alternativas y su actividad se restringe a evaluar contratos solamente. En esta oficina, como en varias otras estudiadas aquí, ha sido recopilada una gran cantidad de información potencialmente valiosa, pero, la falta de procedimientos sistematizados para manejo de datos, hace imposible usarlos efectivamente como una herramienta de decisión.

**2. Oficina de control de cambios.** Además de su función principal consistente en controlar el mercado de divisas,

esta oficina se encarga de evaluar y aprobar los contratos de asistencia técnica y extranjera.

Se hizo un estudio detallado de sus actividades, incluyendo algunas propuestas específicas realistas de cómo mejorar las funciones de la oficina con respecto a la asistencia técnica extranjera. En resumen, puede decirse que el actual proceso de evaluación de la asistencia técnica es realizado por abogados sin ningún entrenamiento técnico. Este es un resultado de la estructura organizacional, según la cual el trabajo de evaluación es una función que debe efectuar la división legal de la oficina, y, como consecuencia, no hay una metodología sistemática para el estudio de los contratos de la asistencia técnica. La experiencia con proyectos similares previos parece ser la base para las decisiones. Más aún, una vez se ha probado el contrato, se pierde el contacto con la firma así como también la posibilidad de tener un seguimiento y control de los programas.

**d. Departamento Nacional de Planeación.** Dos divisiones de esta organización son relevantes al considerar el problema en la escogencia de tecnología:

1. **La División de Inversiones Privadas.** Tiene que tratar, todas las propuestas sobre inversión extranjera, pionera en el desarrollo de estudio asociados con la transferencia y el uso de tecnología, utiliza los siguientes criterios de evaluación: El efecto sobre la balanza de pagos, el incremento de empleo, la productividad de las divisas gastadas en el proyecto y el uso de los recursos internos (productos o materias primas). En una acción coordinada con el comité de regalías, están consiguiendo inversión extranjera en condiciones más favorables para el país, así como también están desarrollando sistemas de información sobre alternativas en tecnologías, costos, etc., lo cual puede constituir uno de los medios para mejorar el nivel de competencia de los compradores en sus negociaciones.

2. **La División del Grupo Andino.** Dedicada actualmente a definición del paquete de actividades industriales a ser propuesto por Colombia dentro del Acuerdo Andino sobre programas industriales.

e. **Instituto de Comercio Exterior INCOMEX.** Su compleja actividad se esparce por todos los campos del comercio internacional Colombiano. Para éste propósito, se examinó el Comité de Licencias Globales, creado para implantar las



políticas del gobierno sobre importación de bienes de capital. Allí se aprueban todos aquellos proyectos que pueden ser considerados congruentes con el plan de desarrollo Nacional. Los tres principales tipos de criterio usados son:

- Los que se derivan de la estructura proteccionista del país.
- Los concernientes con el equilibrio de la balanza de pagos
- Los que surgen de la política de impuestos.

**f. Otras Instituciones.** La Junta Monetaria, la cual legisla y decide sobre las tasas de cambio y el uso de los factores de producción.

Las Instituciones de crédito, las cuales dirigen sus recursos financieros principalmente en respaldo de los proyectos de Inversión de capital. En realidad, dada la escasez de organismos técnicos especializados en asistencia técnica, ellas han venido a ser una fuente técnica a través de sus créditos supervisados, y aún más, son inversionistas y directivos en proyectos claves, sin

embargo, tienen una interacción mínima con dependencias del gobierno como la División de Inversiones Privadas del Departamento Nacional de Planeación, las cuales están experimentadas en el manejo de los problemas de transferencia de tecnología.

El SENA es otra institución con alto potencial e influencia, dada sus funciones de entrenamiento en trabajos industriales y la asistencia técnica ofrecida a pequeñas y medianas empresas. Este tipo de fábricas son principalmente intensivas en el uso de mano de obra y existen en ellas un grado muy alto de empirismo y falta de planeación al invertir y tomar decisiones, etc.

La Feria Internacional de Bogotá es otro mecanismo importante para los propósitos de compra e información utilizado por los empresarios de la pequeña y mediana industria, puesto que ellos tienen muy poco o ningún acceso al mercado internacional. Este evento ha sido una fuente importante para influenciar el comportamiento empresarial en la escogencia de tecnología.

El Facto Andino ha traído grandes beneficios a través de mejoramiento en la eficiencia (influenciados por una competencias creciente) y en la utilización de la

capacidad instalada (a través de la ampliación de mercados). Este organismo será en el futuro un factor clave en el diseño e implantación de las políticas sobre tecnología. (Nota: Más adelante se volverá a destacar el Pacto Andino; los Autores).

Las siguientes son las conclusiones sobre la estructura institucional:

- No hay coordinación suficiente, ajuste e integración entre las varias organizaciones que tienen relación con el problema de tecnologías.
- Aunque algunas de estas oficinas recogen información de valor, ésta no ha sido obtenida sistemáticamente ni procesada para ser usadas efectivamente en los procesos de evaluación y toma de decisiones.
- No hay congruencia entre los objetivos, las políticas y su implementación.

En otras palabras, los objetivos pueden resultar distorsionados cuando alcanzan niveles operacionales como por ejemplo en los casos de políticas sobre costos de capital, restricciones a las importaciones y así

Colciencias, sin embargo, ha tratado de reunir algunas de estas instituciones a través de seminarios y conferencias creándoles conciencia del problema. Pero no ha habido acciones definitivas a nivel de políticas para resolver estas dificultades.

- En comparación con la situación que prevalecía hasta 1967, ha habido una creciente preocupación por los problemas de tecnología en los últimos años. Se han hecho esfuerzos para desarrollar alguna legislación acerca de la materia, tanto a escala nacional como a nivel del Pacto Andino. Así es como una propuesta sobre política en tecnología está siendo discutida en la Junta del Acuerdo de Cartagena, la cual está encargada de discutir los programas técnicos, comerciales y legales a ser diseñados para los países del grupo.

- Las diferentes dependencias estudiadas (sin incluir el Ministerio de Relaciones Exteriores, pues no figura dentro de los organismos de transferencia de tecnología: Los Autores) juegan un papel pasivo, en el proceso de escogencia de tecnología. De nuevo su acción se centra más en el control de la transferencia de tecnología, en el proceso más amplio de encontrar mejores procedimientos para la selección de alternativas, el mejoramiento de los

métodos de la industria para la evaluación de tecnología, el otorgamiento de ayuda especializada para adaptar la tecnología y así sucesivamente.

El sistema Educativo y su implicación en el desarrollo científico.

"¿Cuál es el fin de la enseñanza?  
 ¿Acumular conocimientos útiles?  
 ¿Aprender a aprender? ¿Aprender a innovar, a producir algo nuevo en cualquier campo, tanto como a saber? ¿Aprender a controlar a verificar o simplemente a repetir?"<sup>19</sup>.

Se cree conveniente, antes de presentar cualquier planteamiento educativo, hacer una somera revisión de las características pasadas y presentes de la educación, para después pasar a plantear algunos lineamientos o imperativos sobre los cuales creemos debe estructurarse la educación del futuro: Aprender a aprender, pensamiento integrador y aprendizaje innovador.

a. Pasado y presente de la educación. Partiendo de una base sencilla digamos que el fin último de la educación es

.....  
<sup>19</sup>PIAGET, Jean. Psicología y Pedagogía. Madrid : Sarpe.  
 1983

el desarrollo de la inteligencia del hombre. Esta tesis es válida tanto para comprender el pasado pedagógico como la Educación del futuro.

Si se tiene en cuenta que la sicología clásica concebía la inteligencia como una facultad dada de una vez para siempre y susceptible de conocer lo real mediante un sistema de asociaciones mecánicamente adquiridas bajo la presión de las cosas, se comprenderá fácilmente la característica fundamental de la pedagogía antigua, cual era la importancia que se le daba a la receptividad y al bagaje memorístico como sistema de enseñanza y aprendizaje.

De ahí que el aprender de memoria y en forma pasiva era el desideratum y en gran parte, en el presente sigue siendo válido en los sistemas educativos.

Por otra parte, siguiendo algunos patrones culturales que empiezan en los fines de la enseñanza greco-romana, pasa por la cristiandad, y se concretan en el modelo de la universidad medieval, la educación tradicional ha buscado más que la persona humana logre una comprensión del mundo

antes que habilidades concretas para transformarlo. De ahí el énfasis que en esta cultura se le ha dado a las ciencias humanas y, en la mayoría de las ocasiones, el descuido y desprecio que ha habido en relación con las ciencias de la naturaleza. Entre el hombre y la naturaleza se ha querido establecer una perjudicial dicotomía, como si el hombre no formara parte de la naturaleza y como si la cultura en los filosófico, en el arte, en lo político, en lo económico, en lo social, en lo científico y en lo tecnológico, no fuera el resultado de la actuación del hombre sobre el medio externo y de las influencias que este medio externo ejerce sobre el hombre.

Como producto de las anteriores concepciones de receptividad y bagaje memorístico como sistema de enseñanza aprendizaje y divorcio entre ciencias humanas y ciencias de la naturaleza se ha derivado consecuencias y métodos educativos que tipifican la enseñanza del pasado y, por qué no decirlo, del presente.

En primer lugar, en lo que hace referencia a la receptividad, la pedagogía ha puesto, hasta ahora, toda su énfasis en lo que se debe hacer (enseñanza unilateral que va del profesor al alumno a través del suministro de información, mediante contenidos o paquetes educativos

previamente concebidos) en vez de **cómo hacer las cosas**, es decir resolver problemas y tomar decisiones autónomas (enseñanza centrada en el alumno para que éste, además de manejar información, realice procesos intelectuales que conduzcan a la creatividad en función de la transformación del mundo que lo circunda).

En segundo lugar, en lo relativo al bagaje memorístico, la enseñanza tradicional ha buscado transmitir, para que sean retenidos por los alumnos, los valores y conocimientos del pasado antes que experimentar para interpretar y reinterpretar el mundo y su devenir. La educación tradicional ha tratado al niño como a un adulto pequeño, al cual es necesario proporcionarle los conocimientos y experiencias adquiridos, hasta ahora, por los adultos para que los aprenda lo más fielmente posible y ojalá de memoria.

Por lo anterior se aplica, inclusive, como se observará más adelante, a la enseñanza científica tradicional, la cual no se ha preocupado en hacer interactuar los conocimientos adquiridos en clase con la práctica científica real que es donde se verifican la hipótesis y se descubren las leyes. La escuela tradicional sólo hace que el alumno las aprenda y las exponga literalmente.



Por último, a título de que la educación tenía como finalidad básica comprender el mundo y no transformarlo, a traído como consecuencia aislar arbitrariamente las humanidades (consideradas como no científicas) de las ciencias (consideradas como no humanísticas); separar la enseñanza llamada general de la enseñanza llamada técnica; preferir la abstracción intelectual al desarrollo de las habilidades técnicas, consideradas éstas como serviles, a la manera como Platón trataba a los fundadores de la mecánica.

Y, en fin, la educación tradicional ha tenido el grave inconveniente de no preparar más que para un número limitado y aristocrático de profesionales, prohibiendo implícitamente a sus titulados en caso de insuficiencia de puestos de trabajo la posibilidad de consagrarse temporalmente, a tareas técnicas y prácticas, a las cuales se les enseña a desdeñar.

¿Cuáles han sido, hasta ahora, los fines de la enseñanza tradicional? simplemente repetir. ¡Repetir lo que el maestro dice y hace. Repetir sin comprender, sin analizar, sin asimilar! Entre más próxima sea la lección a lo que el maestro dijo, mayores posibilidades de éxito. ¿Cuáles han sido las ramas del saber sobre las cuales se

ha puesto todo el énfasis? ¡Aquellas denominadas humanidades, todas desprendidas de la filosofía y las cuales conducen al conocimiento abstracto! ¿Cuáles son los métodos educativos utilizados hasta el presente? ¡La transmisión unilateral de conocimiento, transmisión que se limita a suministrarle al alumno información sobre lo que se debe hacer!.

Dentro del contexto anterior, en los últimos 30 años, Colombia ha experimentado reformas en su sistema educativo partiendo del decreto 1710 de 1963 y el decreto 45 de 1962 que reforma la Educación Primaria y Secundaria, pasando por la Reforma de Galán bajo el decreto 274 de 1971, la ley 088 de 1976 o ley marco de la Educación hasta llegar el decreto 1002 de 1984 y 1612 de 1988 y 2416 de 1988 que en poco o nada han cambiado la mentalidad pedagógica y científica y que más bien han servido para dejar plasmados los intereses personales de los funcionarios que han ocupado la cartera de Educación. Estas reformas no han contado con una investigación previa realizada por expertos, donde se haya tenido en cuenta las urgentes necesidades reales del país ni los procedimientos y estrategias que determinen la infraestructura de la educación, acorde con el desarrollo científico y

tecnológico del mundo contemporáneo y por ende con el desarrollo político económico, social y cultural.

"En cuanto a la educación superior, fuera de las reformas y reglamentaciones realizadas en la década de 1960 que por cierto trajo grandes convulsiones y conflictos entre el gobierno y el sector universitario vale la pena resaltar la Reforma de la Educación Post-secundaria, exigida bajo el Decreto 80 de 1980<sup>20</sup> y donde en sus principios generales (del numeral 3 al 10) y los objetivos de la educación superior, se enmarcan los vínculos y beneficios de la ciencia y tecnología, pero que dentro de esos objetivos aisla al sistema de Educación superior del contexto social muy particularmente del sector productivo del país, que es en esencia un factor determinante en el devenir socio-económico, político, social y cultural de la nación.

Volviendo a los planteamientos iniciales, la misión de la educación ha sido la de situar al hombre en el presente, de acuerdo con los valores y conocimientos del pasado, y esa educación ha buscado la estabilidad en las diferentes

---

<sup>20</sup>ICFES. Reforma a la Educación Postsecundaria. compilación Legislativa. División Publicaciones ICFES 1982. p. 222

épocas. ¿Acaso no se afirma que el fin de la educación no es sino el de adaptar al individuo al medio social y económico en el cual ha de desempeñar? ¿Pero para un mundo en permanente cambio en el cual la cultura -y como parte de ella la ciencia y la tecnología- ya no está surgiendo necesariamente del dominio lento y progresivo, ejercido por el hombre sobre la naturaleza, sino también en los laboratorios y centros de investigación, esa misión educativa de sólo adaptar al hombre en el presente de acuerdo con los valores y conocimientos del pasado sigue siendo válida?.

El propósito de esta no es ver ni a la sociedad ni a la educación simplemente con desesperanza, si no que el estado y la sociedad en general fijen los criterios y factores para orientar la educación de otra manera. Bajo este contexto se entenderá fácilmente el recordatorio de Jean Piaget, descrito al iniciar esta sección, ¿Cuál es el fin de la Enseñanza?

Por no ser el objetivo fundamental el dilucidar el destino de Colombia, se deja en manos de los pedagogos o investigadores especializados el análisis de los imperativos de la educación del futuro, bajo las siguientes premisas:

- Aprender a aprender, un imperativo intelectual.
- Pensamiento integrador, un imperativo científico.
- Aprendizaje innovador, un imperativo vital.

#### 4.5. IMPACTOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN EL DESARROLLO

Al presentar este hecho, se ha querido tomar los apartes de la intervención del Dr. Jorge Enrique Vargas, subdirector de Planeación Nacional, en el seminario sobre Ciencia y Tecnología y auspiciado por la Universidad Nacional y Colciencias, por considerar su temática de gran interés y valor actual en el desarrollo y futuro nacional.

"Este seminario ha sido una invaluable oportunidad para compartir reflexiones sobre la situación actual de la ciencia y la tecnología en el país, identificar los retos que estos campos nos imponen el desarrollo futuro y acordar estrategias para fortalecer el papel preponderante de la universidad en la investigación, en la transferencia del conocimiento y en el robustecimiento de la cultura"<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup>SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA (1989 : Bogotá).  
Memorias U.N. Colciencias. Bogotá : U.N. 1989 p. 222

En el mundo contemporáneo, el progreso económico y social depende en muy alto grado de la intensidad de los esfuerzos públicos y privados en favor de la actividad científica y la innovación tecnológica. La capacidad de ofrecer bienestar a la comunidad en las sociedades modernas se fundamenta, de manera cada vez más palpable, en la extensión y calidad de su sistema educativo y en la magnitud y dirección de sus inversiones en ciencia y tecnología. De ello deriva su posibilidad de guiarse por un pensamiento previsor y afianzar una organización productiva, política y social orientada por la racionalidad, la eficiencia y el respeto al pensamiento.

La revolución científica y técnica que experimenta el mundo contemporáneo desde la postguerra impregna con inusitada intensidad la producción económica y las formas de vida de los individuos y las naciones. En la esfera productiva, por ejemplo, los procesos automatizados y la elaboración de nuevos materiales los avances de la electrónica, la informática y la biotecnología, entre otras ramas del saber avanzado, trazan un nuevo escenario internacional de muy exigentes competitividad. En consecuencia, el desarrollo social y el crecimiento económico, el éxito en el complejo mundo de los mercados internacionales, la capacidad de satisfacer las

necesidades básicas y el logro de condiciones de convivencia ciudadana exige, cada vez más, el esfuerzo responsable de científicos y técnicos para idear procesos y soluciones, de empresarios y administradores públicos y privados para maximizar científicamente la utilización de recursos escasos de una comunidad guiada por la razón, el conocimiento y la certeza de sus propias capacidades hacia la obtención de los objetivos de bienestar colectivo.

En este contexto, la planeación del desarrollo tiene que fomentar con decisión el progreso científico y tecnológico. Experiencias como las del Japón y los países del sudeste asiático ponen de presente que crecimiento no es únicamente producto de la disponibilidad de recursos financieros y de condiciones comerciales favorables, pues está mediatizado por la apertura masiva al conocimiento universal, la investigación y la incorporación tecnológica, suscitados por una intervención racional del Estado en estos campos.

Al examinar las condiciones colombianas, diversos diagnósticos afirman que, si bien en los últimos años se registran importantes progresos en el desarrollo científico y tecnológico, subsisten severas deficiencias y limitaciones. Frente a muchos países de la región,

Colombia se presenta particularmente atrasadas en indicadores de su capacidad e inversión científica, tales como números de investigadores por habitantes o proporción del producto interno bruto dedicado al fomento de la ciencia y la tecnología.

No cabe duda de que el desarrollo científico y tecnológico del país se ha visto afectado por restricciones económicas que todos conocen. Pero también por la ausencia de planificación, orientación y decisión en las tareas acometidas. Ha existido discontinuidad y descoordinación en los esfuerzos de diversos organismos públicos y de las entidades privadas, poco uso efectivo del conocimiento acumulado, insuficiencia de recursos humanos calificados, desestímulos y subvaloración a la investigación en áreas prioritarias, distanciamientos entre los productores y los usuarios del conocimiento científico o tecnológico, una inapropiada organización institucional y falta de reconocimiento por parte del estado sobre la importancia de una planificación estratégica de la ciencia y la tecnología asociada con las directrices de las políticas de desarrollo.

El gobierno nacional tiene conciencia de estas limitaciones y de la necesidad ineludible y urgente de superarlas.



El plan de economía social asigna a las actividades de la ciencia y la tecnología una función estratégica, puesto que no sólo busca el impulso a la investigación, la formación de científicos y tecnólogos de alto nivel y la divulgación sino que articulan la dimensión científica y tecnológica a las políticas de desarrollo en cada uno de los sectores productivos y sociales. El fomento a la ciencia y a la tecnología es concebido como condición para consolidar en el próximo decenio y sobre bases duraderas, el crecimiento económico, el bienestar social, la gestión pública y la democracia participativa.

En consonancia con estos planteamiento, el gobierno ha puesto en muchas iniciativas de importancia entre las cuales cabe destacar el fortalecimiento financiero de las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en el I.C.A. y en COLCIENCIAS; el mejoramiento de la infraestructura física y la dotación para la investigación en las universidades públicas, con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo; la consagración del **año de la ciencia y la tecnología** durante el período comprendido entre julio de 1988 y julio de 1989; la representación al Congreso de la República de una ley marco sobre ciencia y tecnología que ya fue aprobada por

la Cámara de Representantes y la creación, a través del decreto ejecutivo, de una Misión de Ciencia y Tecnología.

El gobierno nacional atribuye especial importancia a esta misión de Ciencia y Tecnología. Su objetivo es entregar al país en los próximos meses un plan de desarrollo científico y tecnológico de mediano y largo plazo, ambicioso, factible y sólidamente cimentado, que determine con precisión los compromisos del Estado y la nación y asegure su continuidad. Negada la posibilidad de improvisar, la misión se ha constituido para realizar un estudio cuidadoso en los campos de su competencia, involucrando los esfuerzos de la comunidad científica, de los empresarios y de las diferentes entidades del Estado.

El primer cometido de la misión es ofrecer al país un cuadro preciso del estado de nuestros recursos científicos y técnicos y de los problemas que les han impedido una proyección mayor en beneficio de la productividad de las empresas, de la eficiencia de la gestión institucional y del mejoramiento de la calidad de la vida de la población.

En segundo lugar, debe acometer una función prospectiva. Del escrutinio de los problemas, la misión ha de pasar al exámen de las oportunidades y a la propuesta de

soluciones. Su actividad ha de trascender las preocupaciones del momento para ofrecer al país varios escenarios de fomento a la ciencia y la tecnología, que se integre con las previsiones de política macreeconómica de largo plazo y con el nuevo modelo de desarrollo adoptado por el país, en el cual se articulan las estrategias de crecimiento económico y desarrollo social, a la vez que se integra la comunidad en el quehacer del desarrollo a través de la descentralización administrativa, política y fiscal.

La misión debe asumir el carácter integral exigido a la política de ciencia y tecnología; debe considerar todos los factores incidentes en su ejecución y los mecanismos para modificarlos coordinadamente, pues no basta afectar algunas variables, como la formación de capital humano o el establecimiento de incentivos, por ejemplo, si al mismo tiempo otros aspectos concomitantes permanecen inalterados. La participación de la universidad, las necesidades de los sectores productivos, las exigencias de la capacitación técnica, las condiciones del trabajo obrero, las orientaciones de los estímulos fiscales y crediticios para la incorporación tecnológica, la apertura comercial al sector externo, el marco ofrecido por las perspectivas y orientaciones de la economía nacional, los

requerimientos de gestión institucional, el fortalecimiento del desarrollo cultural y la atención eficaz a las demandas de servicios de la comunidad, son algunos de los temas que deben ser tratados. Muy probablemente haber pasado por alto este carácter integral ha hecho que las orientaciones para el desarrollo científico y tecnológico que el país ha formulado con anterioridad hayan tenido resultados restringidos.

Teniendo en cuenta recursos escasos y las limitaciones propias de nuestras condiciones particulares, el diseño de las propuestas deberá ser selectivo. Es preciso detectar aquellos sectores que por sus ventajas comparativas, su potencial y su impacto, ofrezcan mayores posibilidades de desarrollo es indispensable acabar con la actual situación de dispersión de los esfuerzos investigativos y concentrarlos hacia áreas que posibiliten múltiples encadenamientos y mejores resultados.

Pero también tiene la misión retos de corto plazo. El gobierno requiere de ella recomendaciones específicas en el curso de su trabajo, que permita reorientar y hacer más eficaces las acciones que actualmente se adelantan en el campo de la ciencia y la tecnología. Por ejemplo, el equipo técnico de la misión debe asesorar al Departamento



Nacional de Planeación y a Colciencias en la definición de las estrategias y de los objetivos del programa de financiamiento que se está negociando con el Banco Interamericano de Desarrollo y debe orientar al Ministerio de Educación y al Congreso en la formulación final de la ley marco de ciencia y tecnología. Sin embargo, es bueno insistir en que las proyecciones de la misión trascienden el horizonte inmediato. Una política de ciencia y tecnología no puede renunciar a las orientaciones de largo alcance, porque en ninguna otra materia es tan decisiva la perseverancia en el pensamiento y en la acción.

La Misión de Ciencia y Tecnología está insertada en la universidad. Ningún otro ámbito es más propicio para debatir estos temas. A la universidad colombiana se debe en gran medida que la brecha tecnológica entre las grandes potencias y el país no sea más grande aún. Ellas han formado y forman los investigadores, son la vanguardia del avance científico nacional, han logrado asimilar los últimos adelantos de conocimiento a través de convenios con los centros de investigación de las grandes universidades del mundo y el intercambio de profesores, publican la mayor parte de las revistas científicas y de divulgación investigativa y posean los más avanzados

sus diferentes contextos, lleva a plasmar en este trabajo, algunos aportes de la exposición del señor Ministro de Educación Nacional, Dr. Manuel Francisco Becerra Barney quien a partir de la Universidad que hay, hace una invitación a propiciar un cambio cualitativo en la formación académica universitaria, con el ánimo de lograr una ubicación científica mundial<sup>22</sup>.

a. **La universidad que tenemos.** El tema central del seminario, nos da la oportunidad de hacer una rápida reflexión sobre el tipo de universidad que predomina en Colombia y, fundamentalmente, para comprender mejor por qué en la mayor parte de ellas el trabajo científico, de investigación, se encuentra ausente. El estilo universitario que tenemos no favorece el desarrollo continuo y secuencia del trabajo de investigación. En nuestras universidades tenemos muchos docentes y muy pocos investigadores profesionales. Para que esto último deje de ser así, debemos adecuar la estructura académica e institucional de aquellas universidades en las cuales existen condiciones propicias para la investigación de nivel académico de excelencia.

