

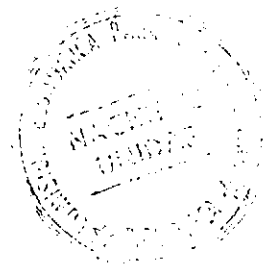


RESTRINGIDA

E/CEPAL/ILPES/R.28

21 de noviembre de 1980

ORIGINAL: ESPAÑOL



REFLEXIONES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGIA Y PLANIFICACION A/

(Segunda Parte)

A/ Este documento ha sido preparado especialmente para la III Conferencia de Ministros de Planificación por los señores Raúl Sáez y Hernán Calderón. Las opiniones expresadas por los autores no representan necesariamente la posición de la Institución. Esta versión preliminar está sujeta a revisión de forma y contenido.

80-11-2646

SISTEMA DE COOPERACION Y COORDINACION ENTRE ORGANISMOS
DE PLANIFICACION DE AMERICA LATINA

Establecido en la Primera Conferencia de Ministros y Jefes de Planificación de América Latina, celebrada en Caracas, Venezuela, entre el 13 y el 16 de abril de 1977 y respaldado por la Resolución 371 (XVII) aprobada en el Décimo Séptimo Período de Sesiones de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) celebrado en Guatemala entre el 25 de abril y el 5 de mayo de 1977.

PLANIFICACION PARA EL DESARROLLO Y LA
VARIABLE CIENCIA Y TECNOLOGIA

a) Breve síntesis del Desarrollo, áreas-problemas y formas de adquirir tecnología

105. Tal como se señaló en la introducción del presente documento, el tema central que se desea examinar es el relativo a la forma de considerar la variable C y T en el proceso de desarrollo de los países. Parece conveniente por tanto resumir los aspectos principales que se considera han sido establecidos en los capítulos previos ya que estos puntos constituyen condicionamientos rígidos o al menos iniciales del uso de la variable.

106. Se ha aceptado que el fin último del desarrollo es mejorar la "calidad de vida", es decir, es progresar hacia un fin deseable en un proceso continuo que por etapas se va acercando hacia los objetivos elegidos. Estos obligadamente serán en parte singulares ya que responderán a condiciones particulares de cada nación pero al mismo tiempo atenderán a satisfacer necesidades materiales mínimas tales como alimentación, agua, vivienda, salud y educación, además de determinadas condiciones subjetivas. Dar respuesta a problemas especiales derivados de situaciones sociales y naturales propias y originales de los países obliga a encontrar soluciones creativas que exigen el uso del saber científico y de la investigación y la búsqueda de tecnologías adecuadas a esas situaciones propias. Que un país se atenga al enfoque tradicional del desarrollo, válido en los últimos treinta años, en el cual la carencia de "capital suficiente" ha constituido el ingrediente faltante o que se atenga al concepto que hoy sostienen "muchas gentes que argumentan que el único camino "de satisfacer las necesidades básicas es a través de una revolución integral "social, política y económica". 2.1/ La variable C y T será, de todos modos, un factor básico del desarrollo. Así lo demuestran desde luego numerosos estudios realizados en países desarrollados que establecen que no menos de un tercio del índice de "crecimiento" debe atribuirse a los avances en el

/conocimiento; casi

conocimiento; casi se podría asegurar que sin cambio tecnológico no se concibe la posibilidad de que exista crecimiento y desarrollo. Es indispensable recordar que el cambio tecnológico hacia procesos más complejos exige indispensablemente un nivel de educación más elevado.

107. El cambio implica innovación; la innovación es el producto final de las "Actividades de Investigación y Desarrollo" sea en las ciencias naturales o sociales. Del gasto total mundial en I + D el mundo subdesarrollado participa con sólo el 3%, porcentaje del cual América Latina y el Caribe aportan apenas el tercio. Una proporción muy importante del gasto que hacen los países desarrollados es en armamentos; otra parte sustancial se utiliza en ciencias y otras áreas del conocimiento que son de libre disponibilidad pero una cuota muy fundamental de la investigación y la innovación es "propiedad industrial" y no se puede acceder a ella sino por difíciles transacciones comerciales de un costo relativo alto. Por cierto, la mayor parte de las innovaciones han sido creadas por las exigencias del mundo desarrollado que son muy diferentes a las de los países en desarrollo para los cuales el significado de ciencia y tecnología es ajeno y en muchos casos contrario a sus hábitos o creencias. Mientras las naciones industrializadas se han visto obligadas a crear sus propias soluciones, los países pobres viven deslumbrados por el modelo de "calidad de vida" alcanzado por aquellas, modelo que se convierte en una meta digna de imitar sin cuantificar los requerimientos de insumos, energía, esfuerzos y conocimientos que se precisan para lograr una aspiración inalcanzable. La única alternativa viable es una opción compuesta de elementos imitativos y creativos que establezca objetivos deseables y compatibles con los medios realmente disponibles en cada país. La elección de escenarios más modestos y realistas implica el manejo adecuado de la variable C y T como instrumento creador para la solución de los problemas propios de cada país, como adaptador de la tecnología que se adquiere en el exterior y como activo elemento de estudio de la acumulación social cultural básica de cada país.

108. El desarrollo implica pasar de una situación inicial a una final en la cual se han logrado los grandes objetivos propuestos para el largo plazo. El proceso se realiza por etapas en las cuales las metas se establecen de acuerdo con un horizonte-tiempo más acorde con la capacidad de los gobiernos de tomar decisiones eficaces. Para pasar de una etapa a la siguiente es preciso realizar acciones