---

<sup>22</sup>Ibid. p. 43

diferencia de las universidades europeas, nuestras universidades incorporaron en forma muy limitada, a no incorporaron, la investigación a la unidad académica básica de las instituciones, la cátedra. En este sentido puede afirmarse que el concepto cátedra fue transferido de manera parcial, excluyendo de ella la investigación y la formación de investigadores, mecanismos a través del cual el catedrático amplía y profundiza sus conocimientos, y hace partícipe a la comunidad académica y a la sociedad de nuevos hallazgos científicos.

Por tal razón, aunque en algunos casos las universidades propician la realización de proyectos de investigación, ésta no se ha convertido en una actividad académica sistemática de la universidad, sino que más bien es el resultado de esfuerzos de personas y grupos con inquietudes e inclinaciones especiales.

Algo semejante parece haber ocurrido con los esfuerzos de modernización que han tenido lugar en varias de nuestras instituciones universitarias. En este proceso se introdujeron modificaciones en la estructura interna de las universidades, incorporando a ellas nuevos elementos como la noción de departamento dentro del estilo de las universidades de Estados Unidos. Sin embargo, me temo que

el proceso de transferencia de estos conceptos e innovaciones y su incorporación a las estructuras académicas vigentes, no fue el resultado de un análisis integrado de sus bondades sino más bien de una visión mecanicista de las funciones docentes, investigativas, administrativas y de servicios de las universidades de Estados Unidos.

La conclusión de todo lo anterior se puede resumir señalando que más que un estilo propio de universidad, lo que tenemos es una yuxtaposición de estructuras académicas y administrativas cuya función principal ha sido la de impartir formación profesional, en algunos casos de muy buena calidad, pero que hasta el momento no nos han permitido llevar a cabo la formación de investigadores profesionales y el desarrollo permanente y secuencial de trabajos de investigación en la universidad. Como claramente lo afirma el profesor Kalmanovitz, es evidente que la universidad basada en la transmisión de las profesiones, cuyo currículo es el resultado de un mercado imaginado por profesores que no participan en él, está condenada a quedarse rezagada frente a los cambios técnicos y las necesidades de ese mercado.



Como ya lo mencioné tanto en la Universidad Nacional como en otras universidades del país se registran casos sobresalientes de personas y grupos con inclinaciones especiales hacia la investigación, las cuales están realizando importantes y reconocidas tareas de investigación. Pero lo que necesitamos es que por lo menos en algunas universidades, entre ellas la Universidad Nacional, estos se conviertan en la regla y deje de ser la excepción.

**b. La necesidad de propiciar un cambio cualitativo en la formación Académica universitaria.** Lo que he expresado hasta aquí es simplemente una forma de llamar la atención sobre la necesidad inaplazable que tenemos de propiciar de una vez por todas, un cambio cualitativo en la formación académica universitaria. Esta afirmación que es válida prácticamente para todas las áreas del conocimiento, lo es sin duda alguna para los campos de las ciencias y las tecnologías. Más aún considero que esta es una obligación que tenemos con el país, y con las generaciones futuras.

Los planteamientos sobre la formación de investigadores profesionales, que viene haciendo la actual administración, además de los aspectos estrictamente culturales que conlleva este tipo de formación, se

sustentan en los resultados de un conjunto de investigaciones rigurosas en cuyas conclusiones se reconoce que en países como el nuestro la formación de recursos humanos en investigación no debe estar exclusivamente supeditada a la posibilidad de que estos se ocupen en actividades formales de investigación en centros localizados en las Universidades, o centros de investigación autónomos financiados por el Estado, o en los departamentos de investigación y desarrollo de las grandes empresas. La incorporación amplia, no necesariamente masiva, de profesionales con formación en investigación al desempeño de diferentes profesiones en la estructura ocupacional de las unidades de producción y de servicio, públicas y privadas, crearía condiciones favorables no solamente para la asimilación del cambio tecnológico, sino también, para el logro de los objetivos generales de producción, productividad y eficiencia.

Es evidente que la formación de investigadores profesionales no es un hecho que se de en abstracto. Al lado del fortalecimiento general de las actividades de investigación en el país, se requieren cambios sustantivos en la orientación de la política de orientación superior, al menos en lo que se refiere a la formación de ingenieros y científicos.

## 5. TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

### 5.1. CORPORACIONES TRANSNACIONALES Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Dada la importancia que tiene las diferentes formas de contratación para la asimilación de transferencia de tecnología, es importante plantear los diversos acuerdos y convenios a través de los cuales las empresas o Corporaciones Transnacionales venden la tecnología a los demás países, pues se considera de gran importancia su conocimiento por parte de los encargados en las embajadas en lo que respecta a este trabajo, ya que de esta forma se podrá ir asimilando a la normatividad las distintas formas contractuales que se encuentran en los divergentes textos o investigaciones realizadas en este taller.

Además debe anotarse que una amplia variedad de tipo de empresas receptoras están comprometidas o son participes, fluctuando desde afiliados (sucursales, subsidiarias,

etc.) hasta riesgos de acoples de empresas privadas no afiliadas y empresas estables.

Esto se trae a cuenta a propósito de la apertura económica que se viene sucediendo en nuestro país y que creemos que lo poco bueno puede traer, debe ser recepcionado y asimilado a estas normas en forma tal que se pueda adaptar estas formas convencionales a este campo jurídico, por lo tanto, en la práctica no hay una o una simple relación entre una forma de transferir o una forma de recibir, como más adelante se explicará en las diferentes formas de acuerdo.

Por consiguiente, convenios de transferir tecnologías con mejor vistos en el contexto de relación empresa o empresa y relación empresa económica que hospeda con las formas específicas, siendo consideradas ambas como una expresión y un factor condicional de esas relaciones como se verá en los siguientes planteamientos:

## **5.2. GENERALIDADES Y FORMAS DE ACUERDO**

Como se dijo anteriormente, el propósito de éste estudio es examinar los acuerdos de transferencias de tecnología adoptados por Corporaciones transnacionales (C.T.), y

algunas de las implicaciones políticas para países en desarrollo. Sería útil empezar por discutir el significado del término "transferir tecnología"<sup>23</sup>. La palabra tecnología por si sola es utilizada en dos sentidos:

En el primero, significa conocimiento teórico o idoneidad que es conocimiento relacionado con los métodos y técnicas de producción de bienes y servicios.

En éste sentido se incluye la habilidad humana requerida para la aplicación de estas técnicas, dado que es difícil separar tal aplicación del conocimiento mismo de ellas.

En el segundo, un sentido más amplio, tecnología también abarca bienes de capital herramientas, maquinaria, equipos y producción de sistemas que son por si mismos la incorporación de conocimiento técnico.

En algunas instancias, el término incorporación de Tecnología es usado para distinguir bienes de capital del propio conocimiento técnico.

---

<sup>23</sup>NACIONES UNIDAS. Corporaciones Transnacionales. Nueva York, 1981. p. 1

El significado de transferencia de tecnología es también sujeto de diferentes interpretaciones. El proceso de adquirir capacidad tecnológica del extranjero puede ser interpretado en tres formas:

- La transferencia de tecnología existentes para producir bienes y servicio específicos.
- La asimilación y difusión de esas tecnologías en la economía del país que recibe.
- El desarrollo de capacidades propias por innovación.

Sin embargo, es obvio que mucho de lo que es corriente, considerado como transferencia de tecnología es carente de alguna de esas características, particularmente están asociados con los últimos dos periodos, y esto es responsable en gran parte de la discusión internacional sobre el hecho.

Por lo tanto, puede ser argüido que una propia interpretación del término tecnología transferida implicaría que los receptores de tecnología transferida están eventualmente dispuestos a adquirir conocimiento

técnico que fundamente fórmulas, diseños y todo un sistema de producción.

Pero éste no es necesariamente el caso y es uno de los objetivos de este estudio identificar factores que puedan contribuir a la asimilación del conocimiento técnico recibido en tales transacciones.

Este estudio trata algunos aspectos de tecnología transferida que constituye transacciones comerciales en las cuales las C.T. son proveedores.

Esto significa que algunas formas específicas de tecnología y tecnología transferida están dentro del alcance del exámen, mientras otras (lo cual para otros propósitos deben ser legítimamente considerados como tecnología y tecnología transferida) están fuera de él. Comercialización de tecnología implica que ésta es hecha para constituir una comodidad, o una ventaja, incurriendo en los costos de producción, y de los cuales un ingreso es devengado, ya sea que el ingreso esté en la forma de ganancias o de ingresos por venta, arrendamiento, o renta.

Desde el punto de vista de los países que reciben, comercialización implica que los costos son incurridos en

ganar acceso a la tecnología y que los beneficios de varias clases son obtenidos por tal acceso.

Por lo tanto, para el presente propósito, mecanismos de conocimientos técnicos no comerciales, como en la forma de técnicas de periódicos y similares, son excluidas, como son tecnologías transferidas que no son el sujeto de acuerdos especiales, tales como migración internacional y el entrenamiento de estudiantes extranjeros en instituciones técnicas. Este estudio también excluye comercio internacional en bienes de capital, excepto casos especiales, como la inversión directa extranjera o proyectos llave en mano (hay importaciones políticas reglamentarias en los gobiernos de los países receptores, para resolver, considerando los costos y los beneficios de la transferencia de tecnología producidos por el canal de la inversión directa extranjera).

Un completo listado de las principales formas y clases de acuerdos a través de los cuales son afectadas las transferencias de tecnología<sup>24</sup>, son:

---

<sup>24</sup>Ibid. p. 2



- Inversión directa extranjera
- Riesgos de acople
- Concesiones
- Franquicia
- Contratos gerenciales
- Contratos de mercadeo
- Contratos de servicios técnicos
- Contratos llave en mano
- subcontratación Internacional

Habrà inevitablemente, algùn grado de correlaci3n en estas categorias dado que una simple transacci3n muchas veces incluye mäs de una forma de transferir tecnologìa.

Por ejemplo, la inversi3n directa extranjera es frecuentemente combinado con acuerdos de concesiones entre compaõas matrices y afiliadas. Similarmente, riesgos de acoples entre las C.T. y empresas locales muchas veces incluye acuerdos de cesi3n y manejo, mercadeo y contratos de servicios t3cnicos con los extranjeros.

En estas instancias, la tarea es analizar la totalidad de las relaciones entre los proveedores de tecnologìa y las empresas receptoras para evaluar los costos y los

beneficios de las transacciones para ambas partes. De tal manera que el funcionario especializado de las embajadas colombianas conozcan las formas jurídicas contractuales más comunes que se utilizan en el Derecho Internacional privado con el fin de poder asimilar los regimenes jurídicos extranjeros al deber de captar la transferencia tecnológica para el país.

Como tal, la discusión que esboza un trabajo definido de cada una de estos acuerdos e identifica las principales clases de tecnología proveida y pago de obligaciones normalmente asociada con cada una de ellos se explicará de la siguiente forma:

- **Inversión Directa Extranjera.** Esta es la formada por una corporación transnacional con una afiliada en un país extranjero, y por la cual, la firma matriz asume para ejercer control efectivo. Normalmente tal control es realizado en conjunto o por la propiedad mayoritaria, pero eso es posible por acuerdos hechos los cuales dan control a la Corporación transnacional ún con una equitativa participación minoritaria.

La inversión directa extranjera podría involucrarse a la adquisición de empresas existentes a la organización de una empresa completamente nueva.

La tecnología es proveída como parte de un paquete completo, incluyendo bienes de capital, derecho de propiedad Industrial en las formas de patentes, marcas comerciales y nombres de marcas; proceso idóneo de secreto no patentado que es específico para invertir firmas y la colocación de experiencias acumuladas de firmas y destreza en organización, manejo y mercadeo.

Los pagos de tecnología en el contexto de inversión directa extranjera puede ser explícito e implícito. Derechos y otros honorarios pueden ser pagados por el uso de derechos de propiedad industrial y provisión de servicios técnicos. Para este propósito, acuerdos contractuales formales, tales como acuerdos de concesión, deben ser necesariamente entre la firma matriz y la afiliada. Los bienes de capital a través de reglamentaciones de equidad de la afiliada a la firma matriz.

Los pagos implícitos por la tecnología toman la forma de ganancias adquiridas por la firma matriz en su justa inversión, lo cual incluye un elemento de compensación por el uso de la firma específica, ventaja tecnológica no cubierta por los acuerdos contractuales formales.

- **Riesgos de Acoples.** Un riesgo de acople es un negocio de asociación entre dos o más partes quienes acuerdan repartir la provisión de capital, los riesgos de inversión el control y la autoridad de tomar decisiones ganancias u otros beneficios de la operación. Para este propósito, solo los riesgos de acople formados entre corporaciones transnacionales y empresas nacionales, privadas o estatales.

Los elementos de tecnología proveidos por las corporaciones transnacionales bajo los acuerdos de riesgos de acople pueden incluir algunos o todo lo proveido en la inversión directa extranjera. La principal diferencia es que, por la repartición de control y beneficios, la naturaleza y calidad de la tecnología suministrada tenderá a ser hecha más explícita, en la forma de acuerdos contractuales entre el socio transnacional y los riesgos de acople de la empresa, similarmente, los pagos de tecnología también tenderá a ser más explícitos que en el caso del establecimiento de una afiliada.

- **Concesión.** Un acuerdo de concesión es un contrato legal bajo el cual el concesionario confiere derechos ciertos sobre la concesión para una duración en retribución por pagos ciertos. Los derechos pueden

consistir en permisión para usar los derechos de propiedad industrial, tales como patentes, marcas comerciales, nombres de marcas y derechos de copia; y eso puede incluir secretos sin patentar, tales como métodos de producción horarios y control de calidad, los cuales son usualmente combinados con la provisión de servicios técnicos. Es normal para los acuerdos de concesión contener cláusulas las cuales impliquen condiciones en el uso de concesiones de la tecnología y de los productos hechos de allí. Esto realza la reglamentación de prácticas restrictivas en los acuerdos de transferencia de tecnología.

Los pagos bajo los acuerdos de concesión pueden tomar una extensa variedad de formas:

Pago global de honorarios, derechos de manejo, repartición de ganancias, reglamentación de representación equitativa de capitalización de tecnología y similares. Los pagos usualmente dependen no solo de la naturaleza y el valor de la tecnología suministrada sino también del relativo poder de negociación de las dos partes.

- **Franquicia.** Una franquicia es una forma particular de acuerdo de concesión implicando una continua relación en la cual los derechos previstos, usualmente incluyen el uso

de una marca comercial, más los servicios de asistencia técnica, entrenamiento, mercadeo y manejo, en retribución por los pagos ciertos.

- **Contratos gerenciales o de manejo.** Un contrato gerencial es un acuerdo bajo el cual el control operacional de una empresa o de una fase de esas actividades, las cuales normalmente serían ejercidas por la junta directiva o el gerente electo o citado por sus propietarios, es conferido por contratos a una empresa separada la cual lleva a cabo las funciones gerenciales necesarias en retribución por un honorario. Las funciones que pueden ser provistas son manejo de producción, incluyendo responsabilidad por la técnica y aspectos de ingeniería de producción; manejo de personal, incluyendo el reclutamiento de personal extranjero y el entrenamiento de personal local; compra y obtención de bienes de capital y materia prima, mercadeo y manejo financiero, incluyendo acuerdos para financiación de préstamos.

Los honorarios toman una variedad de formas, más frecuentemente porcentajes de ventas o ganancias, compras y similares, pagos globales y pagos sobre servicios entregados fundamentales.

- **Contratos de mercadeo.** Un contrato de mercadeo es similar a un contrato de manejo en que la firma contratante asigna a la contratista la responsabilidad por el mercadeo de su producción, o una parte de ella, y todas las actividades asociadas con ella, en retribución por un honorario, normalmente sobre las ventas.

- **Contrato de Servicios Técnicos.** Bajo un contrato de servicio técnico, la firma contratista acuerda proveer servicios técnicos asociados con un aspecto particular de las operaciones contratadas. Ejemplos de estas son mantenimiento y reparación de maquinaria, consejos en procesos idóneos, problemas de descargue y control de calidad. Los servicios pueden ser proveídos a medida que se cursa, continuamente o como sea necesario. Los pagos están estructurados de acuerdo a esto.

- **Contratos llave en mano.** Un contrato llave en mano es un acuerdo en el cual la firma contratista corre con la responsabilidad de todas las actividades requeridas para la planeación, construcción y comisión de un proyecto determinado. Donde el contratista puede subcontratar actividades específicas tareas a otras firmas, él sólo es responsable de la contratación para completar el proyecto como un total, y la entrega de una producción de sistema operacional completa.

Las responsabilidades específicas que cubre el acuerdo **llave en mano** varía de contrato a contrato; pero ellos normalmente incluirían provisión de procesos de idoneidad (patentados y no patentados), diseño básico e ingeniería, provisión de plantas y equipos completos, diseño y construcción de trabajos civiles, elección completa de plantas y equipos, adiestramiento inicial de operadores de procesos, y algunas veces problemas de descargue posteriores al levantamiento de plantas.

Los contratos **llave en mano** por consiguiente estipulan para la completa transferencia física de tecnología como un paquete, de una parte a otra. Ellos son especialmente populares en situaciones donde la firma proveedora no tendrá un interés corriente en la propiedad o manejo de las operaciones de la firma cliente por ejemplo, entre firmas de ingeniería internacionales y empresas estatales. La firma proveedora genera las ganancias de sus habilidades especiales acumuladas para integrar una variedad de ingresos tecnológicos: Procesos de idoneidad, diseños de ingeniería, relaciones con maquinaria y equipos proveedores, y proyectos de construcción e implantación de habilidades, transformación de éstos en un sistema operacional completo y así utilizarlo en el próximo proyecto. Así, los pagos son normalmente requeridos para



iniciar a diseñar y plantar un proyecto, y las instalaciones son pagadas en las varias etapas del cumplimiento del proyecto.

Análisis de la distribución sectorial de los proyectos **llave en mano** muestran una fuerte inclinación hacia la industria pesada y materiales básicos. Las más importantes industrias han sido químicas; energía, incluyendo termales, plantas hidráulicas y nucleares, metalúrgica, hierro y acero; hidrocarburos y materiales de construcción tales como cemento y vidrio. Otras actividades industriales con significantes proyectos **llave en mano** han sido textiles, procesamiento de comida, papel, tratamiento de agua y explotación de minas.

- **Subcontratación Internacional.** En este acuerdo, una corporación transnacional contrata con una empresa extranjera, muchas veces en un país en desarrollo, para producir componentes o montar productos excelentes usando ingresos y tecnología proveída por la corporación transnacional, la cual absorbe el producto final para su propia producción o necesidades de mercadeo. La provisión de tecnología consiste en especificaciones, producción idónea y algunas veces maquinaria y equipos. Los pagos no explícitos por tecnología son complicados, puesto que es

la corporación transnacional la que a la firma subcontratada para el trabajo realizado. Por esta razón debe ser argüido que ésta relación no pertenece a la categoría de transferencia de tecnología. No menos puede ser considerado para examen puesto que hay siempre la posibilidad que entidades tecnológicas pueden ser generadas por la participación de empresas locales.

La subcontratación en países en desarrollo es concentrada en ropa, equipos y componentes electrónicos y montaje de semiconductores.

Lo explicado anteriormente es un resumen de las principales formas y tipos de acuerdos usados por las transacciones de transferencia de tecnología en las que las corporaciones transnacionales son los proveedores y los países en desarrollo los receptores.

### 5.3. NUEVO MODO DE PRODUCCION, PAQUETES TECNOLOGICOS

"El conocimiento no tiene costo marginal; no cuesta más utilizarlo en los 70 países en donde operamos que en uno sólo<sup>25</sup>".

---

<sup>25</sup>SABATO, Jorge A. y MACKENZIE, Michael. La producción de Tecnología. México : Nueva Imagen. 1982 p. 171

Hay amplio acuerdo en señalar que la C.T. es uno de los actores principales en la economía mundial y en que la tecnología es uno de los principales instrumentos de poder. También hay acuerdo en que la C.T. es una de los principales proveedores de tecnología a los países subdesarrollados. Pero algunos, la C.T. junto con la tecnología que suministra -tanto por inversión directa como por venta o registro de equipos, materiales y paquetes tecnológicos- lleva **progreso y modernización** al país receptor. Para otros, por el contrario, las C.T. son responsables de numerosos y graves pecados mortales, desde la venta de tecnología en los términos más favorables para el comprador, hasta la corrupción de la vida política, al daño a la cultura local autóctona, la distorsión de las instituciones sociales y la desestabilización de gobiernos populares, como ya antes se había concluido.

Por cierto que este debate no ha sido aún superado, y probablemente nunca lo sea, si se tiene en cuenta su fuerte contenido ideológico. Al mismo tiempo sería muy difícil tratar de presentar una síntesis adecuada y correcta de los cientos de proyectos de investigación actualmente en curso en universidades, agencias internacionales, centros de investigación, etc. El propósito de este estudio es, sin embargo, más modesto:

Analizar el impacto que lo que se ha llamado **nuevo modo de producción de tecnología** tiene sobre el comportamiento y actividades de las C.T. y su importancia en la relación entre éstas y los países subdesarrollados.

Este análisis tiene, como marco de referencia, las consideraciones siguientes:

- Es importante comprender que si bien los C.T. han existido en una forma u otra forma, durante siglos, su actual personalidad es la consecuencia de algunos cambios estructurales sufridos durante las últimas décadas.

El cambio más caracterizado y significativo que ha ocurrido es la internacionalización de la producción manufacturera. Antes de los años 50 el capital privado extranjero estaba invertido principalmente en servicios públicos, minería, agricultura y petróleo.

Con excepción de este último, en los otros sectores la inversión ha disminuido sustancialmente, al tiempo que ha aumentado dramáticamente en la producción industrial manufacturera y en los servicios relacionados con ella, como publicidad, mercadeo, bancos, etc. Esta reorientación en las actividades transnacionales de las

corporaciones multinacionales representa la reorganización de la economía internacional y el surgimiento de una nueva división internacional del trabajo.

- Una secuencia directa de esa transformación es que la tecnología se transformó en un elemento fundamental en la vida económica de todo el país en la que una C.T. convirtiese en instalaciones productivas, simplemente porque la manufactura industrial es el mayor consumidor de tecnología de todos los sectores de la actividad económica por ésta misma razón, la tecnología se convertiría en uno de los más poderosos instrumentos de la C.T.: La contribución fundamental de las C.T. es su capacidad para combinar diferentes tipos de conocimientos en productos y procesos comerciales viables.

- Una vez iniciado este proceso, toda C.T. que esté involucrada en él debe continuarlo (como cuando se anda en bicicleta: Si uno se detiene se cae). Las corporaciones multinacionales están forzadas a continuar innovando en productos y procesos para poder seguir obteniendo rentas monopólicas. Por eso mismo, y por la competencia entre ellas, también están obligados a seguir desarrollando mercados potenciales en los países huéspedes.

- Y es así como termina por aparecer una de las características más sobresalientes de este dinámico proceso. Para mantener este mecanismo funcionando, tanto los países sedes como los países huéspedes subsidian fuertemente al sistema de empresas transnacionales: En los países sedes, reciben ayuda sustancial mediante contratos o subsidios en investigación y desarrollo (RD o ID) contratos gubernamentales, participación en los programas de asistencia técnica a otros países, utilización de las redes de comunicación y transporte, etc., en los países huéspedes, reciben ayuda a través de la protección arancelaria, créditos a bajo interés, concesiones impositivas muy generosas, etc., además, y gracias a su tremenda influencia en consumidores, productores y gobiernos, los C.T. estimulan por todos los medios posibles la diversificación, obsolescencias y reemplazo acelerados de bienes y servicios. Las C.T., en efecto, han descubierto la técnica de planificar el consumo acelerado, como muy bien se ha visto en el proceso actual de apertura económica.

- Pero la importancia e influencia de la tecnología cubre un territorio más vasto que la económico. Tecnología es poder, poder que se puede utilizar no sólo para fines económicos o comerciales, sino también para fines

sociales, culturales y políticos. Para salvaguardar ese poder en todas sus dimensiones, la C.T. utiliza medios jurídicos, comerciales, financieros, políticos, etc.: Las patentes, las marcas del comercio, los créditos **atados**, la seguridad contra el espionaje industrial, las campañas publicitarias y aún la corrupción, son medios destinados a proveer dicho poder a través de la tecnología.

- Es demasiado esquemático tratar de explicar el comportamiento de los C.T. solamente en relación con su objetivo de obtener mayores ganancias: La realidad es mucho más compleja, ya que los objetivos principales de una C.T. son: Sobrevivencia, seguridad, bienestar y poder. Aunque solamente el objetivo de bienestar tiene un contenido económico explícito -aunque parcial- también en los otros tres elementos económicos implícitos e importantes (pero es con estos objetivos a la vista) que se hace posible comprender el comportamiento internacional muchas más veces confuso de las C.T. Así, por ejemplo como están muy interesados en sobrevivir, aceptan voluntariamente concertar acuerdos con los estados socialistas, pese a que estos no aceptan ningún control externo de las actividades económicas; por razones de seguridad a largo plazo aceptan acuerdos de coproducción y copropiedad en muchos países, acuerdos que simplemente

hubieran sido indispensables hace apenas un cuarto de siglo; finalmente su interés en su bienestar (y crecimiento) es la razón principal de su fuerte y sostenida participación en desarrollos científicos y Técnicos.

- Finalmente, pero no por ello menos importante, debe tenerse en cuenta que las C.T. utilizan los paquetes tecnológicos como parte de paquetes empresarios aún mayores. La capacidad de los C.T. para sintetizar una gran variedad de insumos, que si bien son teóricamente diferenciables entre si, en la práctica no lo son (tales como la capacidad empresarial, capital, capacidad de marketing, oportunidad de acceso a mercados internacionales, capacidad de utilizar recursos de orígenes muy diversos, etc.) es una de sus principales ventajas y una contribución clave en la economía mundial. Pero es también la causa de monopolio y del consiguiente desplazamiento de actividades locales en los países huéspedes.

Hechas éstas consideraciones, se puede decir: Que los datos presentados -y muchos que pueden encontrarse en el tema tratado- parecen probar que la tecnología es uno de los activos más importantes de las C.T. y uno de los



principales instrumentos de su creciente podería. Pero, por otra parte, hay hechos que llevan a pensar que las C.T. no son demasiado eficiente en la generación de innovaciones. Daría, pues, la impresión de que las C.T. son bastantes ineficientes en el manejo de su activo más importantes, conclusión sorprendente y contradictoria con lo que se ha sostenido. Sin embargo, la paradoja no es tal, lo que ocurre es que la producción de tecnología no es lo mismo que la producción de innovaciones. Las C.T. no tienen mayor interés en las innovaciones, pero si en la obtención de los mejores paquetes, como se ha dicho y repetido y como lo ha hecho anotar un documento de la junta de acuerdo de Cartagena (Pacto Andino): "Debe destacarse que la mayoría de la tecnología manejada por las transnacionales resulta de reagrupamiento de conocimiento ya conocido, y adecuadamente combinado para fines comerciales"<sup>26</sup>.

Aunque la innovación puede originarse en un inventor independiente, su traducción en patentes es cada día más una capacidad de las grandes C.T. Según datos del US Department of Commerce, mientras que en 1908 solo el 19% de

---

<sup>26</sup>ACUERDO DE CARTAGENA. Op. Cit.

las patentes fueron conocidas a empresas en Estados Unidos, en 1973 ese porcentaje fué del 77%. En este aspecto, el papel de las C.T. es fundamental: Según la misma fuente en el período 1960-1973, 58 C.T. de origen norteamericano y 9 europeos obtuvieron 80.980 patentes, lo que equivale al 29% de todas las patentes concedidas en Estados Unidos en ese período. El mayor patentador fué la General Electric, con 5.255 patentes, seguido por la IBM, con 3.259, la Bell Telephone, con 3.094 y Du Pont con 3.048 patentes. Es una muestra categórica de las posibilidades de las C.T. en materia de registro de patentes, ya sea que éstas lleguen a partir de sus propias innovaciones o de innovaciones ajenas.

El laboratorio de R-D de una C.T. es una **fábrica de tecnología**, un mecanismo listo para emplear cualquier insumo que pueda mejorar su rendimiento. Por ejemplo, Mueller (1963) afirma que la mayoría de las innovaciones introducidas por DuPont en el mercado provinieron de desarrollo realizado fuera de la firma, pero esto en nada afectó el gran éxito comercial que la empresa obtuvo con esas innovaciones. El hecho esencial es la capacidad de la fábrica de tecnología para incorporar a sus paquetes tecnológicos las innovaciones producidas por otros. Si

eso se logra, la fábrica de tecnología cumple satisfactoriamente su verdadera función: suministrar el paquete adecuado que la estructura productiva requiere. En consecuencia una fábrica de tecnología eficiente no es la que **inventa más** sino la que está en mejores condiciones de utilizar toda clase de conocimientos, incluyendo aquel **relativamente ordinario y pedestre** y de incorporar los **miles de pequeños adelantos** descritos por Rosenberg (1976).

Una fábrica con esas características es la mejor prueba de que la C.T. ha desarrollado la capacidad necesaria para utilizar, en su propio beneficio, el nuevo modo de producción de tecnología, las C.T. no son los mejores productores (en cantidad ni en calidad), pero han adquirido suficiente capacidad para ser productores eficientes.

Por una parte, a través del nuevo modo de producción de tecnología, han convertido a ésta en una actividad continua, permanente y profesional. Por otra, gracias a su buena comunicación con sus propias actividades manufactureras, están en condiciones de aprovechar al máximo lo que desarrollan. Logran en otras palabras, una relación óptima entre el campo del R-D y el de la producción cotidiana.

"Este dominio de la tecnología les ha dado una fuerte ventaja comparativa, tanto en el ámbito nacional como en el ámbito internacional. No solo saben producir paquetes tecnológicos sino también incorporarlos a **paquetes empresariales** más complejo, que incluye recursos financieros, acceso a los mercados (domésticos y extranjero), facilidades bancarias, personal altamente calificado, experiencia administrativa, publicidad y prestigio"<sup>27</sup>

Sería un grave error creer que esta ventaja comparativa es simplemente un truco publicitario, que se sustenta solamente en la propaganda y la penetración ideológica, que en definitiva no se trata más que de un **tigre de papel**. Por el contrario, se trata de una auténtica capacidad, como lo demuestra terminantemente el hecho de que los países socialistas cada día adquieren más tecnología a los C.T. y no porque lo quieran como es sabido, sino porque lo necesitan.

Las C.T. son por lo tanto negociadores muy duros, como lo sabe todo aquel que ha tenido que negociar con ellos, pero

---

<sup>27</sup>LOS AUTORES

también están siempre dispuestos a negociar con cualquiera, siempre que ello signifique la posibilidad de hacer un buen negocio. De ahí que están dispuestos a negociar con socialistas, comunistas y tercermundistas, y que sean capaces de llegar a aceptar condiciones duras, como lo demuestran algunos acuerdos realizados con ciertos países. Pero no van a ceder cuando se trate de asuntos fundamentales, que afectan su bienestar y supervivencia, como lo han probado en las muy duras discusiones realizadas en torno a la elaboración de un código de conducta para la transferencia de tecnología.

También hay que tener presente que, al menos en ciertos sectores -algunos de los cuales son muy importantes- hay suficiente competencia entre las diversas C.T. como para que un negociador competente y honesto pueda obtener condiciones razonables en la venta o alquiler de tecnología.

En otras palabras, hay espacio para negociar, siempre que quien represente a un país subdesarrollado tenga la capacidad, el conocimiento y el poder necesario para hacerlo con eficiencia. Esto es lo que se quiere por parte de las embajadas colombianas en la recepción de esta

tecnología con el fin de que el funcionario especializado pueda allegar al país un buen negocio en su trato con ella.

#### 5.4. POLITICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

En el seminario sobre Ciencia y Tecnología (Bogotá, Febrero 1989) el señor Director de Colciencias, Dr. Pedro Amaya Fulido, actuando a nombre del gobierno expuso la Política Nacional de Ciencia y Tecnología para el período 1988-1992, producto del Foro Nacional de Ciencia y Tecnología realizado en Octubre de 1987 y de la decisión de la Presidencia de la República y del Departamento Nacional de Planeación, y donde dejó sentados en forma específica a los objetivos y estrategias a seguir. Además, manifestó el apoyo decidido que el gobierno ha venido desarrollando en el campo de la ciencia y la tecnología al implantar las siguientes acciones: La ley presentada al Congreso de la República por medio de la cual se fomenta a nivel nacional las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (que hoy ocupa nuestro estudio); la constitución de una Misión de Ciencia y Tecnología que ya ha iniciado actividades; el año nacional de la ciencia y la tecnología 1988-1989 y la segunda etapa del préstamo BID-Colciencias actualmente en programación.

"En el fomento de la ciencia y la tecnología, los costos podemos preverlos desde un principio. Los beneficios nosotros tal vez no los veremos nunca... vienen de Descartes y del cultivo a la razón"<sup>28</sup>.

Las actividades de ciencia y tecnología no pueden concebirse como esporádicas o episódicas. Tampoco deben reducirse a la dimensión utilitarista, aunque ésta siempre sea la prueba legítima su valor. Ciencia y tecnología deben concebirse más ampliamente, como fundamentos de la cultura nacional, factores que aumentan la creatividad colectiva, elementos determinantes de una educación integral y progresiva, aspectos constituyentes de la vida ciudadana y de la civilización política. En suma, son dimensiones esenciales del concepto de soberanía nacional, o en otros términos, de la capacidad de la nación y del Estado para progresar.

De ahí que sea indispensable fortalecer el sistema nacional de ciencia y tecnología, de modo que éste sirva para ordenar y orientar las actividades de investigación y

---

<sup>28</sup>SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Op. Cit. p. 19

de aplicación de ciencia y tecnología de una manera consistente y sostenida, con la suficiente precisión y proyección y con el debido rendimiento institucional y apoyo financiero.

Un sistema de ciencia y tecnología de esta naturaleza debe contar con mecanismos de retroalimentación y de comunicación entre los diversos procesos, actores e instituciones que intervienen en la compleja cadena de creación y aplicación de ciencia y tecnología: La demanda y la oferta; la creación, asimilación y uso del conocimiento; los investigadores y los ejecutores, los científicos, los empresarios y los políticos; las instituciones de formación y de investigación y las entidades de producción o de distribución de bienes y servicios, públicas y privadas.

A lograr este acercamiento se orienta en general la política nacional de ciencia y tecnología, cuyo centro de gravedad recae sobre la formación y perfeccionamiento de nuestro recursos humanos, de los investigadores científicos y de los innovadores tecnológicos. Además la política nacional de ciencia y tecnología hace énfasis en la difusión de los valores de la creatividad científica y



tecnológica en el sistema educativo, en la empresa y en el Estado, en la práctica y en la opinión pública, de modo que estos valores constituyan un modo de ser de la sociedad colombiana.

En este contexto, la política nacional de ciencia y tecnología tiene como aspiración fundamental contribuir al cambio político, cultural, social y económico que requiere la nación en esta etapa de su desarrollo. A la vez, una de sus metas es producir un cambio en la estructura de las actividades científicas y tecnológicas en el país, de modo que se configuren como un sistema sólido, estable y eficiente.

Desde el punto de vista más general, la política nacional de ciencia y tecnología es consonante con el Plan de Economía Social. Los trascienden en el tiempo. Una estrategia de desarrollo científico tecnológico sólo es válida si tiene un horizonte de mediano y largo plazo. De esta manera, el objetivo general de la política es la vinculación de la ciencia y la tecnología al proceso de desarrollo integral del país, en sus dimensiones políticas, cultural, social y económica. Lo anterior no es sino el reconocimiento de que la ciencia y la tecnología se han convertido en fuerzas productivas

directas, componentes básicos de la cultura y determinantes de las relaciones de interdependencia en la economía mundial. Su avance es esencial para competir en los mercados internacionales y para satisfacer necesidades económicas y sociales nacionales en contexto de la geopolítica internacional.

En forma específica, la política nacional de ciencia y tecnología se propone los siguientes objetivos y estrategias:

a. Fortalecer la capacidad nacional de ciencia y tecnología y articularla al potencial de recursos y demandas nacionales.

El fortalecimiento, y en muchos casos la creación de una capacidad nacional en ciencia y tecnología, impone como condición básica el diseño y puesta en marcha, de manera urgente, de un gran programa de formación de investigadores tanto en el país como en el exterior. Al mismo tiempo es indispensable el establecimiento o impulso a verdaderos programas nacionales de investigación en las ciencias exactas y naturales y en las ciencias sociales, lo cual implica el fortalecer o crear centros de excelencia que, por una parte impartan formación de alto nivel y, por

otra, desarrollen investigaciones que estén en la frontera del conocimiento.

La estrategia básica para cumplir con este objetivo es la formulación y ejecución de la política nacional de postgrado a nivel de doctorado.

Todo lo anterior no podría tener un adecuado sustento si no se inicia desde ahora un programa de mejoramiento de la enseñanza de las ciencias a todos los niveles, promoviendo su enseñanza desde los niveles elementales, para la formación del niño y del estudiante en el método y espíritu científico.

2. Adquirir selectivamente ciencia y tecnología avanzadas e incorporarla en forma adecuada al aparato productivo y a la cultura nacional.

Con el fin de cumplir con este objetivo se requiere una doble estrategia que tienda de una parte el fortalecimiento de la capacidad nacional de selección, evaluación, negociación, asimilación e incorporación de la tecnología importada, con el concurso de productores y consumidores de tecnología, al tiempo que, de otra parte, se vinculen en forma permanente y enriquecedora la comunidad Colombiana de ciencia y tecnología y su

producción con la comunidad internacional. Esta cooperación de doble vía debe ser estimulada principalmente en las áreas de ciencias exactas y naturales, biotecnología, microelectrónica, informática, nuevos materiales y química fina.

La utilización de los científicos e ingenieros en los procesos de adquisición de tecnología debe ser una condición sinequa non para su importación al país, y la capacidad de ingeniería y consultoría debe ser promovida y vendida en el exterior.

3. Fomentar la capacidad innovadora del sector productivo con el fin de acrecentar su productividad y su competitividad en los mercados internacionales.

Las estrategias para lograr el objetivo propuesto deben estar encaminadas a cubrir tres aspectos: En primer lugar, expandir las experiencias que el país ha tenido en la utilización del poder de compra del Estado, en la desagregación tecnológica, en los procesos de subcontratación, en el desarrollo de programas como el de bienes de capital, en la conformación de grupos de integración industrial y en el desarrollo de la ingeniería de consulta. En segundo lugar, diseñar y poner en marcha

mecanismos financieros innovadores como el de capital de riesgo compartido; comercializadores de tecnología, como la unidad de innovación tecnológica de la Universidad Nacional; articuladores entre los institutos de investigación, la universidad y las unidades productivas, como los parques tecnológicos; Descentralizadores de actividades como las de normalización, control de calidad y metrología. En tercer lugar, la elaboración por parte del Estado, de un programa de gran alcance sobre promoción empresarial, estimulando verdaderos programas de reconversión industrial donde los científicos e ingenieros colombianos puedan hacer sus aportes; contribuyendo a la creación de empresas de alta tecnología donde confluyan el capital empresarial y el conocimiento tecnológico nacional y fomentando con alta prioridad las actividades de innovación al interior de las unidades de producción, teniendo presente la estructura empresarial de tipo tecnológico, las barreras que impiden los procesos de innovación, y la capacidad de innovación adaptativa de las empresas.

4. Movilizar los recursos científicos y tecnológicos en beneficio del desarrollo social, ecológico y cultural de las regiones y comunidades del país.

Es necesario seguir dos grandes estrategias para cumplir con el objetivo propuesto. La principal es la vinculación prioritaria de ciencia y tecnología a la satisfacción de las necesidades sociales básicas, mediante el ofrecimiento de soluciones apropiadas y oportunas que sirvan para mejorar las oportunidades de acceso y activos físicos, sociales y productivos por parte de las familias y las comunidades de menores ingresos de las regiones urbanas y rurales de menor desarrollo relativo o en condiciones críticas de pobreza. Por otra parte, se hace indispensable promover el estudio de la cultura colombiana y, en general, de las actividades científicas y tecnológicas que coadyuvan el desarrollo social y la preservación del medio ambiente. Dos tareas son fundamentales como parte de estas estrategias. La primera es extender los programas de regionalización de las actividades de ciencia y tecnología. En efecto una política de ciencia y tecnología no puede hacer caso omiso de las realidades regionales del país, que exigen oportunidades para crear y usar ciencia y tecnología de acuerdo con sus condiciones físicas, culturales y sociales. En segundo lugar, es necesario realizar y evaluar un inventario de tecnologías disponibles en universidades y centros de investigación, aplicables en nutrición, alimentación, salud, educación, vivienda, empleo y recreación.

5. Crear un clima para que la población pueda aplicar los principios científicos en su diario vivir, de modo que se fomente la creatividad, se desarrolle el potencial de los colombianos para alcanzar una mayor satisfacción y retribución en su trabajo y, a la vez, se enriquezca la cultura nacional.

Se ha puesto en marcha, a través del año nacional de la ciencia y la tecnología, una estrategia que persigue superar la concepción elitista de la ciencia y la tecnología en todas sus expresiones. De la misma forma como el ciudadano medio vive en su mundo, familiarizado con los resultados prácticos de la ciencia y la tecnología, conviene familiarizarlo con la práctica científica en su fase creativa. Es la única manera de lograr un reconocimiento social para los científicos e ingenieros que crean conocimientos y buscan su aplicación productiva. Las salas demostrativas regionales, las publicaciones científicas, las actividades científicas juveniles, los museos de ciencia, los sistemas de información son acciones que deben reforzarse y estimularse.

Mención especial debe hacerse de la necesidad inaplazable que tiene la sociedad colombiana de la divulgación

científica: Es ella el mejor medio para desarrollar la cultura. Al periodismo científico de la prensa, revistas, radio, televisión, le compete esta gran responsabilidad y los medios deben garantizar espacios para este tipo de información. Algunos de grandes periódicos de este país ya han asumido esta función. Se espera que pronto lo hagan la mayoría.

6. Consolidar el sistema institucional de ciencia y tecnología, con el fin de mejorar sus procesos de planificación, coordinación, ejecución y evaluación entre la política científica y tecnológica y las políticas económica, educativa e internacional.

Como se mencionó inicialmente, una de las metas de la política nacional es la de estructurar un sistema nacional de ciencia y tecnología. Tres tareas son fundamentales para lograr la consolidación del mismo. A saber, el establecimiento de un régimen especial para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, la realización de una misión especial para la ciencia y la tecnología y la elaboración de un plan nacional de ciencia y tecnología a largo plazo. La estrategia fundamental en este caso es la concertación interinstitucional entre los actores del desarrollo científico y tecnológico, es decir



la comunidad científica y de ingenieros, los usuarios del conocimiento y el gobierno.

Los objetivos descritos, las estrategias señaladas y las tareas indicadas están siendo ejecutadas en su mayoría, en forma incipiente y sin el alcance que deberían tener. Como se indicó inicialmente, aunque el esfuerzo realizado en los últimos ha sido importante, se revela insuficiente ante las necesidades del país. Colombia debe dar un gran impulso a la ciencia y la tecnología. Se ha perdido mucho tiempo tratando de crear conciencia, a nivel de la clase dirigente colombiana, sobre la importante estratégica que para el desarrollo colombiano reviste la ciencia y la tecnología.

El país es extremadamente débil en su infraestructura científico tecnológica, lo cual implica que se está iniciando un proceso con una baja capacidad de respuesta por parte de universidades, institutos de investigación especializados y unidades de producción. Igualmente existe una alta irracionalidad en el sistema de creación, difusión y utilización de conocimientos, cuya causa principal se deriva de que los distintos elementos del sistema están desligados entre sí. La investigación científica, el desarrollo tecnológico, la docencia

universitaria profesional, la producción de bienes y servicios en Colombia, siguen rutas paralelas que sólo se tocan en forma ocasional. Por eso se requiere una concepción integral e integrada del sistema nacional de ciencia y tecnología, que interrelacione los elementos encargados de desarrollar estas actividades. El país no puede continuar trabajando con visión netamente sectorial sin analizar el conjunto nacional. El parcelamiento y el egoísmo burocrático son parte de las causas de desarticulación e irracionalidad del sistema económico.

#### 5.5. EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD EN EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO<sup>29</sup>

Como protagonista se caracterizó la exposición del Dr. Ricardo Mosquera Mesa en el seminario sobre Ciencia y Tecnología, precisamente bajo el auspicio de la Universidad Nacional que él a bien tiene regentar. Bajo el título "La Universidad Nacional y la Política de Ciencia y Tecnología" delineó en forma particular el papel de dicha institución en ese campo, fija los derroteros de la Universidad Colombiana (oficial y privada), la cual se transcribe a continuación:

<sup>29</sup>SEMINARIO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGIA. Op. Cit. p. 29



Partiendo de la situación que venía padeciendo la universidad y su situación actual y urgente, la vincula al proceso productivo (como debe ser) hasta formular puntos de articulación y líneas de trabajo en pro del desarrollo del país y del bienestar social.

Hemos señalado, desde nuestro arribo a la rectoría de la Universidad Nacional, que es imperioso para la educación superior colombiana iniciar una nueva etapa caracterizada por la definición de una política científica y el impulso a la investigación de acuerdo a las grandes urgencias del país. Se hace necesario que la universidad lidere esa revolución del conocimiento que se vislumbra como condición imprescindible para ganar la batalla por el progreso y la independencia nacionales. Para nadie es un secreto que las nuevas tecnologías han dado lugar a cambios en las relaciones internacionales que van en desmedro de nuestros intereses, amenazando la soberanía del país, que pasa a ser cada vez más un asunto de manera estrecha al desarrollo del conocimiento y a la apropiación crítica de la ciencia y la tecnología. Es en este campo donde consideramos que la universidad debe jugar un papel protagónico, pues en ningún otro puede ella moverse con mayor propiedad y legitimidad.

Este liderazgo no va a llegarnos sin embargo de manera pasiva, como dádiva burocrática o presea obtenida sin ningún esfuerzo. Ocupada en la ideologización de sus cuadros y convulsionada por un activismo político que miraba con recelo cualquier intento de reivindicar la prioridad de la práctica científica y el adelanto tecnológico, la universidad pública se enclaustró en discusiones bizantinas, atenazadas entre el confesionalismo dogmático y el radicalismo izquierdista, que la llevaron a marginarse del país real y a convertirse en una insula dentro de la organización estatal de la que hace parte. De ser un sitio privilegiado para la reflexión y la generación de propuestas, se convirtió en campo de batalla de todos los fanatismos, trascendiendo como noticia sólo por los actos de violencia que en ella se originaban. Mientras que la universidad corría tras desafortunadas utopías, hubo grupos de académicos que se marginaron de este activismo a ultranza y que tímidamente defendían la importancia de preservar la institución para la investigación científica y su desarrollo como espacio cultural. Tratados con sospecha por los grupos radicales, fueron sin embargo ellos lo que en gran medida sentaron las bases para la constitución de núcleos de investigación que hoy día la universidad presenta con orgullo.

Superada esta crítica etapa se llegó a ubicar el papel de nuestras universidades como puramente contestaria, creemos que es hora de retomar ante la mención de liderazgo intelectual que nos corresponde, posición de comando que debemos ganarnos actuando de manera simultánea en dos frentes: Vinculando activamente el conocimiento a la producción y formulando un proyecto cultural y científico para la universidad que facilite la formación de una élite investigadora y fomente el espíritu crítico dinamizando la reflexión, promoviendo la innovación académica y agilizando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

**5.5.1. Situación de la Universidad.** Si examinamos someramente el estado actual de la investigación científica en la universidad podemos constatar la existencia de grupos pioneros que, incursionando en las tecnologías de punta y la ciencia frontera, han logrado un merecido reconocimiento nacional e internacional, fortaleciéndose además con una adecuada dotación investigativa. Dichos logros, hay que resaltarlos, se han obtenido generalmente por la persistencia de los investigadores quienes a pesar de la poca motivación y falta de apoyo institucionales, han logrado perfilar su imagen y sacar adelante sus proyectos, recurriendo con frecuencia a la captación de recursos de otras fuentes.

En el segundo nivel, encontramos grupos humanos altamente calificados que si bien no hacen ciencia de frontera, según la interpretación competitiva que se da al término en los países desarrollados, puede calificarse como grupos de excelencia, con trabajos originales y enriquecedores e investigadores de resonancia nacional, limitados, sin embargo, en la mayoría de los casos, por serias deficiencias infraestructurales.

Aunque el nivel de la investigación producida en la universidad es aceptable, su monto sigue siendo ínfimo si lo comparamos con el tamaño y potencial humano de la institución y más aún, con las apremiantes necesidades del país. Estos casos selectos de profesores que con sus méritos enaltecen el nombre del Alma Mater, no deben opacar la abulia en que se encuentra un gran sector de la universidad, cuyo nivel investigativo es pobre, su actividad académica estereotipada y su grado de participación en las labores científicas nulo o escaso. Sucede también, con bastante frecuencia, que muchas investigaciones no pasan de ser pequeñas repeticiones sin ningún impacto, proliferando además proyectos aislados que no logran articularse plenamente a procesos institucionales, muchos de ellos continuación de trabajos de postgrado cuya articulación a la realidad nacional,

aunque teóricamente supuesta, es difícil de asegurar. Cabe resaltar además que alrededor de los grupos descollantes existe una gran cantidad de profesores que no obstante su cercanía estudiada, permanecen alejados de la investigación, como si esta fuera una actividad marginal, desconectada de sus funciones como docentes universitario. Registrarse, pues, en la institución una marcada polaridad que señala por un lado el dinamismo y quijetada de unos pocos, mientras en la otra orilla campea a sus anchas la apatía de muchos. panorama a la vez alentador y sombrío que señala la distancia entre la universidad real y la universidad posible, entre lo que debemos con firmeza erradicar y las metas hacia las que tenemos que dirigirnos.

Sin desconocer el papel destacado que en la ciencia vernácula ocupa la Universidad nacional, es importante señalar que los grupos activos en investigación son casi todos focos puntuales basados en un profesor dinámico, rodeado de colaboradores generalmente jóvenes y cambiantes, siendo por demás escasas las relaciones de cooperación entre los investigadores independientes que adelantan en ocasiones una actividad claramente insular. En estos grupos de excelencia, contruidos alrededor de una personalidad o institución descollante, con buena infraestructura y proyectos que merecen la atención de la

prensa y la población, se presenta, sin embargo, una situación de dependencia exclusiva de la iniciativa del profesor que los originó, pues no logran todavía crear una escuela que produzca investigadores independientes de alto nivel y competencia. Se puede hablar entonces de situaciones singulares que no conviene aplicar al conjunto de la universidad, pues esconderíamos fallas protuberantes de nuestro cuerpo docente, atenazado en muchos procesos de enseñanza-aprendizaje.

**5.5.2. Postgrados e Investigación.** Es claro y por todos aceptados que la investigación está asociada de manera estrecha a los estudios de postgrado, pues solo alrededor de ellos pueden formarse las escuelas de excelencia académica que doten al país de una adecuada tradición científica y aseguren la continuidad humana en los diferentes programas investigativos. Para que ello sea posible, se hace necesaria la formulación de una política nacional de postgrado, tal como lo ha señalado el señor Ministro de Educación Nacional, pero también una evaluación de los programas existentes, pues en muchos casos son apenas una continuidad del pregrado o simples programas de actualización para facilitar al profesionalismo un mejor escalafón laboral.



En la actualidad el programa para el Desarrollo de la capacidad investigativa BID-ICFES está constituido por 36 postgrados de los cuales 23 son creados y 13 responden al fortalecimiento de programas ya existentes. Por áreas de conocimiento se distribuyen así:

Ciencias exactas y naturales	12
Ingeniería	10
Ciencias Básicas Médicas	10
Ciencias agropecuarias	4
Total	36

Se escogieron como centros para la realización del programa:

Universidad Nacional	16
Universidad de Antioquia	4
UIS	5
Valle	7
Cauca	2
Cartagena	1
Pedagogía	1

Destacamos que el 90% de los proyectos de investigación se realizan en las universidades oficiales y que solo cuatro instituciones privadas realizan investigaciones en el área: Andes, Javeriana, Autónoma de Bucaramanga y Jorge Tadeo Lozano.

Por lo que respecta a la Universidad Nacional hoy tenemos un total de 81 postgrados que se distribuyen así:

Especialización	42
Magister	25
Magister y especialización	10
Doctorados	4
Total	81

y cubren las áreas del conocimiento de las Ciencias Exactas y Naturales, Ciencias Básicas de la Salud, Ingeniería, Ciencias Agropecuarias, Ciencias Humanas, Ciencias Económicas, Artes y Ciencias Políticas.

Para integrar el programa en su conjunto se hace necesaria la institucionalización de un sistema nacional de ciencia y tecnología cuyo eje principal sea la universidad pública siendo aconsejable una división del trabajo entre los diferentes centros docentes, para lo cual se puede tener como criterios su tradición investigativa, la calidad de sus equipos humanos y los recursos en infraestructura. Sería un desacierto que cada universidad intentara un programa autónomo o se duplicaran esfuerzos, dilapidando así los recursos de que disponemos. Así mismo, no todos los centros de educación superior pueden dedicarse igualmente a la producción de la investigación. Esta debe centralizarse en algunas de sus líneas, lo que implica aislarse del sistema universitario y su conjunto, pues a

través de una activa red de investigación podrían especializarse algunas universidades de provincia en el manejo de proyectos importantes para la dinámica de sus regiones, contando para ello con el apoyo continuado de otras universidades que por su tradición y nivel científico hacen más énfasis en la educación de postgraduados y el desarrollo de tecnología de punta.

Queda claro entonces que es prioritario que algunos centros de educación superior -como es el caso de la Universidad Nacional- den cada vez más importancia y centren sus esfuerzos en programas de posgrado, creando escuelas de altos estudios que actúan como semilleros académicos donde pueden adelantar su actividad los profesionales más destacados del país. Sin estos centros de Altos Estudios, la formación de investigadores es prácticamente imposible.

**5.5.3. Vinculación del conocimiento a la producción.** Es ampliamente reconocido por expertos y dirigentes que no basta un aumento en la producción en términos absolutos para considerar ganada la batalla por la estabilidad económica, sino que es prioritario un incremento de la productividad por la adecuada inserción de adelantos tecnológicos en el aparato empresarial, pues de lo

contrario pueden hacer temblar por su base cualquier política de desarrollo y cualquier sistema.

Más allá de las fronteras ideológicas, es aleccionadora la experiencia de la perestroika adelantada en su país por Gorbachov, quien reconoció que muchos de los males que afectaban a su economía tenían su origen en la entidad para la aplicación de procesos tecnológicos que sólo a largo plazo se integraban al aparato productivo. Durante muchos años -afirma- nuestra política ha sido construir más y más empresas. La construcción de talleres y edificios administrativos absorbió grandes sumas. Entre tanto las empresas permanecían al mismo nivel tecnológico. Es importante observar que aunque fueron los primeros en inventar la fundición continua del acero, el 80% de su producción se realizó en otros países con su método mientras en la URSS se utilizaba un porcentaje muchísimo menor. Situación que resume de manera concisa el dirigente soviético cuando dice: En el país el camino para que un descubrimiento científico se introduzca en la producción es demasiado largo. En fin, parece ser un principio inapelable que la correa de transmisión que comunica la investigación con la producción debe funcionar con suficiente agilidad tanto en un sentido como en otro, pues lo contrario se anquilosa la economía y puede

desvirtuarse también el proceso de búsqueda del conocimiento.

A diferencia de lo que sucede con la investigación adelantada en gran parte de los países desarrollados, directamente relacionada con sectores sociales y productivos, en nuestro medio existe una marcada separación entre la investigación y los sectores activos de la economía, brecha tan grande que en ocasiones parece un abismo insalvable. Al contrario de lo que sucede en los países ricos, donde la distancia entre el laboratorio y la línea de producción es cada vez más corta, en nuestro país se da una desconexión entre los dos sectores, secuela de una condición de dependencia que aún no logramos superar a cabalidad. Independientemente de que la calidad de la investigación puede ser tan buena como la que se produce a nivel internacional, la poca relación existente con los sectores impulsores del desarrollo hace que en nuestro medio los resultados de la actividad científica sean pocos y demorados, acudiendo entre académicos y empresarios la creencia en una definitiva incapacidad de nuestros investigadores para producir ciencia y tecnología autóctonas.

Al hablar de la vinculación del conocimiento a la producción se está reconociendo que en la universidad no puede pensarse como una torre de marfil donde investigadores profesionales, que hablan lenguajes ininteligibles, sientan las bases para una cultura científica que el resto del país debe limitarse a recoger. No, la universidad debe estrechar sus vínculos con la nación, con los dirigentes políticos y empresariales de quienes tradicionalmente ha estado alejada, pudiéndose constatar en la actualidad mutuos recelos que dificultan la puesta en marcha de proyectos y siembran un clima de desconfianza que entorpece la labor investigadora. No podemos seguir reproduciendo una universidad enclaustrada en propósitos académicos que desprecia tanto la política como la administración, terminando de contragolpe apabullada por ellas. La innovación tecnológica y el descubrimiento científico no pueden seguirse pensando por fuera de los procesos de producción, siendo éstos -como en efecto lo son- el lugar predilecto para la manifestación de su eficacia y fertilidad. Superando su perspectivas escolástica y su mal fundada arrogancia, debe la universidad buscar puntos de articulación con la iniciativa privada y estatal tanto a nivel nacional como regional, a fin de propiciar los ajustes necesarios entre investigadores, mecanismos productivos y políticas

oficiales, sin los cuales será vana toda propuesta de adelanto científico y tecnológico.

Aunque por regla general todos los proyectos investigativos que se formulan en la universidad tienen entre sus objetivos la aplicación de resultados a la solución de algún problema nacional, dicho propósito, no obstante la voluntad de los investigadores, falla con frecuencia haciéndose imposible la integración del conocimiento al desarrollo del país real. Es frecuente aducir como causa de éste y otros fracasos el lamento genérico de la falta de recursos, invocando la necesidad de un paternalismo estatal o de instituciones que acojan y den curso burocrático a las propuestas. Sin desconocer las notorias fallas que existen en nuestro medio en relación con el apoyo oficial a la investigación y la necesidad de institucionalizar una adecuada infraestructura que permita el adelanto científico y tecnológico, creemos necesario un análisis más profundo del fenómeno, pues invocando sin mirada crítica el intervencionismo estatal, fácilmente podemos salir de una dependencia extranjera para caer en una dependencia burocrática. Es posible, por demás, que esta convergencia entre intereses productivos e investigadores nacionales no logre realizarse porque sigue primando en unos y otros una

mentalidad dependiente que obstaculiza oportunidades originales de síntesis entre la producción y el conocimiento, privilegiándose siempre la intermediación extranjera.

No quiere decir ello que el Estado no asuma un papel protagónico en el impulso financiero a determinadas líneas de investigación y tecnologización para que jueguen un papel más activo en la búsqueda de mecanismos de concreción de sus proyectos. De hecho, en una primera fase y para la creación de una suerte de condiciones generales para el desarrollo de la investigación, se hace necesaria una activa intervención estatal, de manera particular se trata de tecnologías avanzadas cuya característica, es su intensidad en el uso y la aplicación práctica del conocimiento científico. Como lo subraya un reciente informe del BID acerca de la evolución reciente de tecnologías de punta como la informática, la biotecnología y la bioingeniería, es destacado el papel que le ha cabido al sector público en alguna etapa de su desarrollo. Este papel -agregan- del sector gubernamental se debe a diversas razones, entre las que cabe citar las siguientes:



a. Las tecnologías avanzadas son en general el resultado de largos procesos de I y D que muchas veces requieren de financiamientos importantes, que sólo el gobierno puede aportar, ya sea porque su volumen es muy grande o porque la incertidumbre y el riesgo asociado a estas inversiones lo son.

b. A algunas de estas tecnologías se les atribuye importancia para la seguridad nacional, por lo cual el gobierno se reserva ciertas atribuciones para controlar su desarrollo y eventual difusión.

c. El rol del gobierno suele justificarse también porque a estas nuevas tecnologías se les atribuye un potencial importante como catalizadores del crecimiento de determinados sectores económicos, por lo que pueden tener un papel estratégico en las políticas de desarrollo económico.

La independencia científica y tecnológica a que se aspira no consiste en encerrar la ayuda extranjera a las diversas modalidades de inversión nacional, sino en utilizarlas a plena conciencia, erradicando la actitud burocrática de dependencia y formando investigadores, sin rubor, empresarios de la ciencia y no nuevos asalariados. La

Universidad se entiende como mediadora privilegiada entre el conocimiento y la comunidad, entre el saber y los grupos de innovadores que buscan extender las fronteras de la producción. Por eso no pueden limitarse los académicos a sugerir, desde una perspectiva tecnicista procesos de aumento de la productividad desconociendo peculiaridades regionales y culturales, aspectos políticos y administrativos fundamentales para llevar adelante los propósitos del cambio. Debe hacerse un gran esfuerzo por superar la brecha entre los que investigan y los posibles beneficiarios, entendiendo que la investigación no puede responder a procesos unilaterales.

El investigador que debe formar la universidad es un investigador integral que no teme abordar los aspectos gerenciales de la producción. Es decir, un auténtico cuadro científico y técnico comprometido con la Nación, con su pueblo y con los cambios de fondo que deben operarse en la estructura socio-económica colombiana. Profesional que actuará como vehículo de la democratización del conocimiento, intermedio entre el desarrollo tecnológico y quienes están de manera directa vinculados a la producción de la riqueza. Se requiere con urgencia la promoción de la cooperación universidad-empresa, estableciendo puentes que hagan posible contacto,

dinamizando la integración incluso con la creación de un banco de proyectos que despliegue una gran actividad promocional y diplomática en busca de fuentes de financiación y mecanismos de ejecución. Urge para ello identificar en uno y otro sector posibilidades de entronque para facilitar la selección, asimilación y adaptación de conocimientos científicos y universales que contribuyan a sentar las bases de procesos creativos propios. Programa que sólo puede adelantarse si se conoce con detalle la realidad del país, elaborándose una prospectiva científica y tecnológica que asegure el camino a desarrollos futuros y permita tomar en el presente las decisiones políticas y administrativas pertinentes.

**5.5.4. La universidad como proyecto cultural y científico.** Al plantear la necesidad de un proyecto cultural para la universidad se quiere centrar la atención en ésta como unidad de producción de conocimientos, en la cual los mecanismos de transmisión del saber se articulan sutilmente con procesos de administración educativa, que en ocasiones puede actuar como obstáculo epistemológico que impide el florecimiento de una mentalidad científica.

Volver la mirada sobre la relación maestro-alumno y los procesos de enseñanza y agrupación del saber, es la manera

peculiar como la universidad puede impulsar el ejercicio democrático, encauzado por la vía de la reflexión y el diálogo, excluyendo de plano las acciones de fuerza que desvirtúan las condiciones de la actividad académica. No quiere decir esto que podamos hacer borrón y cuenta nueva, desconociendo de plano los problemas que han aquejado a la universidad en los últimos lustros. La reformulación de una política científica y cultural para la universidad debe pasar necesariamente por un análisis profundo de su misma historia, la que mal se haría en desconocer. ¿No fué acaso un traspié en la apropiación del conocimiento el que la universidad se hubiese anquilosado en el dogmatismo, tomando acriticamente modelos políticos y económicos que intentaron aplicarse de espaldas a nuestra realidad? ¿No es un verdadero problema epistemológico de países como el nuestro, manifestado ayer en el plano político pero vigente todavía en el científico y tecnológico? Dado que hemos recibido más la liturgia de la ciencia que su práctica y dinamismo innovador las aulas universitarias propician con frecuencia un saber taxonómico de la generalidad que desconoce por completo la singularidad de los problemas nacionales.

Bajo la consigna del desarrollo científico y tecnológico no se puede esconder fallas estructurales de la academia, haciéndose imperativa una evaluación de los procesos de enseñanza y abriendo la discusión sobre el tipo de formación universitaria que se está ofreciendo. ¿Se está en realidad impulsando una mentalidad científica? ¿No hay lentitud y desgano en los procesos pedagógicos, algunos de ellos incuestionados desde hace 20 años? ¿Qué tipo de sociedad se está reproduciendo? ¿Acaso se ha dogmatizado la universidad obstaculizando la emergencia de singularidades culturales y proyectos creativos, desvirtuando con ello su vocación democrática? Es necesario superar la abulia intelectual poniendo a discusión la validez de rutinas académicas sancionadas por la costumbre, reformulando las relaciones maestro-alumno, para enrumbar la universidad por el camino de la innovación, favoreciendo así la creación de una mentalidad científica y un auténtico proceso de democratización del conocimiento.

La formación de un élite investigadora y la democratización del conocimiento no pueden verse como tareas excluyentes o sucesivas. Se considera que se trata de un proceso simultáneo que a la vez que estimula la formación de grupos de excelencia destinados a ser

pioneros en las fronteras de la ciencia, atiende también a la preparación de contingentes de profesionales altamente calificados que si bien no tienen entre sus metas el convertirse en investigadores, no por ello pueden quedar excluidos del proyecto de desarrollo científico y tecnológico. Aún más, serán estos profesionales los que establezcan sólidos vínculos con el país, debiendo la universidad favorecer su formación en ese sentido, incluso desde los últimos semestres de la carrera. Sebe superarse la mentalidad pasiva de empleado que se está formando al profesor y entender que la responsabilidad de la universidad no culmina con la entrega de un título, ni con la producción de un egresado que puede sumarse a los miles de desempleados que ya deambulan desorientados por nuestras ciudades.

**5.5.5. Puntos de Articulación y líneas de trabajo.** Para pasar de la consigna general, aceptada por todos, de promover un desarrollo abanderado por la Ciencia y la Tecnología en gran parte por la comunidad universitaria, es necesario emprender un diagnóstico colectivo, inventariando procesos y realizaciones a fin de determinar con la mayor precisión los cambios que se deben impulsar tanto a nivel interno como en el plano político y estatal. Aunque todos están de acuerdo en considerar urgente un

proyecto científico y tecnológico para Colombia y no se duda en asignar a la universidad un papel clave en su formulación, las dificultades aparecen al momento de señalar con detalle los pasos que se deben seguir: Es entonces cuando se impone no caer en utopías ni en declaraciones generales sino pisar en firme y formular planes que conquisten la confianza de los diferentes estamentos de la nación.

Antes de particularizar en lo que puede ser propio modelo de desarrollo, es necesario explicar el contexto político de lo que ha sucedido en los últimos años en los países desarrollados, donde la ciencia y la tecnología se han incorporado a la industria y las formas de vida urbana en un proceso en el que se pueden precisar tres fases:

a. De 1945 a 1960. (Fines de la Segunda Guerra Mundial), la política científica y tecnológica fue dominada por consideraciones de la llamada Seguridad Nacional y de Poder Militar. El prestigio estaba relacionado con la investigación de las ciencias fisico-nucleares y ciencias del espacio. En ese periodo se propone el término Revolución Cientificotécnica por parte de J. O. Bernal a mediados de los años 50 (Science in history, Londres,

1955). Diez años después, el concepto inicia su amplia difusión con la civilización en la encrucijada de Richa Radovan, publicado en checo y eslavo con un tiraje de 50 mil ejemplares. Luego, el mismo autor publica la revolución científico-técnica y las alternativas de la revolución contemporánea donde sintetiza el contenido: científico, técnico, desarrollo económico, trabajo, arte, sector educativo, sistemas de dirección y organización, ecológico y social.

b. La segunda fase de 1960 al 1973, época de la carrera espacial y fin de la descolonización de Asia y África (movimiento de Liberación Nacional) y cuando emerge el Japón como potencia económica. Es la época de la actitud optimista y esperanza con respecto a la ciencia y la tecnología dándosele un peso específico en el crecimiento. La revolución científico-técnica comprende un conjunto de principios: El "principio automático" que se refiere a la Cibernética y termina con los centros de control manejados por la computadora; la quimización, donde la propia materia es transformada de manera continua por sus propias leyes; los procesos biotecnológicos, que implican la utilización de microorganismos para la transformación de la materia; las nuevas necesidades energéticas, basadas en el uso de fuentes renovables y en la energía nuclear y solar.



Los cambios anteriores se sustentan en una transformación cualitativa donde la ciencia precede a la técnica y está a la producción. La ciencia por tanto se convierte en pre-requisito del avance técnico y productivo, es decir en un componente de las fuerzas productivas de una sociedad.

c. La tercer fase podría iniciarse en 1970 teniendo como transfondo los eventos del Mayo Frances (1968), la Revolución Cultural China, el fin de la Guerra del Vietnam, la organización de los países productores de petróleo alrededor de la OPEP, la consolidación del Japón como potencia industrial y el receso económico de los países de occidente. Se produce una suerte de desencanto frente a la todopoderosa ciencia y tecnología, la cual llega a ser asociada con guerra y deterioro social; aunque más tarde se reconoce que es un componente más de la política económica y social.

Para nuestros países, que no han sufrido desde adentro los vaivenes del desarrollo científico, debe ser claro que una propuesta de promoción investigativa y adelanto tecnológico debe ser articulado a un corpus político y hacer parte de un programa más ambicioso del proceso social. Visión realista a que ha llegado las naciones industrializadas después de analizar sus propias

experiencias y que nosotros no debemos desestimar. sin embargo, es también claro que nos enfrentamos a líneas de desarrollo tecnológico altamente sofisticadas como la biotecnología, la informática y la quimización, a las que se debe acceder con prontitud, para no quedar de nuevo relegados en la carrera de la ciencia. Se impone entonces diseñar un plan de desarrollo científico y tecnológico que teniendo en cuenta ambos aspectos, señale para la universidad líneas prioritarias de trabajo que redundan simultáneamente en la elevación del nivel intelectual y académico, el beneficio social y la cualificación de los procesos investigativos.

De allí que se considere prioritario definir puntos de articulación y líneas de trabajo que aseguren la confluencia de diversos intereses sociales, pues sólo por una política de convergencia se logrará superar el atraso de la perspectiva científica y las severas fallas de nuestro sistema productivo. Tales puntos servirán como claves de referencia para el análisis de factibilidad de los diferentes proyectos o líneas de investigación. A ellos se tendrá que referir de manera explícita al consultar las políticas estatales, las posibilidades de financiación, de aplicabilidad o de apoyo institucional. Por ser más un mapa que un derrotero detallado de

realizaciones, se cree que servirá como orientador analítico para un proceso de por sí bastante complejo.

Teniendo como criterio que la universidad es un organismo dinámico que debe contribuir al diseño de estrategias de desarrollo económico-social basándose siempre en un programa de acción científico y tecnológico, se ha considerado conveniente, después de discusiones y análisis adelantados en las distintas instancias docentes e investigativas, proponer cuatro grandes campos de la actividad científica y reproductiva, que serían los derroteros que orienten y definan nuestra política: Sistema agroalimentaria, salud, problemas colombianos y desarrollo industrial. A partir de estos grandes campos se podrían formular proyectos y líneas de trabajo que en la matriz investigativa no tienen por que quedar reducidos a uno solo de ellos, siendo deseable que se esfuercen mutuamente. Así por ejemplo, el área de problemas colombianos no podría estar alejada de la agroalimentaria, ni esta última del desarrollo industrial, para colocar solo unos ejemplos.

**a. Sistema agroalimentario.** Se busca dar seguridad a nuestra matriz económica contribuyendo a estructurar un plan de seguridad alimentaria nacional. Teniendo como eje

las biotecnologías, se busca asegurar una adecuada provisión agrícola que responda a las necesidades alimentarias de la población y sea capaz de proporcionar a la industria insumos necesarios para su desarrollo.

**b. Salud.** Dentro de un marco de atención primaria, se busca desarrollar tecnologías que permitan llegar a la totalidad de la población los beneficios de la ciencia, de los que actualmente carecen. aunque el problema fundamental en este campo es cómo hacer adsequible a sectores socio-económicamente deprimidos adelantos científicos ya consolidados, no debe descuidarse la investigación en ciencia y frontera que responda de manera específica a nuestras necesidades, sobre todo lo atinente a medicina tropical. Valga mencionar que en tal sentido se viene adelantando el Proyecto de Integración y Desarrollo Tecnológico de Hospitales Universitarios.

**c. Problemas Colombianos.** Dentro de esta línea se incluye tanto los problemas urbanos y regionales que deben enfrentar áreas como las de vivienda, construcción y transporte, así como el estudio de fenómenos que afectan gravemente a nuestra estructura sociopolítica, tales como la violencia, la insurgencia armada, el narcotráfico, la corrupción administrativa, la crisis de justicia y la

descentralización política, administrativa y fiscal. Para adelantar investigaciones en este campo y formular recomendaciones en la racionalización de recursos del Estado para la solución a corto y mediano plazo de estos factores de desestabilización política, se hace necesaria la creación de una red nacional de información con activa participación de las universidades regionales e investigaciones por parte de los centros de altos estudios que deben reunir los mejores científicos en el área a fin de promover aportes originales a los severos problemas que afectan al país.

**d. Desarrollo Industrial.** Como parte del proceso de vinculación de la universidad a la industria se hace necesaria la conformación de equipos encargados de asesorar en la importación de tecnologías, asimilándolas con rapidez y favoreciendo una adecuada apropiación de conocimientos, base para innovaciones futuras. Es importante promover investigaciones propias en el área, reforzando la investigación mediante la creación de una infraestructura estrechamente interconectada que permita una comunicación ágil entre la universidad y los sectores productivos.

La propuesta en relación a los temas escogidos para el fomento de la investigación exige la asignación de nuevos recursos presupuestales, para no vernos en la obligación de recargar los esfuerzos investigativos sobre la función docente que imparte la universidad. Ello no implica abandonar las investigaciones que se vienen realizando en campos que ya han sido objeto de reconocimiento por parte no solo de la comunidad científica nacional sino en el plano internacional. Se trata más bien de fortalecer la base científica y cultural que ya se constata en la universidad, convirtiéndola en auténtica opción intelectual para las nuevas generaciones.

Desarrollando una capacidad crítica, científica y reflexiva que reivindique y fortalezca la cultura colombiana, se ayudará a la formación integral de los egresados y a la formación de una élite de investigadores que convierta en realidad las esperanzas de desarrollo científico y tecnológico. Se se logra que la investigación se acometa por colectivos y liderazgos individuales generen verdadera escuela, se habrá sentado las bases para un efecto multiplicador de gran resonancia dentro de la comunidad universitaria y de gran impacto beneficio para el desarrollo nacional.

## 5.6. HACIA UNA POLITICA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

La estrategia de aceleramiento del desarrollo socioeconómico de Colombia requiere su participación activa en campo internacional. Esta participación debe convertirse en un importante factor del desarrollo de la economía nacional.

Hacia mediados de los años 60 se hizo evidente que la escala, de estructuras y formas de los vínculos comerciales, tecnocientíficos y productivos establecidos dejaron de corresponderse a plenitud con las exigencias del desarrollo económico y social del país, la intensificación de la economía y la dinamización del proceso científico-técnico.

El efecto económico y político de la actividad económica exterior del país podía haber sido mayor si todas las posibilidades existentes se hubieran utilizado plenamente. Ello fué obstaculizado en buena medida por las deficiencias habidas en la planificación y dirección de la actividad económica con el exterior, en la asignación de recursos para la exportación, en la aplicación del cálculo económico y en el trabajo de las pocas entidades de

comercio exterior, así como por excesiva reglamentación y carencia de autonomía indispensable. Durante muchos años en la espera del comercio exterior se fueron acumulando fenómenos negativos y no pocos problemas sin resolver.

"Se puede decir con M. S. Gorbachov, "Partiendo de las tareas del progreso científico -técnico nuestra estrategia económica exterior necesita un nuevo enfoque. La tendencia mundial es tal que en muchos países el comercio exterior crece dos veces más rápido que la producción. Este es un potente acelerador del desarrollo económico y científico-técnico. En el intercambio de nuestro país con el exterior los ritmos de crecimiento se pueden y se deben valorar, y sobre todos, hay que realizar profundos cambios estructurales, imprimir tanto a las exportaciones como a las importaciones un carácter más progresivo"<sup>30</sup>.

Muchas causas de la situación creada en las relaciones económicas de nuestro país con el exterior revisten carácter puramente interno, como es el aislamiento entre la industria y el comercio exterior, la falta de interés de los ministerios industriales respectivos, los institutos especializados (privados y oficiales), empresas productoras, en los resultados de la actividad económica exterior, sin hablar ya de que la calidad de su producción

---

<sup>30</sup>GORBACHOV, Mijail. Perestroika. Nuevo pensamiento para mi país y el mundo. Bogotá : Oveja Negra. 1987



en buena medida no responde a las exigencias del mercado mundial. Los planes, sobre todo los de importación, se modifican con frecuencia, la cual priva a las entidades de comercio exterior de una perspectiva estable, dificultando la formación de una especialización comercial exterior óptima. Para este último caso se puede citar al Dr. Jorge Mendez Munevar, Presidente de Fedemetal, quien expresa su apoyo al gobierno en la reciente "Apertura Económica" en cuanto al objetivo de modernizar la industria, ya que ha perdido calidad y eficiencia, pero que al criticarla expresa: "Si el país quiere tener éxito en una nueva posición frente a la economía, debe reflexionar y no hacer el cambio porque es moda, sino porque se está convencido de que es necesario. Además, se debe hacer con aspectos acordes a nuestras necesidades y características y no porque el Banco Mundial nos imponga un modelo"<sup>31</sup>.

Al reestructurar la actividad económica exterior colombiana, debemos proponernos como objetivo fundamental centrar la cooperación productiva y científico-tecnológica así como el comercio exterior, en la solución de las

---

<sup>31</sup>MENDEZ MUNEVAR, Jorge. Apertura Económica. En: Vanguardia Liberal, Bucaramanga, 29 abril de 1990. página 10

tareas prioritarias económicas, relacionadas fundamentalmente con el aceleramiento del progreso en ciencia y tecnología y la solución de los principales problemas sociales.

En cuanto hace referencia a ciencia y tecnología, Colombia no ha tenido una política internacional definida, puesto que, tal y como se realizó en el Marco y en la Estructura Institucional, las entidades encargadas de trazar las estrategias no tienen suficiente interrelación, ni suficiente autonomía, ni existe congruencia entre los objetivos, las políticas y su implementación, Colciencias, sin embargo, ha tratado de reunir algunas de estas instituciones a través de seminarios y conferencias creándoles conciencia del problema (a nivel nacional e internacional). Pero no ha habido acciones definitivas a nivel de políticas para trazar un plan internacional (puesto que nacionalmente se creó, por decreto 1600 de 1988, emanado del MEN, la misión de Ciencia y Tecnología, que debía entregar un informe inicial en Enero de 1990).

La política adoptada, hasta ahora, en los procesos de industrialización ha consistido principalmente en la sustitución de importaciones de bienes fiscales, cuya

principal razón, ha sido el propósito de reducir el déficit que tradicionalmente ha afectado la balanza de pagos y disminuir su dependencia de bienes y capitales extranjeros.

En realidad se puede decir que tres elementos han señalado el crecimiento industrial en nuestro país:

- a. Importación de productos intermedios y bienes de capital.
- b. Importación de capital.
- c. Importación de tecnología.

Los dos primeros, de una manera a otra, han sido sometidos a un control gubernamental. La transferencia de tecnología, en cambio, no permite en sí misma éste control.

Las características de su mercado son completamente diferentes de los de cualquier otro producto y especialmente difíciles para ser evaluados con propiedad por las agencias gubernamentales, las cuales están prácticamente incapacitadas para señalar en debida forma el precio de cada elemento transferido o para sustituir al proveedor cuando las condiciones no aparecen aceptables (Esto afecta también al empresario privado).

En el momento actual, Colombia basa su política internacional de ciencia y tecnología en el Acuerdo de Cartagena (suscrito el 26 de mayo de 1969) y al igual que los demás países miembros (Ecuador, Perú, Bolivia y Venezuela) ha alcanzado los requisitos económicos que hacen obligatorio un proceso de importación, adaptación y generación de tecnología. La aspiración, a este nivel, es romper el "paquete" que tradicionalmente han obligado a adquirir, junto con la tecnología requerida, una serie de "servicios" adicionales -como materias primas, bienes de capital o tecnologías complementarias- sin posibilidades de selección y que, en determinadas ocasiones, nos obliga a permitir intervenciones de licenciante en la administración.

Antes de proseguir con el Pacto Andino, hay que plantear que Colombia debe delinear una política internacional de ciencia y tecnología en base a parámetros fundamentales, a saber:

1. La existencia misma de una brecha creciente, científica y tecnológica, entre el mundo desarrollado y nuestro país, que se puede tomar como una macro-característica del concierto internacional (la división del mundo), en cuanto a capacidad científica y tecnológica.

2. La creciente capitalización de los procesos productivos, ya sea que el capital se manifieste en máquinas, edificios, herramientas, laboratorios, es decir, todo tipo de instrumentos físicos requeridos para producir, o que se incorpore en personas a través de un largo y muy costoso proceso de formación y especialización del personal requerido para ciertas actividades (típico de las tecnologías avanzadas); Esto nos lleva al fortalecimiento de las capacidades propias y que debe ser un objetivo primordial.

3. Las discontinuidades tecnológicas, las cuales hacen referencia a escala de producción y al hecho de que el desarrollo tecnológico contemporáneo, en algunos campos al menos, está siendo tecnológicamente ineficiente en las demás formas de producción, en ciertas áreas para ciertos productos, en ciertos procesos.

4. La continua aparición de nuevos productos, mejores calidades y nuevas necesidades, algunas de ellas artificiales o muchas veces estimuladas artificialmente por los medios de comunicación, a los que se dirige particularmente el desarrollo tecnológico.

Lo anterior llama a prevenir la transferencia indiscriminada de tecnología ya que puede ocasionar fenómenos completamente distintos. En particular, hace más difícil resolver el problema del desempleo masivo y en algunas ocasiones la empeora, desaprovecha o subutiliza recursos naturales propios que no son pertinentes a las economías que producen tecnología, fomenta el uso de recursos importados y contribuye a afianzar estructuras exageradas de desigualdad, por vía de las enormes diferencias de productividad e ingreso entre los núcleos que pueden y los que no pueden usar tecnología muy intensiva de capital.

5. Establecer convenios bilaterales para la asistencia tecnológica y científica, no solamente con organización como el BID, BM, ALADI, CAF, FAR, PNUD, etc., sino también con organismos europeos de reconocida trayectoria.

CERN, Centro Europeo de Investigación Nuclear

CEE, Comunidad Económica Europea

OCDE, Organización para cooperación y el desarrollo Económico.

COATM, Consejo para la Asistencia Económica Mutua.

CAME, Consejo de Ayuda Económica mutua, etc. etc., que conlleve a fortalecer la infraestructura tecno-científica y dé un cúmulo de experiencias nuevas.

6. Exigir a nuestras representaciones diplomáticas en el exterior una interacción efectiva con nuestros organismos nacionales (La misión de ciencia y tecnología, colciencias, Departamento Nacional de planeación, INCOMEX, Proexpo, etc.) para facilitar la transferencia de ciencia y tecnología en sus variados aspectos (intercambios científicos-técnicos, facilidades de estudio en el extranjero, acceso a la información científica, creación de mecanismos de concertación para asuntos conflictivos, etc.). Además, promover y fomentar un todo de acciones que conlleve a fortalecer la cooperación científica y técnica en los países del grupo Andino, para entender las prioridades de ellos.

Atendiendo a la temática que nos ocupa y como estrategias fundamentales, transcribimos los siguientes documentos, que atienden los aspectos legales de las transferencia de ciencia y tecnología:

• Decreto 1600 de Agosto 8 de 1988 por el cual se integra una Misión de Ciencia y Tecnología y se señalan sus funciones.

• Régimen del acuerdo de Cartagena en sus decisiones 84 de 1974 y 24 de 1974, esta última reformada y reemplazada

por la decisión 220 de 1987 (esto indica que se desconoce la parte restante o la decisión 85 que reglamenta las normas sobre propiedad industrial).

Texto definitivo del Proyecto de Ley No. 50 de 1988 "Por medio de la cual se modifica la estructura del Ministerio de relaciones Exteriores y se dictan otras disposiciones", en cuanto se refiere al 38 (de la sección de organismos económicos internacionales), 39 (de la sección de Integración Económica) y 40 (de la sección de cooperación Internacional).

## 5.7. EL PACTO ANDINO

**5.7.1. Consideraciones Generales.** La problemática científico-tecnológica ha sido desde los inicios del Pacto andino, una área de preocupación prioritaria de los esfuerzos de concepción y realización de la interpretación subregional.

- Por un lado, se han hecho estudios importantes sobre las formas, los costos y efectos de la transferencia de tecnología importada, contribuyendo a la búsqueda de medios para su incorporación -en las mejores condiciones- al acervo cultural y económico subregional.



- Por otro lado, y como consecuencia directa de lo anterior se han adoptado proposiciones políticas e institucionales abarcando aspectos generales y sectoriales de la política comunitaria en ciencia y tecnología.

- En fin, se ha desarrollado, entre los organismos de políticas de ciencia y tecnología subregional una importante concertación en el tratamiento de problemas internacionales asociados a la ciencia y la tecnología, que han contribuido a considerar nuevas soluciones, como es el caso del propuesto sistema de financiamiento para la ciencia y la tecnología llevado a la conferencia de Viena.

A lo largo de su funcionamiento, el Acuerdo de Cartagena ha considerado y sancionado distintas decisiones relacionadas directa o indirectamente, con el desarrollo científico-tecnológico en base a una importante cooperación entre la Junta y los organismos nacionales correspondientes de ciencia y tecnología.

Dentro de tales decisiones se destacan:

**a. Decisión 220/87 (antes Decisión 24):** Régimen común para el tratamiento del capital extranjero y sobre Marcas, Patentes, Licencias y Regalías.

b. **La Decisión 84/74:** Bases para una política subregional de ciencia y tecnología.

c. **La Decisión 85:** Reglamentación de la propiedad industrial.

d. **Decisión 154:** Creación del sistema Andino de Información Tecnológica SAIT.

e. Varias decisiones referentes a la creación de PADTS (Programas Andinos de Desarrollo Tecnológico).

f. Los términos de referencia generales y varias decisiones referentes a la programación industrial, que sin tener una referencia explícita a los problemas tecnológicos, son un marco favorable a su tratamiento sectorial.

g. La CAF como un organismos financiero competente del Acuerdo y la promoción e impulso ultimamente al Fondo andino para el Desarrollo científico y tecnológico.

Dentro de este conjunto de decisiones, se puede hacer algunas consideraciones y orientaciones para la acción en el marco del Desarrollo científico y tecnológico.

a. En el tratamiento del capital extranjero y la transferencia en tecnología:

- El requisito de registrar y evaluar la tecnología importada, previamente a su negociación.

- El rechazo al pago de regalías entre filiales y empresas matrices.

- El establecimiento de políticas específicas en relación a los precios de insumos extranjeros que adquieran los compradores nacionales de tecnología.

- El establecimiento de las condiciones en que se otorgarán patentes industriales, así como los derechos y obligaciones asociados a las mismas.

b. En cuanto a la asimilación y generación de tecnologías:

- La necesidad de desarrollar políticas explícitas que se traduzcan en la desgregación de la tecnología importada, con el objeto de conocer y dominar sus procesos y elementos esenciales, así como de utilizar y capacitar las infraestructuras existentes a nivel regional en materia de ingeniería.

- La necesidad de desarrollar conocimientos tecnológicos a través de una concertación y coordinación de las capacidades científico-tecnológicas existentes a nivel regional, para:

„ Darles solución a problemas socio-económicos específicos de la subregión y/o mejorar el uso de recursos abundantes en la misma.

„ Demostrar a estos países, que las inversiones en tecnología son útiles y rentables en términos sociales.

„ Desarrollar las infraestructuras científico-tecnológicas existentes mediante la solución de problemas tecnológicos específicos.

„ Mejorar las posibilidades de comunicación y de interrelación de nuestros investigadores, promoviendo y utilizando al máximo el sistema Andino de Información tecnológica (SAIT).

c. Fomentar el planteamiento hecho en la conferencia de las Naciones Unidas, en torno a la creación de un sistema de Financiamiento Internacional para el fomento de la

investigación y desarrollo en los países en vía de desarrollo; lo mismo que la preservación y fomento de la CAF.

Las experiencias anteriores, sumada a una evaluación de la explicación de las decisiones adoptadas y la consideración de las dificultades encontradas por la concreción nacional y subregional de éstas, así como la conciencia de que existen importantes potencialidades nacionales, no suficientemente aprovechadas, para la ejecución común de

programas de Investigación y Desarrollo (I-D), han conducido al impulso de la proposición 121, sobre la Creación del sistema andino de Ciencia y Tecnología SACT.

La Instrumentación del SACT, se contemplaría así:

a. La incorporación institucional a los mecanismos existentes a nivel andino, de un consejo de ciencia y tecnología formado por funcionarios nacionales de alto nivel del área científico-tecnológico y de aquellos directamente asociados a su desarrollo. Este organismo tendría a su cargo el asesoramiento a la comisión y a la Junta en lo referente al desarrollo científico y tecnológico de la subregión.

b. La institucionalización de un conjunto de relaciones y flujos ya existentes, aunque incipientes, entre los países, en los campos de:

- Proposición de políticas específicas y programas de ciencia y tecnología.
- Selección, ejecución y supervisión de programas de I-D.
- Ejecución de programas de equipamiento en ciencia y tecnología.
- Ejecución de programas de formación de investigadores, ya sea a través de la Universidad Andina o en terceros países.
- Ejecución de servicios de apoyo a la ciencia y la tecnología subregional, utilizando como apoyo fundamental al SALT.
- El desarrollo de los vínculos entre actividades científico-tecnológicas subregionales y usuarios de tecnología.
- Definir áreas de interés para el desarrollo y promoción de los FADTS.

- Apoyo y asesoría para la conformación conjunta de un fondo financiero para la ciencia y la tecnología, ya que los mecanismos de financiamiento de estas actividades en la subregión es bastante diversificado.

Este fondo financiero debe establecerse como un organismo comunitario dependiente de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y estrechamente vinculado a la Junta y a la Corporación Andina de Fomento (CAF). Se recomienda especialmente aplicar la Decisión 220/87 en sus artículos 40, 41, 42 sobre tratamiento y calificación del capital neutro en inversiones regionales que hagan la CAF, el BID, la CIF, la DEG y el IFU con el ánimo de que inviertan y asesoren la conformación y puesta en marcha del fondo financiero para la ciencia y la tecnología.

- Valoración al máximo, y evaluación y fomento de la Decisión 169/82 sobre el Régimen Uniforme de la Empresa Multinacional Andina a fin de promover y estimular la asociación de capitales subregionales, sin ir a menoscabar la Decisión 46/71 sobre Régimen de la Empresa Multinacional, pues los dos se pueden complementar en respuesta a sus necesidades, objetivos y finalidades.

- Promover al máximo los proyectos de integración industrial, las acciones de racionalización y cooperación industrial tal como lo establece los artículos 40, 40a y 40 c del Acuerdo de Cartagena, en coordinación con la CAF, a fin de:

• Facilitar la coordinación de políticas y la programación conjunta de las inversiones.

• Encauzar un volumen creciente de recursos financieros hacia la solución de los problemas que el proceso de integración industrial plantee a los países miembros.

• Promover la financiación de los proyectos de inversión que se generen de la ejecución de las modalidades de integración industrial; y

• Ampliar, modernizar o convertir plantas industriales que pudieran resultar afectadas por la liberación del intercambio.

- Cumplir y hacer cumplir, además de promocionarlo, el Convenio Andrés Bello de Integración Educativa, Científica y Cultural en toda su extensión, de tal forma que se



proyecten sus objetivos, finalidades y acciones en el campo de la ciencia y la tecnología.

- Promover, en todo momento y en cada acción, a la Corporación Andina de Fomento (CAF) para que cumpla su objeto principal, como es el de impulsar el proceso de integración de sus países miembros complementado en sus funciones de financiamiento, teniendo en cuenta:

„ La CAF como instrumento de equilibrio en las inversiones del área.

„ La CAF como organismo socio y para otorgar garantías.

„ La CAF como corporación de fomento y no como banco.

„ La CAF como instrumento de negociación frente a los grandes consorcios internacionales.

„ La CAF como organismo de enlace entre los sectores oficial y privado.

„ La CAF como organismo de reconversión industrial.

## 5.8. DECISION 220/87 DEL ACUERDO DE CARTAGENA

### REGIMEN COMUN DE TRATAMIENTO A LOS CAPITALES EXTRANJEROS Y MARCAS, PATENTES, LICENCIAS Y REGALIAS DECISION 220 DE 1987

#### IMPORTANCIA DE TECNOLOGIA

**Artículo 18.** Todo contrato sobre importación de tecnología y sobre patentes y marcas deberá ser examinado y sometido a la aprobación y registro cuando fuera el caso del organismo nacional competente del respectivo País Miembro, el cual deberá evaluar la contribución efectiva de la tecnología importada mediante la estimación de sus utilidades probables, el precio de los bienes que incorporen tecnología u otras específicas de cuatificación del efecto de la tecnología importada.

#### CLAUSULAS EN LOS CONTRATOS

**Artículo 19.** Los contratos sobre importación de tecnología deberán contener, por lo menos, cláusulas sobre las materias siguientes:

- a. Identificación de las modalidades que revista la transferencia de la tecnología que importa;
- b. Valor contractual de cada uno de los elementos involucrados en la transferencia de tecnología, y;
- c. Determinación del plazo de la vigencia.

#### CLAUSULAS QUE NO TENDRAN LOS CONTRATOS

**Artículo 20.** Los países miembros no autorizarán la celebración de contratos sobre transferencia de tecnología externa o sobre patentes que contengan:

- a. Cláusulas en virtud de las cuales el suministro de tecnología lleve consigo la obligación, para el país o la empresa receptora de adquirir de una fuente determinada bienes de capital, productos intermedios, materias primas u otras tecnologías o de utilizar permanentemente personal señalado por la empresa proveedora de tecnología. En casos excepcionales el país receptor podrá aceptar cláusulas de esta naturaleza para la adquisición de bienes de capital, productos intermedios o materias primas, siempre que

su precio corresponda a los niveles corrientes en el mercado internacional.

- b. Cláusulas conforme a las cuales la empresa vendedora de tecnologías se reserve el derecho de fijar los precios de venta o reventa de los productos que se elaboren con base en la tecnología respectiva.
- c. Cláusulas que contengan restricciones referentes al volumen y estructura de la producción.
- d. Cláusulas que prohíban el uso de tecnología competidoras
- e. Cláusulas que establezcan opción de compra total, o parcial, en favor del proveedor de la tecnología.
- f. Cláusulas que obliguen al comprador de tecnología a transferir al proveedor los inventos o mejoras que se obtengan en virtud del uso de dicha tecnología
- g. Cláusulas que obliguen a pagar regalías a los titulares de las patentes por patentes no utilizadas.
- h. Otras cláusulas de efecto equivalente.

Salvo casos excepcionales, debidamente calificados por el organismo nacional competente del país receptor, no se admitirán cláusulas en que se prohíba o limite de cualquier manera la exportación de los productos elaborados con base en la tecnología respectiva.

En ningún caso se admitirán cláusulas de esta naturaleza en relación con el intercambio subregional o para la exportación de productos similares a terceros países.

#### REGALIAS POR CONTRIBUCIONES TECNOLOGICAS

**Artículo 21.** Las contribuciones tecnológicas intangibles darán derecho al pago de regalías, previa autorización del organismo nacional competente, pero no podrán computarse como aportes de capital.

Las regalías devengadas podrán ser capitalizadas, de conformidad con los términos previstos en el presente régimen, previo pago de los impuestos correspondientes.

Cuando estas contribuciones sean suministradas a una empresa extranjera por su casa matriz o por otra filial de la misma casa matriz, se podrá autorizar el pago de regalías en casos previos calificados por el organismo nacional del país receptor.

Para efectos se entiende por contribución tecnológicas intangibles los recursos derivados de la tecnología, tales como, marcas, modelos industriales, asistencia técnica y conocimientos técnicos patentados o no patentados que puedan presentarse bajo la forma de objetos, documentos técnicos e instrucciones.

#### **TECNOLOGIAS DISPONIBLES**

**Artículo 22.** Las autoridades nacionales emprenderán una tarea continúa y sistemática de identificación de las tecnologías disponibles en el mercado mundial para las distintas ramas industriales, con el fin de disponer de las soluciones alternativas más favorables y convenientes para las condiciones económicas de la subregión y remitirán los resultados de sus trabajos a la junta.

#### **PRODUCTOS CON TECNOLOGIA SUBREGIONAL**

**Artículo 23.** Los gobiernos de los Países Miembros darán preferencia en sus adquisiciones a los productos que incorporen tecnología de origen subregional, de conformidad con sus legislaciones nacionales.

**CONTRATOS PARA EXPLOTACION DE MARCAS**

**Artículo 24.** Los contratos de licencia para la explotación de marcas de origen extranjero en el territorio de los Países Miembros no podrán contener cláusulas restrictivas tales como:

- a. Prohibición o limitación de exportar o vender en determinados países los productos elaborados al amparo de la marca respectiva, o productos similares.
- b. Obligación de utilizar materias primas, bienes intermedios y equipos suministrados por el titular de la marca o de sus afiliados. En casos excepcionales, el país receptor podrá aceptar cláusulas de esta naturaleza siempre que el precio de los mismos corresponda a los niveles corrientes en el mercado internacional.
- c. Fijación de precios de venta o reventa de los productos elaborados al amparo de la marca.
- d. Obligación de pagar regalías al titular de la marca por marcas no utilizadas.

- e. Obligación de utilizar permanentemente personal suministrado o señalado por el titular de la marca.
- f. Otras de efecto equivalente.

#### 5.9. DECRETO 84/74 DEL ACUERDO DE CARTAGENA

### POLITICA DE DESARROLLO TECNOLOGICO

#### **BASES PARA UNA POLITICA SUBREGIONAL. Decisión 84 de 1974.**

Aprobar las siguientes bases para una política subregional de Desarrollo Tecnológico.

#### **DEFINICIONES**

**Artículo 1.** para el efecto de precisar el alcance de los términos utilizados en la presente decisión se entiende por:

**Tecnología.** El conjunto de conocimientos indispensables para realizar las operaciones necesarias para la transformación de insumos en productos, el uso de los mismos o la prestación de servicios.



**Tecnología medular.** El conjunto de conocimientos que son inherentes o específicos y que caracterizan un proceso productivo o la prestación de un servicio.

**Tecnología periférica.** El conjunto de conocimientos que son específicos para la elaboración de un producto o proceso o la prestación de un servicio pero que son necesarios para la aplicación de la tecnología medular dentro de actividades de producción de bienes o servicios o aún en la generación de otros conocimientos.

**Desagregación tecnológica.** Deglose de la tecnología para la producción de un bien o prestación de un servicio o del proceso de materialización de un proyecto desde su gestación hasta su implementación en sus partes componentes o etapas, distinguiéndose las tecnologías medulares de las periféricas con el objeto de mejorar la posición negociadora de los adquirientes de tecnología generar demanda de servicios o bienes nacionales o subregionales, ayudar al proceso de asimilación y contribuir al proceso de programación.

**Generación de tecnología.** la introducción, para su utilización en actividades productivas, en un país miembro de un conocimiento tecnológico previamente inexistente en

el mismo, sea por vía de la copia, la adaptación o la creación de tecnología.

**Creación de tecnología.** El logro de una solución original a un problema de producción de bienes o servicios.

**Adaptación de tecnología.** La modificación de una solución tecnológica existente con el objeto de hacer esta solución más eficiente en el contexto de determinadas condiciones socioeconómicas y técnicas.

**Copia.** Proceso de producción sin modificación de una tecnología, proceso o producto ya existente.

**Asimilación.** Proceso por el cual se alcanza una comprensión cabal de una tecnología que permita, además de su utilización en las actividades productivas, la realización de acciones tales como:

- a. Su reproducción, adaptación y mejoramiento.
- b. La existencia de su aplicación a nuevas áreas o problemas.
- c. Su explicación y transmisión cabal a terceros.

- d. El llevar a cabo desarrollos propios a partir de la capacidad así adquirida.

#### ADOPCION DE UNA POLITICA SUBREGIONAL

**Artículo 2.** Los Países Miembros acuerdan adoptar una política subregional de Desarrollo Tecnológico destinada a:

- a. Proveer la aplicación de los conocimientos que en el marco de las condiciones económicas y sociales de la subregión, sean los más favorables y convenientes para la satisfacción de las necesidades concretas derivadas del cumplimiento del proceso subregional de desarrollo y de la consecución de sus objetivos nacionales.
- b. Superar progresivamente limitaciones internas y externas que en esta materia puedan condicionar la autonomía de las decisiones referentes a sus procesos de desarrollo.
- c. Eliminar progresivamente la desigualdad existente en esta materia entre los países miembros mediante la adopción de mecanismos que favorezcan el avance de los de menor desarrollo relativo.

### MEDIDAS NECESARIAS

**Artículo 3.** Los países miembros se comprometen a adoptar las medidas necesarias para alcanzar los fines señalados en el artículo 2 y en particular las que sean indispensables para establecer vinculaciones estrechas y sistémicas entre los organismos encargados de formular y ejecutar la política nacional de desarrollo, las entidades generadoras de conocimientos científicos y técnicos y los usuarios de dichos conocimientos.

### ACCIONES CONCRETAS DE DESARROLLO

**Artículo 4.** Para los efectos indicados en los artículos 2 y 3, los Países Miembros llevarán a cabo, tanto a nivel nacional como subregional mediante la utilización conjunta de recursos humanos, financieros, científicos, técnicos y de infraestructura, acciones concretas en campos como los siguientes:

- a. Programación de las actividades científicas y tecnológicas.
- b. La creación y la protección de la tecnología subregional.

- c. La evaluación, selección y control de la tecnología que se importa.
- d. La copia, asimilación y adaptación de tecnologías extranjeras.
- e. La incorporación de tecnologías adecuadas a los procesos productivos de bienes y servicios.
- f. La búsqueda, obtención y difusión de información acerca de tecnologías disponibles en el ámbito nacional, subregional y de terceros países, y de las condiciones de su comercialización y transferencia.
- g. El desarrollo de la infraestructura requerida para los efectos señalados en los acápites anteriores.
- i. La recuperación y uso adecuado del acervo científico - tecnológico que han generado la subregión en el pasado en áreas tales como los conocimientos autóctonos, los conocimientos derivados de la práctica productiva y aquellos otros derivados de la investigación sistemática.

- j. La identificación y diferenciación de las ramas de actividad productiva según la conveniencia de utilizar en ellas tecnologías intensivas de capital o intensivas de mano de obra.
- k. La búsqueda, obtención y aplicación de tecnologías adecuadas a la escala y características de la pequeña y mediana industria.

#### APLICACION GRADUAL Y PROGRESIVA

**Artículo 5.** La política subregional de Desarrollo Tecnológico se formulará y ejecutará en forma gradual y progresiva en las áreas que los países señalen como prioritarias por su importancia socio-económica.

#### PROBLEMAS SOCIO-ECONOMICOS

**Artículo 6.** La política subregional de Desarrollo Tecnológico tomará particularmente en cuenta los problemas sociales de los Países Miembros y los relacionados con la protección y explotación racional de los recursos naturales, la defensa de las explotaciones tradicionales frente a la evolución de productos sustitutivos de la misma y la necesidad de promover la diversificación de las

exportaciones con énfasis particular en productos que tengan un alto valor agregado local.

#### **EVALUACION DE TECNOLOGIA**

**Artículo 7.** Sin perjuicio de los criterios comunes que pueden establecerse en virtud de lo dispuesto en el artículo 2 de la Decisión 24, los organismos nacionales competentes de los Países Miembros evaluarán las solicitudes de importación de tecnología, tomando en consideración, entre otros, los siguientes aspectos:

- a. Efectos sobre el desarrollo tecnológico en aspectos tales como la creación de demanda de actividades científicas y tecnológicas en la subregión, la utilización de servicios locales de Ingeniería y consultoría y los posibles efectos derivados de la tecnología incorporada en el proyecto.
- b. Efectos de la tecnología en la ocupación.
- c. Contribución a planes específicos de desarrollo que sean de interés para el país o para la subregión.
- d. Efectos de balanza de pagos generación de ingresos.
- e. Efectos sobre el medio ambiente.

## TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

**Artículo 8.** En las solicitudes de aprobación de contratos de importación de tecnología relacionadas con proyectos de inversión que los organismos competentes consideren de interés nacional, el solicitante presentará ante el organismo nacional competente la información de que disponga acerca de soluciones tecnológicas alternativas; fuentes en las que puedan obtenerse y las condiciones de su negociación, así como las razones que justifican la selección que haya realizado.

## INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS

**Artículo 9.** El organismo nacional competente podrá exigir que además de los datos señalados en los artículos 2 y 19 de la decisión 24, las solicitudes de importación de tecnología debe ir acompañadas de la información que permita identificar en forma desagregada las tecnologías medulares y periféricas compendidas en la importación. Tal desagregación de los componentes tecnológicos permitirá entre otros fines, distinguir aquello que debe necesariamente obtenerse en el exterior de los conocimientos que puedan proveerse localmente.



## ORIENTACION A USUARIOS

**Artículo 10.** Los organismos nacionales encargados de otorgar las autorizaciones respectivas orientarán a los usuarios en la desagregación de tecnología señalada en el artículo anterior, cuando sea necesario. Para tal efecto, deberán realizar esfuerzos conjuntos con los demás organismos nacionales que estén en condiciones de cooperar en dicha labor y fomentará la participación de los organismos nacionales de investigación.

## APLICACION DE PRINCIPIOS

**Artículo 11.** Los países miembros incorporarán a las normas, guías y criterios de preparación, evaluación, financiamiento, licitación y ejecución de estudios y proyectos, cláusulas que aseguren la aplicación de los principios referentes a importación de tecnología establecidos por la Decisión 24 y la presente Decisión.

## ASIMILACION Y GENERACION DE TECNOLOGIA

**Artículo 12.** Los países Miembros fomentarán la asimilación y generación de tecnología en sus territorios adoptando las siguientes medidas, entre otras:

- a. Establecer los mecanismos necesarios para incrementar la capacidad de generación de tecnología, así como la creación de estímulos para asegurar una demanda y aplicación creciente por los resultados obtenidos.
- b. En la contratación de servicios de investigación, consultoría e ingeniería por parte de los organismos, instituciones y empresas del Estado de los Países Miembros, se otorgará preferencia a personas naturales empresas nacionales, mixtas o multinacionales andinas con respecto a personas o empresas de terceros países y siempre que las circunstancias sean comparables.
- c. En los contratos de servicios que celebren los organismos, instituciones y empresas estatales con firmas consultoras de terceros países, se estipulará la obligación de que el servicio se preste con la participación de empresas nacionales o mixtas de los Países Miembros o multinacionales andinas.
- d. La adopción por los Países Miembros de políticas nacionales y mecanismos destinados a incorporar a las empresas privadas dentro del marco señalado en los incisos a. y b.

- e. Se establecerán, previa evaluación de los requerimientos pertinentes, sistemas de financiamiento o líneas de crédito destinadas a proporcionar recursos para la contratación de servicios de investigación, consultoría e ingeniería proporcionados por institutos o empresas nacionales, mixtas o multinacionales andinas o por personas naturales de cualquier País Miembro.
- f. Se establecerán, previa evaluación de los requerimientos pertinentes, sistemas de financiamiento o capital de riesgo, tanto a nivel nacional como a nivel subregional, destinados a financiar los gastos de desarrollo, adaptación o asimilación de tecnologías resultantes de actividades realizadas por personas naturales nacionales, universidades o institutos para la incorporación de tales tecnologías en el sistema productivo.

#### PROYECTOS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

**Artículo 13.** La comisión, a propuesta de la junta, aprobará Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico destinados a a solucionar problemas específicos de interés conjunto en materia de asimilación, adaptación o creación

de conocimiento científicos-tecnológicos, así como la aplicación o utilización de conocimientos existentes. Tales proyectos servirán además para evaluar y establecer en la Subregión las formas más adecuadas de cooperación internacional en la generación de tecnología.

Toda vez que dos o más Países Miembro presenten a la junta una sugerencia de Proyecto Andino de Desarrollo Tecnológico en un área específica, la junta deberá analizarla, comunicar a la Comisión su opinión sobre la conveniencia del proyecto y presentar la propuesta a que haya lugar, si fuere el caso.

#### **AREAS PRIORITARIAS**

**Artículo 14.** Para la identificación de las áreas prioritarias y de los problemas específicos que serán abordados por los proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico, la Junta tomará en consideración los planes y políticas nacionales de desarrollo y las necesidades tecnológicas de los Países Miembros y solicitará a través del órgano de enlace correspondiente la asesoría de los organismos encargados de la elaboración y ejecución de dichos planes para la formulación de sus propuestas.

## SISTEMA DE VOTACION

**Artículo 15.** Las decisiones por las cuales se aprueban los Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico serán adoptadas con el voto afirmativo de los tercios de los Países Miembros, conforme al sistema general de votación contemplado en el Artículo 11 del acuerdo de Cartagena. Cualquier País Miembro podrá manifestar, en el momento de la votación, su intención de no participar en un proyecto Andino Universal de Desarrollo Tecnológico, en cuyo caso las normas convenidas con respecto al mismo no le serán aplicables.

## CONTENIDO DE PROYECTOS

**Artículo 16.** Los proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico deberán contener, entre otras disposiciones sobre los puntos siguientes:

- a. Definición del problema específico.
- b. Objetivos del proyecto y justificación de la alternativa elegida entre las posibles.
- c. Estimación de los posibles beneficios económicos y sociales que derivarán del proyecto.

- d. Estimación de los beneficios en cuanto a capacitación de personal.
- e. Determinación y organización de las actividades científicas y tecnológicas necesarias para la ejecución del proyecto.
- f. Determinación de las necesidades de recursos humanos, científico-técnicos y financieros.
- g. Duración estimada para la ejecución del proyecto
- h. Mecanismos y criterios par la evaluación y control de la ejecución del proyecto.
- i. Modalidades de cooperación entre los Países Miembros, con la individualización de los organismos nacionales que deberán intervenir y la forma que revestirá su participación.
- j. Medidas necesarias para asegurar la aplicación y el pleno aprovechamiento por los Países Miembros de los resultados del proyecto.

**Artículo 17.** Los proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico contendrán:

- a. Un plan de financiamiento y la especificación de los aportes financieros de los Países Miembros participantes. Contemplarán además cuando fuere el caso, la utilización de otras fuentes complementarias de financiamiento.
- b. Un plan de aportes en personal, equipos, espacio u otros recursos por parte de los Países Miembros participantes.

#### **DIRECCION Y ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**Artículo 18.** La dirección y administración de cada Proyecto estará a cargo de un Comité Contratante integrado por representantes de los Países participantes y un funcionario designado por la junta especialmente para el pacto. La constitución y funciones del comité serán denominados en cada proyecto, sin perjuicio de lo anterior, corresponderá a cada comité:

- a. Establecer las normas y procedimientos de administración, incluyendo la designación de las

personas que tendrán a su cargo la marcha del proyecto.

- b. Celebrar los contratos que sean necesarios para la realización del proyecto y delegar esta facultad en los encargados en los casos en que ello sea necesario.
- c. Dirigir y controlar el desarrollo del proyecto, conforme a las pautas señaladas en el.
- d. Administrar el uso de los fondos asignados al proyecto en la forma más adecuada al logro de los objetivos, definir el destino final de los bienes adquiridos durante la ejecución del proyecto.

#### EFFECTO DE CADA PROGRAMA

**Artículo 19.** Al elaborar sus propuestas de programas litorales de Desarrollo Industrial la Junta considerará efecto de cada programa en el desarrollo tecnológico a los países Miembros, especialmente en lo relacionado con la creación de demanda de actividades científico-tecnológicas en la subregión y con la incorporación adecuada de nuevas tecnologías. En estas materias la Junta deberá contemplar particularmente la situación de Bolivia y el Ecuador.



**MEDIDAS DE ORIENTACION DEL DESARROLLO TECNOLOGICO**

**Artículo 20.** Los organismos a que corresponda la administración subregional de los Programas Sectoriales de desarrollo Industrial adoptarán medidas para orientar el desarrollo tecnológico del sector programado en función de los objetivos señalados en el artículo 2 y de los campos de acción indicados en el artículo 4 de esta Decisión y cuando sea el caso adoptarán medidas como las siguientes.

- a. Búsqueda conjunta de soluciones tecnológicas alternativas, fuentes y condiciones de negociación orientadas al debido cumplimiento de los programas.
- b. Asesoramiento a los Países Miembros en los estudios de factibilidad para la materialización de las asignaciones, con el fin de identificar y desagregar las tecnologías que puedan contribuir en forma más eficaz a los objetivos del programa respectivo.
- c. Sistemas de preparación de personal calificado para el estudio, montaje, administración y ejecución de proyectos industriales relacionados con el programa.

- d. Revisión periódica de la evolución del sector programado a nivel subregional y mundial, con el objeto de mantener actualizada la información tecnológica aplicable.

#### ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS

**Artículo 21.** En las informaciones que los Países Miembros deben presentar a la junta acerca de las producciones que les hayan sido designadas en un PSDI, incluirán una indicación de las alternativas tecnológicas identificadas y señalarán los criterios utilizadas para seleccionar alguna de ellas. Así mismo incluirán un examen desagregado de las tecnologías contenidas en la solución elegida, con el fin de hacer posible la identificación de las que puedan desarrollarse en la Subregión.

#### PROGRAMAS DE RACIONALIZACION

**Artículo 22.** En la elaboración de programas de racionalización de la industria existente, programas de desarrollo agropecuario, programas de integración física las otras acciones que lo permitan, la junta procurará reforzar la aplicación de la política e instrumentos para el desarrollo tecnológico y especialmente aquellos señalados en el Artículo 4 de la presente Decisión.

## INFORMACION TECNOLOGICA

**Artículo 23.** En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 6, incisos c y e y 48, 52 y 55 de la Decisión 24 y de lo previsto en la presente Decisión, la Junta presentará a la Comisión dentro de los 120 días siguientes a la aprobación de la presente decisión, la junta presentará a la Comisión dentro de los 120 días siguientes a la aprobación de la presente decisión, un programa de establecimiento progresivo de un sistema subregional de información tecnológica.

## PARTICIPACION DE LA CAF

**Artículo 24.** Los Países Miembros se comprometen a gestionar, en el seno del Directorio de la Corporación Andina de Fomento, la adopción de medidas que aseguren la participación activa de dicha entidad en el desarrollo de las actividades derivadas de la política tecnológica común, particularmente en campos tales como:

- a. Financiamiento de actividades de generación de tecnologías subregionales.

- b. El financiamiento de actividades de búsqueda, selección, adaptación y desagregación, de tecnologías importadas.
- c. El financiamiento de la contratación de servicios de investigación, consultoría e ingeniería subregionales.
- d. La financiación de los proyectos andinos de desarrollo tecnológico.
- e. El financiamiento de programas de capacitación y especialización profesional para la ejecución de la política subregional de Desarrollo Tecnológico.

Los países Miembros se comprometen a gestionar en el directorio de la CAF la incorporación de los criterios de orden tecnológico derivados de la presente Decisión en las actividades de fomento y desarrollo de esa institución.

#### **DECISIONES**

**Artículo 25.** La comisión a propuesta de la junta aprobará decisiones dirigidas a:

- a. Promover la integración del mercado subregional de tecnología mediante un activo intercambio de conocimientos entre los Países Miembros.
- b. Crear incentivos a las actividades de asimilación, adaptación, creación de tecnología y en particular el establecimiento de líneas de crédito y de capital de riesgos para promover la asimilación, desagregación y generación de tecnologías en la subregión así como para utilizar tales conocimientos en actividades económicas o de interés social.

#### COORDINACION CONJUNTA

**Artículo 26.** Los Países Miembros acuerdan efectuar esfuerzos tendientes a lograr una coordinación estrecha y efectiva a fin de adoptar conjuntas en materia de tecnología frente a organismos internacionales de cooperación técnica, financiamiento y crédito.

#### FOMENTO DE TECNOLOGIA

**Artículo 27.** La junta en coordinación con los Países Miembros fomentará la cooperación y colaboración entre las instituciones dedicadas a la generación de tecnología en la subregión.

## CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

**Artículo 28.** Con el objeto de facilitar la acción de los Países Miembros en el cumplimiento de los compromisos contraídos en la Decisión 24 y en la presente Decisión, la comisión, a propuesta de la Junta, podrá aprobar:

- a. Proyectos específicos de búsqueda, selección y desagregación de tecnologías.
- b. Programas de capacitación de la infraestructura humana e institucional que requiere la aplicación de las Decisiones ya citadas.

## USO Y ADMINISTRACION DE PADTS

**Artículo Trans B.** Dentro de los ciento ventitres días siguientes a la aprobación de la presente Decisión la Junta presentará a la comisión para su aprobación una propuesta relacionada con la propiedad, uso y administración de los conocimientos generados en los Proyectos Adinos de Desarrollo Tecnológico.

**Artículo Trans C.** Mientras la comisión no apruebe la propuesta mencionada en el artículo anterior cada proyecto

Andino de Desarrollo Tecnológico incluirá las normas sobre propiedad, uso y administración de los conocimientos generados en el mismo.

**PAUTA PARA LA TRANSMISION DE INFORMACION DE LOS PAISES MIEMBROS A LA JUNTA SOBRE IMPORTACION DE TECNOLOGIA**

**ANEXO.** Los contratos de importación de tecnología se individualizarán mediante los siguientes datos:

- Concesionario (nombre y ramo)
- Concedente (nombre y nacionalidad)
- Relación de afiliación entre concesionario y concedente si existe
- Definición de la tecnología que se tramite y su aplicación prevista
- Modalidades de especificación del objeto del acuerdo: tecnología de proceso, tecnología de producto, marca (s), patente(s), asistencia técnica, conocimiento operativos, capacitación.
- Forma de pago de las regalías (partes fijas y variables y base de los pagos variables); monto de las sumas fijas o de pago periódico y porcentaje en los casos de pagos variables.

**5.10. DECRETO 1600/88 DEL ACUERDO DE CARTAGENA****MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL****DECRETO NUMERO 1600 DE 1988****(Agosto 8)**

"Por el cual se integra una Misión de ciencia y Tecnología y se señalan sus funciones".

El presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las previstas en el artículo 1 del Decreto Extraordinario 1050 de 1968 (1), y

**CONSIDERANDO:**

Que el plan de Economía Social asigna prioridad a la conformación de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, como base para promover el desarrollo económico y social.



Que la necesidad de diseñar un plan mediano y a largo plazo de investigación científica y desarrollo tecnológico hace indispensable examinar los avances y limitaciones del desarrollo científico en el país.

Que es conveniente unir los esfuerzos del Ministerio de Educación Nacional y el Departamento Nacional de Planeación en el diseño y ejecución de un plan de ciencia y tecnología y que en el año comprendido entre Julio de 1988 y Julio de 1989 se ha consagrado a la promoción de la ciencia y la tecnología.

**DECRETA:**

**Artículo 1.** Intégrase una Misión de Ciencia y Tecnología, con el fin de realizar estudios para definir un plan nacional de desarrollo científico y tecnológico, para el mediano y largo plazo, adscrita al Departamento Nacional de Planeación.

**Artículo 2.** La Misión de Ciencia y Tecnología estará regida por un consejo directivo y orientada por una comisión técnica consultiva y un director general.

Los estudios de que trata el artículo 1 de este Decreto serán realizados por expertos que con este propósito se vinculen a la misión, con el apoyo de funcionarios de los Ministerios, del Departamento Nacional de Planeación, del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas" Colciencias, del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, del Servicio Nacional de Aprendizaje, SENA y en general, de las entidades y organismos de la administración que desarrollen actividades científicas o tecnológicas, que se comisionen con tal fin, a solicitud del consejo directivo de la misión.

**Parágrafo.** La misión podrá recomendar la contratación de la ejecución de algunos de los estudios con universidades o con firmas consultoras independientes cuando, a juicio del consejo directivo, no resulte posible adelantarlos con el concurso de expertos y funcionarios vinculados a la misión.

**Artículo 3.** El Consejo Directivo estará constituido por el Ministro de Educación Nacional, quien lo presidirá, el Jefe del Departamento Nacional de Planeación, el Rector de la Universidad Nacional de Colombia y dos delegados del

Presidente de la República, y ejercerá las siguientes funciones:

1. Seleccionar el director general y determinar sus funciones y honorarios.
2. Designar a los investigadores que deben formar parte de la Comisión Técnica Consultiva.
3. Aprobar el plan general de estudios, definir las áreas principales de trabajo y establecer las responsabilidades de cada uno de los equipos que se constituyen para el efecto, según lo propuesto por el director general y previo concepto de la comisión técnica consultiva.
4. Aprobar los estudios y las adquisiciones de materiales y equipos que deban ser sufragadas con recursos asignados a la misión.
5. Solicitar al director general los informes que juzgue convenientes.
6. Aprobar el plan de acción propuesto por el director general, los informes sobre las distintas materias objeto de estudio y el informe final de la misión.

**Parágrafo.** La secretaria ejecutiva del consejo directivo será ejercida por el director general de la misión.

**Artículo 4.** La Comisión Técnica Consultiva estará integrada por el subjefe del Departamento Nacional del Planeación, el director Fondo Nacional de proyectos de Desarrollo, FONDADE, el director del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS y dos investigadores de reconocida trayectoria en el estudio de problemas de desarrollo científico y tecnológico designados por el Consejo directivo.

**Parágrafo.** La Comisión Técnica Consultiva se reunirá quincenalmente y su secretaria técnica estará a cargo de COLCIENCIAS. La Comisión podrá integrar subcomisiones sectoriales conformadas por funcionarios de las entidades mencionadas en el Artículo 2.

**Artículo 5.** La Comisión Técnica Consultiva ejercerá las siguientes funciones:

1. Designar a los coordinadores de las áreas y equipos de trabajo y aprobar sus funciones y honorarios, a propuesta del director general.

2. Asesorar al director general y a los coordinadores de las áreas y equipos de trabajo en la definición de estudios, en la preparación de sus términos de referencia y en la integración de los grupos de investigación.
3. Colaborar con el director general y con los coordinadores de las áreas en el seguimiento y evaluación de los estudios que ejecute la misión.
4. Sugerir al director general los cambios y ajustes que juzgue necesario introducir en la marcha de los estudios.
5. Asesorar al director general y a los coordinadores en preparación de los informes final y del plan de acción para llevar a cabo las recomendaciones.
6. Indicar, cuando fuere necesario las metodologías y técnicas de planificación que deban aplicarse.

**Artículo 6.** Una vez la misión disponga de los informes preliminares correspondientes a cada una de las áreas, se contratarán expertos nacionales y/o internacionales para someter a discusión los estudios y obtener conclusiones y

recomendaciones sobre las políticas que deban llevarse a cabo.

**Artículo 7.** La Misión de Ciencia y Tecnología dispondrá de un plazo de 18 meses, contado a partir de la iniciación de sus labores, para el cumplimiento de sus objetivos, a cuyo término deberá presentar al Gobierno Nacional un informe que incluya un plan de acción para llevar a cabo las recomendaciones.

**Parágrafo.** No obstante el término previsto en este artículo, la misión dará a conocer al Gobierno Nacional durante el transcurso del mismo, recomendaciones específicas que puedan ser incorporadas a las decisiones de política, especialmente en lo relativo a cambio en la organización administrativa y financiera, o que deban traducirse en proyectos de ley.

**Artículo 8.** Durante el término de que trata el artículo precedente, el Departamento Nacional de Planeación, el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, y el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, celebrarán un contrato interadministrativo en virtud del cual se organice un fondo especial destinado a estimular la investigación en

las universidades Colombianas, tendiendo en cuenta la incidencia de los cambios científicos y técnicos. El consejo directivo de la misión formulará recomendaciones sobre la naturaleza, cuantía y objetivos de dicho fondo.

**Artículo 9.** Los gastos que ocasione el cumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto se harán con cargo a los recursos provenientes del convenio celebrado entre el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID, a las apropiaciones que para el efecto se contemplen en los presupuestos del Departamento Nacional de Planeación, del Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo, FONADE, de los ministerios y a los recursos provenientes de la cooperación técnica internacional. Para la administración de los recursos, las entidades correspondientes celebrarán un contrato inter administrativo con el Fondo Nacional de Proyectos de Desarrollo, FONADE.

**Artículo 10.** El presente decreto rige a partir de la fecha de su aplicación.

Publiquese y cúmplase

Dado en Bogotá, D.E., a los 8 días mes de Agosto de 1988.

6. **TEXTO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE LEY NO. 50 DE 1988**  
**SENADO**

"Por medio de la cual se modifica la estructura del Ministerio de Relaciones Exteriores y se Dictan otras disposiciones".

**Artículo 38. De la sección de Organismos Económicos Internacionales.** Son funciones de la sección de Organismos Económicos Internacionales:

- a. Colaborar en la formulación de las bases de la política económica y comercial que Colombia deba desarrollar en los organismos y foros internacionales de carácter económico.
- b. Preparar en coordinación con las entidades oficiales competentes, los proyectos de instrucción para las Misiones de Colombia ante organismos y foros



internacionales de carácter económico y comercial y para las delegaciones a conferencias y reuniones internacionales de la misma naturaleza.

- c. Mantener contacto y coordinación permanentes con las entidades oficiales competentes tanto públicas como privadas y servir de medio de comunicación entre éstas y la Embajadas y Misiones de Colombia en el exterior.
  
- d. Analizar y clasificar la documentación emitida en desarrollo de las actividades de los organismos y foros internacionales de carácter económico y comercial y difundirla entre las entidades oficiales pertinentes.
  
- c. Estudiar con las entidades oficiales pertinentes la conveniencia de la participación Colombiana en los **tratados multilaterales** de carácter económico y comercial y participar en su preparación.

**Artículo 39. De la sección de integración económica.** Son funciones de la sección de integración económica:

- a. Estudiar y hacer el seguimiento de los programas regionales de integración económica.

- b. Participar en la elaboración de instrucciones para las delegaciones Colombianas a las reuniones de integración regionales.
- c. Participar en las negociaciones de los mencionados programas.
- d. Preparar informes sobre el desarrollo de las negociaciones.
- e. Mantener contacto permanente con las Misiones de Colombia ante los organismos de integración regional.
- f. Mantener contacto permanente con las entidades oficiales competentes en materia comercial exterior e integración económica, y velar por el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en desarrollo de los procesos de integración.
- g. Preparar documentos sobre las relaciones económicas y comerciales de Colombia con los países latinoamericanos.

- h.** Estudiar los informes económicos presentados por las misiones Diplomáticas y Consulares de Colombia en los países Latinoamericanos.
- i.** Participar y promover la realización de las comisiones mixtas de carácter económico y comercial con los países latinoamericanos.

**Artículo 40. De la Sección de Cooperación Internacional.**

Son funciones de la Sección de Cooperación Internacional:

- a.** Participar en las negociaciones internacionales multilaterales y bilaterales de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- b.** Mantener permanente coordinación con las entidades nacionales respectivas para establecer las necesidades y posibilidades de la Cooperación internacional para el desarrollo y realizar el seguimiento y evaluación de los proyectos correspondientes.
- c.** Participar en la preparación y negociación de tratados de cooperación internacional para el desarrollo y acuerdos complementarios y vigilar el cumplimiento de los mismos.

- d. Atender en coordinación con las entidades oficiales y privadas respectivamente las medidas destinadas a facilitar la Cooperación Internacional para el Desarrollo y el intercambio de científicos, técnicos y expertos.
- e. Colaborar con la división de tratados en la preparación de las exposiciones de motivos de los proyectos de ley aprobatoria de cooperación.
- f. Participar en la elaboración de los temarios que sobre cooperación internacional para el Desarrollo se estudien en reuniones de comisiones mixtas.
- g. Colaborar en el seguimiento y evaluación de la cooperación bilateral y multilateral y preparar los informes correspondientes.
- h. Servir de punto focal nacional de Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo.
- i. Promover y coordinar en Colaboración con el Departamento Nacional de Planeación las actividades de Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo "CTPD",

de conformidad con los objetivos del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo "FNUD"

- j. Llevar el registro de instituciones no gubernamentales de Cooperación internacional para el Desarrollo en coordinación con el Departamento Nacional de Planeación y la Dirección General del Protocolo.
- k. Coordinar y asistir a las delegaciones de Colombia en las diferentes reuniones internacionales de carácter multilateral en los temas relativos a la Cooperación Internacional para el desarrollo.
- l. Asistir al subsecretario en el manejo, control y administración de los recursos que se destinen a la Cooperación para el Desarrollo con los países en desarrollo.
- m. Cooperar con el subsecretario en otras dependencias del Ministerio y dependencias oficiales competentes en la definición de la Política Exterior relativa a la Cooperación Internacional para el Desarrollo.

## PREMISAS GENERALES SOBRE TRANSFERENCIA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Es de vasto interés leer las consideraciones generales que hicieron, los señores Ministros de Hacienda y Crédito Público y Educación Nacional, Doctores Luis Fernando Alarcón Mantilla y Manuel Francisco Becerra Borney, al sustenta el proyecto de ley 142 de 1988, "por el cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorguen facultades extraordinarias", ante la Honorable Cámara de Representantes, y que creemos sustenta y fortalece los objetivos de éste taller de investigación de la facultad de Derecho dominado "Regulación Normativa para las actividades de transferencia de Tecnología, a cargo de embajadas de la República de Colombia" y que reglamenta específicamente el artículo 9 de dicha ley"<sup>32</sup>.

<sup>32</sup>ALARCON. M., Luis y BECERRA B., Manuel F. Exposición de motivos. Proyecto de Ley 142 Cámara. Anales del Congreso. Bogotá, 15 de Septiembre 1988. p. 37

Las condiciones de desarrollo han cambiado sustancialmente en los últimos cincuenta años. La ciencia y sus aplicaciones han interrumpido en este período de manera determinante en la sociedad. Gracias a esto la humanidad ha experimentado cambios mayores a los derivados de la revolución industrial y aún de los iniciados en la edad moderna. Estos cambios se han manifestado en las condiciones físicas y sociales de la producción, en las circunstancias materiales de vida, en la acumulación y distribución de riquezas, en las relaciones económicas internacionales, en las estructuras del poder nacional y mundial y en la concepción misma de la vida individual y colectiva. En síntesis, el mundo de hoy esencialmente diferente del de la entreguerra, de este siglo, como consecuencia del crecimiento sin precedentes de la ciencia y la técnica.

Colombia ha participado de este proceso de una forma subordinada a los centros internacionales de la ciencia y de la técnica que son los mismos del poder económico y político. Nuestro país ha experimentado en este período cambios radicales en su estructura y funcionamiento, con predominio de una fuerza exógena, originada en los países industrializados de los cuales ha importado tanto los contenidos que han nutrido intelectualmente a nuestra

clase profesional y técnica como los procesos que sustentan nuestro aparato productivo y la maquinaria y el equipo que conforme nuestro parque industrial.

El país es consciente de las ventajas y desventajas de este hecho. Sabe así mismo que no es realista pensar en un cambio que, en el corto plazo, nos lleve a un grado significativo de autonomía científico-técnica o a tener voz propia en el contexto internacional de la ciencia.

Las condiciones del desarrollo y de las relaciones de interdependencia de la economía no permiten creer en un propio cambio de tendencia.

Pero si es imperioso, en cambio, fortalecer la capacidad nacional para asimilar selectivamente esa avalancha de conocimientos científicos y técnicos que, en las más variadas manifestaciones, irrumpen en el mercado mundial y de las cuales el país no puede ni debe imaginarse y para generar los que le sean específicos por las condiciones históricas y naturales de su desarrollo.

La profunda y decisiva incidencia de la ciencia y la tecnología obligan a considerarlos no ya como elementos aleatorios sino como factores necesarios para el progreso



del país. Así lo han entendido los países que hoy están a la Vanguardia de la economía internacional y van señalando la frontera científico-técnica mundial.

Para que ello ocurra en nuestro medio se hace necesaria la presencia activa del Estado. Ciertamente es el sector privado a quien corresponden, en mayor medida, las acciones concretas que, han de figurar el perfil científico técnico del país, para su acción de desenvuelve en el contexto demarcado por la política oficial que crea las condiciones institucionales del desarrollo. Resulta así evidente que la ciencia y la tecnología se convertirán en elementos estratégicos para el progreso nacional en la medida en que la política oficial las tome como tales. La adopción de una base científico-técnica para el desarrollo no es una cuestión de voluntarismo empresarial sino de decisión política; es una cuestión de estado.

El estado, es cierto, no ha vivido de espaldas a estos desarrollos, bien sea de una forma deliberada, o por reflejo del quehacer político rutinario, por acción o por omisión, el estado ha sido el gran responsable de lo que la Nación es o no es en ciencia y tecnología, la situación del país en este campo es resultado de políticas asumidas en materias fiscales, crediticias, de comercio exterior, educativas y de relaciones internacionales.

Las circunstancias aconsejaban la adopción de un marco jurídico que recoja la voluntad de hacer de la ciencia y la tecnología y que aporte unidad y coherencia a las acciones estatales en favor del crecimiento del país en este sentido. Este marco será un principio para superar las omisiones del Estado en este frente y para imprimir mayor esfuerzo y racionalidad a acciones que aparecen relativamente marginales, dispersas y en ocasiones contradictorias.

Es necesario insistir en fuerza productiva directa, posee un gran potencia como instrumento de cambio. Los conocimientos científicos han venido convirtiéndose en aplicaciones tecnológicas de gran repercusión en asuntos tan importantes como la vivienda, la salud, la higiene y la nutrición. El adecuado conocimiento de las oportunidades que ofrecen para encontrar soluciones apropiadas a los problemas inherentes a estos cuatro aspectos de la vida humana, se constituye en importante paso hacia el cambio, si se articula, obviamente, con políticas de distribución de la riqueza, los ingresos y las oportunidades.

A continuación se especifica las premisas generales que se cree son determinantes en este taller y que concretiza

la situación y orientación que el país debe darle al problema de la transferencia de tecnología, a la recepción y asimilación de la misma tanto como a la innovación tecnológica. De la misma manera se establece las finalidades correspondientes y las acciones a emprender tanto a mediano como a largo plazo para que el país entre por el sendero del desarrollo científico y tecnológico y se encamine a lograr las metas del desarrollo social, político, cultural, educativo, económico y ecológico que tanto se necesita.



PREMISAS GENERALES SOBRE LA TRANSFERENCIA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGIA EN COLOMBIA

1. La innovación tecnológica e industrial son básicas para el bienestar económico, ambiental y social de todos los colombianos.
2. La innovación tecnológica e industrial ofrecen un nivel de vida mejorado, un aumento de la productividad en el sector público y privado, creación de nuevas industrias y oportunidades de empleo, servicios públicos excelentes y acrecentada competitividad de los productos colombianos en los mercados mundiales.
3. La mayoría de los nuevos descubrimientos y adelantos de la ciencia ocurren en universidades y centro de investigación (oficiales y/o privados), mientras que la aplicación de esos conocimientos con fines de uso público

y comercial dependen mayormente de las acciones emprendidas por el sector productivo y el comercio. La cooperación entre las universidades, los laboratorios y centros de investigación, el gobierno y el sector productivo, en las formas de transferencia de tecnología, intercambio de personal, proyectos de investigación conjunta y otros, tendrían que ser renovados, ampliados y reforzados.

4. La innovación industrial y tecnológica en Colombia aparece estancada cuando se le analiza su contexto histórico y cuando se le compara con otras naciones industrializadas.

5. Un crecimiento de la innovación industrial y tecnológica reduciría los déficits comerciales, estabilizaría el peso Colombiano, aumentaría la productividad, el empleo y estabilizaría los precios.

6. La política económica y comercial del gobierno en materia de marcas, patentes, licencias y regalías, de investigación y desarrollo tiene impactos significativos en lo atinente a la innovación industrial y desarrollo tecnológico, pero hay un conocimiento insuficiente de sus efectos en sectores particulares de la economía.

7. No existe una política nacional amplia para promover la ciencia y la tecnología, mejorar la innovación tecnológica con fines comerciales y públicos. Tal política es necesaria, incluyendo una política nacional fuerte que apoye la transferencia de tecnología doméstica (incluyendo la del Pacto Andino) y la utilización de los recursos científicos y tecnológicos del gobierno.

9. Las Universidades y los centros de investigación financiados a nivel oficial porporcionarán progresos científicos y tecnológicos de uso potencial para el gobierno y la industria privada. Es necesario promover medios de acceso, incorporar personal adecuado y prestar apoyo financiero a estos medios.

10. La nación daría mayor reconocimientos a los particulares y a las compañías que hayan hecho contribuciones extraordinarias para la promoción tecnológica o de la mano de obra, para mejorar el bienestar económico, ambiental o social del país.

11. No hay suficiente coordinación, ajuste e integración entre los organismos encargados de la promoción y desarrollo de la ciencia y la tecnología, y la información que algunas oficinas recogen, no ha sido obtenida

sistemáticamente ni procesada para ser usada efectivamente en los procesos de evaluación y toma de decisiones.

12. La política internacional en ciencia y tecnología y transferencia de tecnología no es clara ni consistente (a no ser en el marco del Pacto Andino) y por tanto, las representaciones diplomáticas están desubicadas de éste contexto no jugando ningún papel preponderante para la transferencia de tecnología ni para la promoción y fomento de la ciencia y la tecnología.

13. Los recursos financieros destinados por el gobierno para la promoción y fomento de la investigación y desarrollo y para el desarrollo de la ciencia y la tecnología son insuficientes. Se estima que Colombia emplea solamente el 0,15% del producto nacional bruto (PNB).

## FINALIDADES

El gobierno debe fijar como finalidad el mejoramiento del bienestar económico, ambiental y social de toda Colombia:

1. Estableciendo organismos en la rama ejecutiva encargados de estudiar, estimular y proyectar la ciencia y la tecnología, la transferencia de tecnología y la innovación tecnológica.
2. Promocionando el desarrollo tecnológico a través del establecimiento de centro de tecnología industrial a nivel nacional y subregional (Pacto Andino).
3. Estimulando una mejor utilización de los adelantos tecnológicos financiados a nivel gubernamental y por el sector privado.
4. Fomentando el desarrollo tecnológico a través del reconocimiento a particulares y a compañías o empresas



que hayan hecho contribuciones extraordinarias en el plano tecnológico.

5. Fomentando el intercambio de personal científico técnico entre las universidades, los centros de investigación especializados y el sector productivo y el gobierno.

6. Apoyando, promoviendo y ejecutando todas las acciones y decisiones del acuerdo de Cartagena en cuanto al desarrollo científico y tecnológico de la región, especialmente al fortalecimiento del SACT y del fondo de financiamiento Andino para el desarrollo tecnológico.

7. Estableciendo un sistema nacional de información científica que facilite el acceso al patrimonio científico-tecnológico universal y la actualización permanente de los conocimientos. Dicha información estará centralizada en Colombia al Sistema de Información y documentación para la Educación Superior "SIDES" y al Grupo Andino a través del SALT.

8. Introduciendo un modelo de desarrollo académico e investigativo en el nivel de Formación avanzada.

9. Promoviendo las relaciones académicas, científicas, de apoyo y extensión entre las instituciones de Educación Superior.
10. Fortaleciendo los centros de excelencia en el país para generar un proceso de irradiación regional que revierta en el mejoramiento académico del sistema educativo.
11. Estableciendo una integración ágil y efectiva entre los organismos nacionales y gubernamentales responsables en lo atinente a ciencia y tecnología y transferencia de tecnología, creando además, una red sistematizada de recepción y procesamiento de información.
12. Estableciendo normas especiales para las misiones diplomáticas, de tal forma que tengan transferencia directa en la promoción de la ciencia y la tecnología y en la transferencia de tecnología y que por tanto, tengan un nivel mínimo de coordinación e integración con los organismos nacionales correspondientes.
13. Estableciendo un sistema de financiamiento para la promoción y fomento de la ciencia y la tecnología acorde a las necesidades y urgencias nacionales. Se hace necesario incrementar el porcentaje de inversión en relación al PNB.

## ACCIONES Y MEDIDAS

Establecidas las premisas generales y las finalidades correspondientes para el mejoramiento del bienestar general de Colombia, nos resta presentar algunas medidas y acciones que deben cumplirse a mediano y largo plazo con el objeto de alcanzar un nivel de desarrollo científico y tecnológico acorde con el contexto mundial.

1. El departamento nacional de planeación a través de la Misión de Ciencia y Tecnología proporcionará asistencia para el establecimiento de Centros de Tecnología Industrial. Tales centros se vincularán con cualquier Universidad o Institución sin ánimo de lucro que solicite se le conceda una subvención o celebre un acuerdo de cooperación conforme a la ley. El objetivo de los centros es mejorar la innovación tecnológica a través de:

a. La participación de particulares provenientes de la industria y universidades en actividades cooperativas de

innovación tecnológica.

b. Desarrollo de la base genérica de investigación, importante para el avance tecnológico y la actividad innovadora en la cual las firmas individuales tienen poco incentivo para invertir, pero pueden tener significativa importancia económica o estratégica, como la tecnología manufacturera.

c. Educación y entrenamiento a particulares en el proceso de innovación tecnológica.

d. El mejoramiento de los mecanismos para difundir la información científica de ingeniería y técnica entre las universidades, la industria y el gobierno, empleando las redes nacionales y Andina (SIDES - SAIT).

e. La utilización de la capacidad y experiencia existente en los laboratorios Universitarios e industriales (oficiales y privados).

f. El desarrollo de un continuo apoyo financiero por parte de otras organizaciones de ayuda (CAF y el Fondo Andino para el desarrollo tecnológico), por parte del gobierno (central, regional y municipal), por parte de la

industria y las universidades a través, entre otros medios, de cuotas, licencias y regalías.

Las actividades de los centros comprenderán, pero no estarán limitadas a:

a. La investigación que apoye la innovación tecnológica e industrial incluyendo la investigación básica y aplicada, realizada en forma conjunta por la industria y la Universidad.

b. Apoyo a particulares y a operaciones de pequeña magnitud en la generación, evaluación industrial y nuevos negocios especulativos.

c. Asistencia técnica y servicios de asesoramiento a la industria, particularmente a operaciones comerciales de pequeño alcance.

d. Mejora del curriculum, entrenamiento e instrucción en lo que antañe a la invención en materia empresarial e innovación industrial.

e. Apoyo e interrelación con el comité de promociones extranjeras (creado recientemente y cuya secretaria está a

cargo del DNP) y el impulso a la creación del Banco de oportunidades de Inversión que contaría con información oportuna sobre aquellos proyectos susceptibles de ser promocionados en el extranjero.

f. Mantener una permanente comunicación con la sección de ciencia y tecnología del Ministerio de Relaciones Exteriores para obtener una información oportuna sobre novedades tecnológicas a nivel internacional.

El departamento de planeación deberá constar antes de establecer un centro de tecnología industria lo siguiente:

a. La potencial contribución de las actividades propuestas bajo la égida del centro, a la productividad, empleo y competitividad económica de Colombia.

b. La existencia de una gran posibilidad de participación permanente, asesoramiento, apoyo financiero y otras contribuciones de parte del sector privado.

c. La universidad anfitriona o la institución sin ánimo de lucro tiene un plan para la dirección y evaluación de las actividades propuestas dentro del centro correspondiente, incluyendo:

1. El acuerdo entre las partes en cuanto a la asignación de derechos de patentes, en una base de licencia no exclusiva, parcialmente exclusiva, y las invenciones concebidas o realizadas bajo el auspicio del Centro.

2. La consideración de medios para establecer el centro, en la forma mas factible en una base de auto-mantenimiento.

d. Si se ha dado consideración adecuada a la capacidad de la Universidad, o de otra institución sin fines de lucro y la ubicación geográfica.

e. Si se ha prestado consideración a todos los efectos sobre competencia de actividades y propuestas dentro del centro.

f. El departamento nacional de planeación queda autorizado a poner a disposición de Universidades o instituciones sin ánimo de lucro, subvenciones planificadas, NO RENOVABLES, con el propósito de desarrollar estos planes.

La utilización de la investigación y del desarrollo de la tecnología será reglamentada por la misión de Ciencia y Tecnología quien a través del Secretario del DNP la pasará

al conpes para su respectiva aprobación y difusión, tendiendo en cuenta los siguientes parámetros:

1. Para promover la innovación tecnológica y la comercialización de los esfuerzos en pro de la investigación y el desarrollo, cada centro tiene la opción de adquirir título de propiedad de toda invención concebida o hecha bajo los auspicios, al menos en parte con fondos oficiales, siempre que:

a. El centro informe de la invención al organismo patrocinante, junto con una lista de cada país en el cual el centro elija registrar la patente de utilización de la invención. Dicha lista debe ser remitida al comité de promociones extranjeras quien a su vez la entregará a la oficina de ciencia y tecnología del ministerio de relaciones exteriores para ser enviada a todas las Misiones Diplomáticas.

b. Esta opción será ejercida al tiempo de la revelación de la invención o dentro del tiempo posterior según lo establecido por el acuerdo de subvención o de cooperación.

c. El centro promueva la comercialización de la invención y de registrar la utilización de la patente en Colombia.



d. Las regalías se usen como remuneración del interventor o por actividades educativas o de investigación del mismo centro.

e. El centro haga informes periódicos al organismo patrocinante y este organismo pueda tratar la información contenida en tales informes, como información técnica, comercial y financiera de carácter prioritario y confidencial.

2. Cualquier entidad oficial tendrá derecho, exento de regalías, a poner en práctica la invención con fines gubernamentales, si considera que tal acción es necesaria para satisfacer necesidades en materia de salud, del medio ambiente que no son razonablemente satisfechas por el contratante o el concesionario.

Los acuerdos de cooperación y subvención los llevará a cabo el DNP, teniendo presente:

1. El DNP puede otorgar subvención y celebrar contratos de cooperación de acuerdo a lo anteriormente previsto a fin de que se lleve a cabo cualquier actividad acorde con éste propósito, incluyendo actividades ejecutadas por particulares. El monto total de la subvención o acuerdo

de cooperación no puede exceder el 75% del costo total del programa.

2. Cualquier persona o institución puede solicitar el DNF una subvención o la celebración de un acuerdo de cooperación según quedó establecido anteriormente. La solicitud se hará de tal forma y manera, y tendrá el contenido y cumplirá con todo otro requisito, según lo prescriba el Director de la Misión de Ciencia y Tecnología. EL DNF procesará cada solicitud en el término de 60 días a partir de la fecha de haber sido recibida toda la información.

3. Cualquier subvención hecha o cualquier acuerdo de cooperación celebrado según lo establecido estará sujeto a las limitaciones y disposiciones dadas para tal fin y a todos los términos que el DNF encuentre necesarios o apropiados.

4. Cualquier persona o institución que reciba o utilice cualquier crédito proveniente de cualquier subvención hecha o de un acuerdo de cooperación celebrado con las anteriores condiciones, mantendrá los registros que el DNF prescriba como necesarios y apropiados para facilitar una auditoría y una evaluación efectiva, incluyendo informes que revelen en forma total la suma y disponibilidad de

parte de quien recibe, el costo total del programa o proyecto en conexión con el cual se usaron esos créditos y el monto, si fuese el caso, de tales costos cubiertos por otras fuentes.

2. Es responsabilidad de los gobiernos departamentales asegurar el uso total de los resultados de la inversión en materia de la investigación y desarrollo. Con éste fin los gobiernos departamentales harán lo posible cuando sea apropiado para transferir tecnología comprada en el ámbito departamental al gobierno nacional o municipal o al sector privado. Para éste propósito se establecerá en cada departamento una oficina para la promoción, utilización y organización de la Investigación y la tecnología. Dicha oficina estará adscrita a la oficina de planeación departamental.

La provisión del personal y los montos de fondos para estas oficinas será determinado por cada gobierno seccional en su presupuesto de rentas, y su reglamentación será establecida por DNF a través de La Misión de Ciencia y Tecnología.

3. Asignese el Departamento Nacional de Planeación, a fin de cumplir con el Numeral 1, las siguientes partidas:

1. \$150.000.000,00 para el año fiscal que termina el 31 de diciembre de 1990, tomado por adición presupuestal.

b. \$250.000.000,00 para el año fiscal que termina el 31 de diciembre de 1991.

c. \$300.000.000,00 para los años 1992, 1993.

d. A partir de 1993 incrementese dicha partida en el 10%.

Tales sumas asignadas permanecerán disponibles hasta ser gastadas y no podrán ser transferidas para otros fines.

4. Asignese al Fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, las siguientes partidas, en relación con el PNB, con fines de organizar y fomentar la ciencia y la tecnología en Colombia.

a. Incrementar del 0,15% al 0,3% del PNB para la vigencia que expira el 31 de diciembre de 1990, tomado por adición presupuestal.

b. El 0,7% del PNB para el año fiscal que termina el 31 de diciembre de 1991.

c. El 1,2% del PNB para el año fiscal que termina el 31 de Diciembre de 1992.

d. El 1,6% del PNB para el año fiscal que termina el 31 de diciembre de 1993.

A partir de 1993 el gobierno reglamentará el porcentaje de acuerdo a las peticiones presupuestarias que incluya COLCIENCIAS. De la misma manera COLCIENCIAS en común acuerdo con la Misión de Ciencia y Tecnología reglamentará las apropiaciones en las diferentes áreas, estableciendo un orden de prioridades.

Para la administración de éstos recursos por parte de COLCIENCIAS, éste debe:

a. Establecer un plan concreto de actividades tecno-científicas conjuntamente con la misión de ciencia y tecnología y que sea aprobado por el CONPES.

b. Para la asignación de los recursos correspondientes, las entidades celebrarán contratos interadministrativos con FONADE y el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

5. Créase el comite interinstitucional de ciencia y tecnología con el objeto de establecer una política clara

y precisa sobre la transferencia, recepción evaluación y asimilación de tecnología. Este comité estará integrado y representado por:

a. Ministro de hacienda representado por el secretario general.

b. El comité de regalías representado por su director.

c. Oficina de control de cambio representado por su director.

d. La división de inversiones privadas del DNF representada por su Director.

e. La División de grupo Andino representado por el Delegado ante el Pacto Andino.

f. INCOMEX representado por el Director de proyectos industriales.

g. El SENA representado por el Director de proyectos industriales.

h. La FIB representada por su Director.

- i. PROEXPO representado por su director.
  
- j. Sección de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Relaciones Exteriores, representado por su Director, creado por el decreto reglamentario propuesto por el taller.
  
- k. La Misión de Ciencia y Tecnología representada por su Director.

Este comité se dará su propia reglamentación y estructura y cumplirá mínimo con las siguientes funciones:

1. Formular políticas socio-económicas y proponer planes de desarrollo.
  
2. Establecer una política congruente para la negociación y compra de tecnología extranjeras, en cuanto a formas o acuerdos de transferencias, normas contractuales y pago de regalías.
  
3. Establecer las normas para la escogencia de tecnología y proponer nuevas alternativas y diseñar una metodología para la misma.

4. Evaluar y aprobar los contratos sobre asistencia técnica extranjera.
5. Expedir un estatuto sobre el control y manejo el mercado de divisas.
6. Conseguir y promover la inversión extranjera en condiciones favorables para el país.
7. Establecer y desarrollar sistemas de información sobre alternativas en tecnología, costos, materias primas, etc. como medio para mejorar el nivel de competencia de los compradores.
8. Sugerir actividades industriales para proponer a nivel del Pacto Andino.
9. Definir y expedir la política gubernamental para la importación de bienes de capital.
10. Definir la política oficial para la asistencia técnica y administrativa a la pequeña y mediana industria.



Otras que el comité determine y que sean inherentes a sus respectivas dependencias.

5. El director de planeación nacional, el director de misión de ciencia y tecnología y el director de COLCIENCIAS, conjuntamente, establecerán un programa para fomentar el intercambio de personal científico y técnico entre las universidades, la industria, los laboratorios de investigación, los centros de tecnología industrial y el gobierno. Tal programa incluirá:

a. Intercambios financieros con fondos oficiales.

b. Esfuerzos para estimular intercambios sin fondos oficiales o respaldos por el sector privado.

7. Se presentan algunas otras acciones a desarrollar acordes con el propósito de consolidar un desarrollo científico y tecnológico.

a. Formación de recursos humanos altamente calificados:  
La formación de investigadores.

b. Consolidación de los grupos de investigación universitarios, en base a programas nacionales o interdisciplinarios.

c. Aumentar la productividad del esfuerzo científico, tener una buena administración de la investigación y lograr incentivos e investigación.

d. Buscar fuentes de financiación por mantener estos propósitos.

**TEXTO DEFINITIVO**

PROYECTO LEY 142.C 215.S DE 1988

Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorguen facultades extraordinarias.

**EL CONGRESO DE COLOMBIA**

En ejercicio de las facultades que le otorga el artículo 76 de la constitución.

**DECRETA:**

**Artículo 1.** Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y, por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes de programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. Así mismo,

deberá establecer los mecanismos de relación entre sus actividades de desarrollo científico y tecnológico y las que, en los mismos campos, adelanten la Universidad, la comunidad científica y el sector privado Colombianos.

**Artículo 2.** La acción del estado en esta materia se dirigirá a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo; a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional, a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico, a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo.

**Artículo 3.** El Ministerio de Hacienda y Crédito Público incluirá en el proyecto de ley anual de presupuesto las sumas necesarias para financiar el pago de los impuestos de importaciones y de ventas que se liquiden a cargo de las Universidades estatales, cuando corresponda a importación de bienes y equipos destinados a actividades científicas y tecnológicas, previa evaluación del proyecto de investigación y de la necesidad de la importación

respectiva, hecha por el Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS.

**Artículo 4.** El Consejo Nacional de Política Económica y Social determinará, en cada vigencia fiscal, a propuesta del Fondo Colombiano de investigaciones Científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS.

Las entidades descentralizadas que deberán destinar recursos y su cuantía, para actividades de investigación y desarrollo tecnológico.

Las inversiones a que se refiere éste artículo se administrarán mediante contratos inter-administrativos con dicho fondo.

**Artículo 5.** En todos los contratos que celebre la administración pública con personas naturales o compañías extranjeras se estipularán los medios conducentes a la transferencia de la tecnología correspondiente.

**Artículo 6.** El otorgamiento de exenciones, descuentos tributarios y demás ventajas de orden fiscal reconocidos por la ley para fomentar las actividades científicas y

tecnológicas, requerirá la calificación previa favorable hecha por el Fondo Colombiano de Investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, y deberá sujetarse a la celebración de contratos que permitan a esta entidad verificar los resultados de las correspondientes investigaciones.

**Artículo 7.** La inclusión de apropiaciones presupuestarias para planes y programas de desarrollo científico y tecnológico, por parte de establecimientos públicos del orden nacional, se hará en consulta con el Fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, con el fin de racionalizar el gasto público destinado a este efecto.

**Artículo 8.** Autorízase al fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, para proponer al Gobierno, el cual dictará la correspondiente reglamentación el otorgamiento de precios y distinciones a las instituciones e investigaciones sobresalientes, así como para conceder apoyos que faciliten a los investigadores profesionales su trabajo.

**Artículo 9.** El gobierno reglamentará la forma como las representaciones Diplomáticas y consulares de Colombia en exterior contribuirán a la actualización de metodologías y técnicas de la investigación científica y tecnológico mundial.

**Artículo 10.** El gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masa de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica.

**Artículo 11.** El Fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS, gozará de franquicia postal total dentro y fuera del país para el envío de la correspondencia, las publicaciones y demás documentos que se elaboren en cumplimiento de sus fines y objetivos institucionales.

**Artículo 12.** De conformidad con el ordinal 12 del artículo 76 de la constitución, revístese el gobierno, por el término de un año contado a partir de la sanción de la presente ley, de facultades extraordinarias para:

1. Modificar los estatutos de las entidades oficiales que cumplan funciones de ciencia y tecnología, incluyendo las de variar sus adscripciones y vinculaciones y las de crear los entes que sean necesarios.

2. Dictar las normas a que deben sujetarse la Nación y sus entidades descentralizadas para asociarse con los particulares en actividades científicas y tecnológicas, proyectos de investigación y creación de tecnologías.

3. Reglamentar los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales, ofreciéndoles las ventajas y facilidades que les permita su mejor aprovechamiento.

4. Regular las modalidades específicas de contratos de fomento de actividades científicas y tecnológicas.

**Artículo 13.** Esta ley regirá desde la fecha de su promulgación.

Bogotá D.E.

Noviembre 22 de 1989



EL MENCIONADO PROYECTO FUE APROBADO EN LOS ANTERIORES  
TERMINOS, EN LA SESION DEL DIA VEINTIDOS (22) DE NOVIEMBRE  
DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y NUEVE (1989).

ALBERTO MARIN CARDONA  
Presidente

NAPOLEON PERALTA BARRERA  
Vicepresidente

RODRIGO PERDOMO TOVAR  
Secretario

REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

DECRETO NUMERO \_\_\_\_\_ DE 1990

(Junio 30)

Por el cual se reglamente la ley 142 cámara 215 senado de 1988, en su artículo 9, por el cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorga facultades extraordinarias.

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

En ejercicio de las facultades legales que le confieren los numerales 3 y 12 del artículo 120 de la constitución y el numeral 12 del artículo 76 Ibidem.

**Artículo 1.** Créase la sección de ciencia y tecnología adscrita a la subsecretaría de asuntos económicos del Ministerio de Relaciones Exteriores.

**Parágrafo.** Deleguese el subsecretario del asuntos administrativos, la implementación y dotación de la sección adscrita para su buen funcionamiento.

**Artículo 2.** Nómbrase como director de la Sección de ciencia y tecnología o un funcionario especializado y competente que reúna los requisitos exigidos por el M.R.E. y que además cumpla:

1. Tener título profesional en el área de ciencias.
2. Tener especialización en la misma área o postgrado en una rama administrativa.
3. Tener cinco años de experiencia administrativa a nivel universitario o empresarial certificada.

**Parágrafo 1.** El director de la sección de ciencia y tecnología será de libre nombramiento y remoción en caso de que no cumpla los requisitos exigidos para pertenecer a la carrera diplomática y consular.

**Paragrafo 2.** El director de la sección de ciencia y tecnología será uno de los delegados del presidente de la República en el consejo directivo de la misión de ciencia y tecnología de conformidad al decreto 1600 de agosto 8 de 1983 en su artículo 3, expedido por el Ministerio de Educación Nacional.

**Artículo 3.** Son funciones de la sección de ciencia y tecnología.

a. Colaborar en la formulación de las bases políticas de ciencia y tecnología que Colombia debe desarrollar en los organismos y foros internacionales.

b. Preparar en coordinación con las entidades oficiales competentes, los proyectos de instrucción para las misiones de Colombia ante organismos y foros internacionales de carácter científico - técnicos y para las delegaciones a conferencias y reuniones internacionales de la misma naturaleza.

c. Mantener contacto y coordinación permanentes con las entidades oficiales competentes tanto públicas como privadas y servir de medio de comunicación entre éstas y las embajadas y Misiones de Colombia en el exterior.

d. Analizar y clasificar la documentación emitida en desarrollo de las actividades de los organismos y foros internacionales de carácter científico y tecnológico difundirla entre las entidades oficiales y/o privadas pertinentes.

e. Participar y estudiar con las entidades oficiales pertinentes la conveniencia de la participación Colombiana en los tratados multilaterales de carácter científico y tecnológico, así como en la definición de la posición de Colombia en el desarrollo de los mismos.

f. Determinar las vinculaciones de los desarrollos tecnológicos y de las transferencias de tecnología internacional con respecto al rendimiento, empleo, productividad, y desempeño en el comercio internacional por parte de Colombia y de los sectores industriales extranjeros.

g. Determinar la influencia de las condiciones económicas, de trabajo y demás, de la estructura industrial y de dirección, y las políticas gubernamentales sobre el desarrollo de la tecnología en sectores particulares de la industria a nivel mundial.

- h. Identificar las necesidades tecnológicas, problemas y oportunidades en que los sectores industriales, pueden hacer una contribución significativa a la economía del país.
- i. Propondrá y apoyará estudios y políticas experimentales, en colaboración con los países miembros del Pacto Andino, para determinar la efectividad de las medidas con respecto a la posibilidad de hacer progresar la innovación tecnológica de la región general y de Colombia en particular.
- j. Considerará, junto con el Departamento Nacional de Planeación, las medidas gubernamentales aptas para el progreso de la innovación tecnológica de Colombia y para explotar innovaciones de origen extranjero.
- k. Mantendrá una vinculación estrecha con el SAIT y el SIDES a fin de fomentar una red de información oportuna y eficiente.
- l. Participará en la definición del tratamiento o la inversión extranjera en Colombia.

m. Participará en la escogencia de cualesquiera de las clases o formas de acuerdos a través de las cuales son afectadas las trasferencias de tecnología.

n. Estudiar y evaluar mensualmente los informes sobre la ciencia y tecnología, transferencia de tecnología e innovación tecnológica que deben rendir las misiones diplomáticas y consulares de Colombia.

ñ. Servir de punto focal nacional de cooperación científica y tecnológica entre países en vía de desarrollo.

o. Atender en coordinación con las entidades oficiales y privadas respectivas las medidas destinadas a facilitar la cooperación internacional para el Desarrollo científico y tecnológico, como el intercambio de científicos, técnicos y expertos.

p. Llevará un registro de instituciones gubernamentales y no gubernamentales de Cooperación Internacional para el desarrollo científico y tecnológico, vinculando al país de una u otra forma a organismos con los cuales Colombia no tiene tratados o convenios de intercambio científico-técnico.

q. Fomentará y apoyará todas las medidas necesarias encaminadas a fundamentar el sistema andino de ciencia y tecnología, lo mismo que el fondo Andino para el desarrollo científico y tecnológico en coordinación con la Misión de ciencia y tecnología y el Fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas" COLCIENCIAS.

r. Promover a través de todas las misiones diplomáticas de Colombia, la creación del fondo de financiamiento Internacional para el fomento de investigación y desarrollo (I-D) en los países en vía de desarrollo.

s. Instruirá a todas las misiones diplomáticas de Colombia, para promover en todos los foros internacionales el establecimiento del código de conducta internacional para transferencia de tecnología.

t. Fomentará y apoyará la adquisición bibliográfica especializada de ciencia y tecnología en todas las misiones diplomáticas y promoverá la sección de ciencia y tecnología en la biblioteca del Ministerio de Relaciones exteriores.



#### DE LAS MISIONES DIPLOMATICAS

**Artículo 4.** Son funciones especiales de las Misiones Diplomáticas.

a. Informar al gobierno sobre todos los asuntos de carácter local o internacional que puedan ser de interés para la conducción de la política Nacional e internacional para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de la República.

**Parágrafo.** La función de información debe extenderse a todos los aspectos científicos, tecnológicos y de transferencia de tecnología cuyo oportuno conocimiento pueda resultar beneficioso o útil para el país en concordancia al Decreto de ley 2016 de 1968.

b. Conocer y estudiar la política nacional de ciencia y tecnología y exponer el pensamiento del gobierno sobre la orientación de ella en el ámbito internacional.

- c. Mantener permanente coordinación con las entidades nacionales respectivas para establecer las necesidades y posibilidades de la cooperación internacional para el desarrollo científico - técnico y realizar seguimiento y evaluación de los proyectos correspondientes en concordancia con el artículo 39 de la ley 50 de 1988 y de la sección de ciencia y tecnología de que hablan los artículos 1 y 3 del presente decreto.
- d. Participar e impulsar la preparación y negociación de convenios o transacciones de Cooperación internacional para transferencia de tecnología, en sus diferentes formas de vigilar el cumplimiento de los mismos de acuerdo al artículo 3 del presente decreto.
- e. Atender y promover, en coordinación con las actividades oficiales y privadas respectivas, las medidas destinadas a facilitar la cooperación internacional para el desarrollo y e intercambio de científicos, técnicos y expertos.
- f. participar en la elaboración de los temarios que sobre la cooperación internacional para el desarrollo científico y tecnológico se estudien en reuniones de comisiones mixtas a celebrarse en el país sede de la misión

diplomática, en concordancia con el numeral f del artículo 39 de la ley 50 de 1988.

g. Colaborar en el seguimiento y evolución de la cooperación bilateral y multilateral en ciencia y tecnología y transferencia de tecnología; preparar y presentar los informes correspondientes.

h. Fomentar la creación del Fondo de financiamiento internacional para el I-D en los países en vía de desarrollo.

**Artículo 5.** Las misiones Diplomáticas establecidas en los países del Grupo Andino, tendrán además las siguientes funciones, en cuanto hace referencia a ciencia y tecnología y transferencia de tecnología.

a. Velar por el cumplimiento de las decisiones 220/87 (24/74), 84/74 y 85/70, en cuanto hacen referencia a las normas sobre contratación, la política subregional de desarrollo tecnológico y reglamentación de la propiedad industrial.

b. Estudiar, promover y participar de las acciones que emprenda el sistema andino de información tecnológica

(Decisión 154/86) y establecer una red de información (distribuidas en las embajadas andinas) permanente con todas las misiones diplomáticas de Colombia a nivel mundial, teniendo como centros focales en Colombia a la sección de Ciencia y Tecnología del M.R.E. y el SIDES.

c. Participar en todas las acciones encaminadas a consolidar el sistema andino de ciencia y tecnología, SACT.

d. Apoyo y fomento del Fondo Andino para el desarrollo científico y tecnológico de subregión.

Promover en el ámbito subregional los centros de tecnología industrial creados en la subsección de acciones y medidas y adquirir, por medios conducentes, apoyo financiero y bienes de capital con organismos latinoamericanos.

e. Fomentar el programa de intercambio de personal científico y técnico creado en el numeral 6 de la subsección de acciones y medidas.

f. Participar en todas las actividades desarrolladas por el convenio "Andrés Bello" de integración educativa, científica y cultural, e informar de ella a las

autoridades nacionales respectivas, tanto oficiales como privadas, a través del SALT y del SIDES.

g. Participar en las actividades, a que diere lugar, de la Universidad Andina "Simón Bolívar", IASB. (Creada por la decisión 203/85) y prestarle permanente ayuda a nuestros delegados. Especialmente nuestros delegados participarán y prestará informes periódicos sobre las siguientes acciones emprendidas por la UASB:

- Biotecnología (con aplicaciones en el campo de la alimentación agropecuario, agricultura, salud, etc.)
- Energía (tanto tradicionales como no convencionales).
- Materiales nuevos (especialmente fabricados con recursos locales).
- Tecnología de la información (informática, optoelectrónica, ingeniería de software, etc)

De la misma manera nuestros delegados presentarán propuestas encaminadas a estudiar e implementar la investigación en las siguientes tecnologías.

1. Electronización de la Economía
2. Automatización integral
3. Energía atómica

h. Mantener una permanente comunicación con la sección de ciencia y tecnología del M.R.E. y con la Misión de Ciencia y Tecnología para una mayor interacción y dinamismo en este campo.

**Artículo 6.** Nombrese en todas las Misiones Diplomáticas de Colombia, un funcionario especializado en ciencia y tecnología, que reúna los siguientes requisitos:

- a. Ser colombiano de nacimiento
- b. Tener título profesional en cualquier área y poseer título de Postgrado
- c. Tener mínimo dos (2) años de experiencia en investigación o monitoreo investigativo a nivel universitario, certificada por una universidad o centro de investigación.
- d. Los demás que exige el M.R.E. de acuerdo al decreto 2016 de 1968.

**Artículo 7.** Son funciones de un funcionario especializado:

- a. Representar a la respectiva Misión Diplomática en sus funciones inherentes establecidas en los artículos 4 y 5 del presente decreto.
- b. Coordinará los viajes de estudio al exterior de los investigadores nacionales (en su respectivo país sede), colaborándoles para que tengan las mayores facilidades y ventajas que les permita su mejor aprovechamiento.
- c. Presentará los proyectos (respecto a su país sede) que regulen las modalidades específicas de contratos y convenios de fomento de actividades científicas y tecnológicas, lo mismo que las de transferencia de tecnología de acuerdo a las instrucciones emanadas de la sección de Ciencia y Tecnología creada por el Artículo 1 del presente decreto.
- d. Servir de punto focal nacional de cooperación científica y técnica entre el país sede y el nuestro.
- e. Promover y coordinar actividades con los organismos de cooperación técnica entre países en desarrollo "CTPD" de

conformidad con los objetivos del programa de las Naciones Unidas para el desarrollo "FNUD".

f. Controlar y promover el registro de instituciones no gubernamentales de cooperación internacional para el desarrollo de acuerdo al inciso del artículo 3o del presente decreto.

g. Solicitar los recursos que se destinen a los "CTPD" en relación a los países en vía de desarrollo.

h. Creará y fomentará la adquisición bibliográfica en ciencia y tecnología de su respectiva sede y comunicará a las entidades respectivas las novedades actuales, de acuerdo al inciso t del artículo 3o del presente decreto.

i. Las otras que le sean asignadas y que sean inherentes a su cargo.

**Artículo 8.** Los cinco (5) funcionarios especializados representantes en los países del Pacto Andino, pertenecerán a los siguientes consejos Andinos, creados por la comisión del acuerdo, y además deberán acreditar la especialización requerida:



- a. Consejo de Salud. Profesional en el área de Medicina o Investigador en Biología.
- b. Consejo de Integración física. Ingeniero de Petróleos o Ingeniero de Transportes.
- c. Consejo Agropecuario. Ingeniero Agrónomo o similar.
- d. Consejo empresarial. Economista, Contador Público o Ingeniero Industrial.
- e. Consejo de política industrial. Ingeniero en cualquier modalidad.

**Artículo 9.** El funcionario especializado con sede en Bolivia será el representante o delegado permanente de Colombia ante la Universidad Andina "Simón Bolívar" y cuidará de cumplir lo establecido en el inciso g del artículo 5 del presente decreto.

**Artículo 10.** Los funcionarios especializados, representantes en los países del bloque socialista, se constituirán como comité técnico permanente de dicha área, a la vez que se darán su estructura y reglamentación, acorde a las instrucciones de la sección de Ciencia y

Tecnología de que habla el artículo 10, a fin de coordinar acciones propias que vinculen a Colombia a los mercados y centros de investigación tecnológica de esos países y a las organizaciones económicas.

**Artículo 11.** Nómbrase como representante permanente de Colombia ante el sistema Andino de Información Tecnológica SAIT, al Director del Sistema de Información para la Educación superior "SIDES".

**Parágrafo.** Los gastos de representación a que diere lugar el anterior nombramiento correrán a cargo del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, previa aprobación del consejo directivo.

**Artículo 12.** A partir de la consolidación del Fondo Andino para el desarrollo científico y tecnológico, nómbrase como representante permanente de Colombia ante dicho organismo, al director del Fondo Colombiano de investigaciones científicas y proyectos especiales "Francisco José de Caldas", COLCIENCIAS.

**Parágrafo.** Los gastos de representación o que diere lugar el anterior nombramiento correrán a cargo de COLCIENCIAS, previa aprobación del consejo directivo.

**Artículo 13.** Nómbrase como representante permanente de Colombia ante el sistema Andino de Ciencia y Tecnología, SACT al Director de la Misión de Ciencia y Tecnología, creada bajo el Decreto 1600 de 1988.

**Parágrafo.** Los gastos a que diere lugar el anterior nombramiento quedarán bajo responsabilidad del Fondo Nacional de proyectos de desarrollo, FONADE, en cumplimiento del Artículo 9 del decreto.

**Artículo 14.** El presente decreto rige a partir de la fecha de su expedición y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

PUBLIQUESE Y CUMPLASE

Dado en Bogotá, D.E. a 30 de junio de 1990

Firmado

Presidente de la República

Dr. Virgilio Barco Varga

Ministro de Relaciones Industriales

Dr. Julio Londoño Paredes

Ministerio de Educación Nacional

Dr. Manuel F. Becerro Barney

## BIBLIOGRAFIA

- ACUERDO DE CARTAGENA, Reglamento del Sistema Andino de información tecnológica. 1982.
- ..... Informe: Creación del Fondo Andino para el Desarrollo científico y tecnológico. 1983.
- ANOVAR, Abdel-Malek Et al. la relaización de un nuevo orden internacional. Siglo XXI. 1984.
- AUSTRIA. Documentaciones. Ciencia e investigaciones en Austria. Editado por el servicio Federal de Prensa. Viena. 1985.
- BID. Progreso económico y Social en América Latina. Informe 1988. Tema especial: Ciencia y Tecnología. Washington D.C.
- BUNGE, Mario. La ciencia su método y su fisolofía. Buenos Aires : Siglo XX, 1975.
- CORONA, Triviño. Revolución científica técnica en el contexto mundial, Simposio. México 1989.
- CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. Bogotá : Fasar. 1986.
- DAHLMAN, Carli. Artículo: El cambio tecnológico en la industria en países en desarrollo, Cali : Carvajal. Junio 1989.

DECRETOS EXPEDIDOS POR EL MEN. Reformas educativas tales como Ley 88/76, Decreto 1002/84, Decreto 1612/88.

DUNNING, J.H. Producción Internacional y la empresa multinacional. Londres : Allen y Unwin. 1981

EINSTEIN, Albert. Teoría especial de la relatividad. Siglo XXI. 1975

GALEANO R. Alberto. Revolución educativa y desarrollo de la inteligencia. Bogotá : Flaza y Janes editores Colombia Ltda. 1988.

GORBUCHOV, Mijail. Perestroika: Nuevo pensamiento para mi país y el mundo. Bogotá Oveja Negra. 1987.

ICFES. Documento: Programa para el desarrollo de la capacidad de investigación. División de publicaciones Bogotá, 1984.

..... Información básica para el momento de la investigación Universitaria. Compilación. División de publicaciones. Bogotá 1989.

..... Ciencia, tecnología e investigación, serie aprender a investigar. Guadalupe, 1987.

..... Reforma de la educación post-secundario: compilación legislativa. División de publicaciones ICFES 1982.

KOLBHEN, Uwe. Las repercusiones sociales de la tecnología informática. Madrid : Tecnos S.A. 1983.

KOSLOV, Igor. Came: Programa para el futuro. Moscú : Progreso, 1989. Traducción del ruso por Manuel Nebreda.

LA TRANSFERENCIA Y EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA.  
Publicación del comité de acción Interamericana de  
Colombia, Bogotá 1975.

MAECHUK, Guri. Hacia las tecnologías del futuro. Moscú :  
Progreso. 1987. Traducción del ruso por Aurelio  
Villa.

NACIONES UNIDAS. Artículo: El uso de las ciencias  
sociales. Publicación del consejo de las Naciones  
Unidas: Departamento técnico para la cooperación y  
el desarrollo 1981.

..... Corporaciones transnacionales: Concesiones y  
tecnología, Administración y acuerdos de servicio.  
New York, 1981.

..... Corporaciones transnacionales y transferencias  
de tecnología: Efectos y políticas reglamentarias.  
Departamento técnico para la cooperación y el  
desarrollo, Naciones Unidad, New York. 1987.

OMAN C. Nuevas formas de inversión internacional en países  
en desarrollo. OECD centro de estudios, París, 1984.

PECUJLIC, Miroslav. Ciencia y tecnología. Universidad de  
las naciones unidad : Siglo XXI. 1982.

PROYECTOS DE LEY 50/88. Expedido por el Ministerio de  
relaciones exteriores.

REAL DECRETO 1750/87. Expedido por el ministero de  
relaciones con las cortes y de secretaria de  
gobierno. Transferencia de tecnología y asistencia  
técnica.

REGIMEN DEL ACUERDO DE CARTAGENA.

- T.K. Derry-Trevor I William. Historia de la tecnología. Siglo XXI. Universidad de las Naciones Unidas. 1984, vol 1-2.
- TEITEL. S. Creación de tecnología en América Latina. Anales de la academia Americana de Ciencias Políticas y sociales, 1981.
- TORRES S, Isabel. Interpretación de programas. Bogotá : Voluntad. 1972.
- SABATO, Jorge A. Mackenzie Michael. La producción de tecnología. México : Nueva imagen. 1982.
- UNIVERSIDAD NACIONAL COLCIENCIAS. Memorias del Seminario sobre Ciencia y Tecnología. Bogotá : U.N. de Colombia. 1989.

## GLOSARIO

- A E L C : Asociación Europea de Libre Comercio
- A L A L I : Asociación Latinoamericana de Libre Comercio  
(ALADI)
- ANTINOMIA : Contradicción entre dos leyes o dos principios
- ARANCEL : Tarifa de derechos de aduana, ferrocarriles,  
etc.
- AUTARQUIA : Condición de bastarse una nación así misma  
para la subsistencia
- BID : Banco Interamericano de Desarrollo
- B.M. : Banco Mundial
- CAF : Corporación Andina de Fomento
- C A M E : Consejo de Ayuda Mutua Económica
- C E E : Comunidad Económica Europea
- C F I : Corporación Financiera Internacional



- C I C : Consejo Interamericano Cultural de la OEA
- C I I D : Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo
- C O A T M : Consejo para la Asistencia Económica Mutua
- CONSUMISMO : Utilización exagerada de los bienes económicos para satisfacer las necesidades humanas
- CONTRIBUCIONES TECNOLOGICAS INTANGIBLES : Los Recursos derivados de la tecnología, tales como marcas, modelos industriales, asistencia técnica y conocimientos técnicos patentados o no patentados que pueden presentarse bajo la forma de objetos, documentos técnicos e instrucciones
- C E R N : Centro Europeo de Investigación Nuclear
- D E G : Sociedad Alemana de Cooperación Económica
- DEMIURGO : Dios creador en la filosofía de Platón
- F A R : Fondo Andino de Reserva
- F I B : Feria Internacional de Bogotá
- G A T T : Acuerdo General de Aranceles y Comercio
- HEDONISMO : Doctrinas que consideran el placer como fin de la vida
- I F U : Fondo de Industrialización de Dinamarca para Países en vía de Desarrollo

KNOW-HOW (Tecnología) : Intercambio de conocimiento ó "conocimiento de cómo hacer cosas fundamentando sobre bases científicas

NABANDINA : Nomenclatura arancelaria Común de los países miembros del Pacto Andino

O C D E : Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

P A D T S : Proyecto Andino de Desarrollo Tecnológico

P D S I : Programa de Desarrollo Sectorial Industrial

P N U D : Programas de las Naciones Unidas

PRECOLOMBINO : Relativo a América antes de nacer

PRODUCTIVISMO : Capacidad de producir por unidad de trabajo, a fin de obtener una ganancia por la venta

PROMETEO : Dios del fuego

S I D E S : Sistema de Información y Documentación para la Educación Superior

SINERGIA : Conjunto de varios órganos para realizar una función tecnológica

U N U : Universidad de las Naciones Unidas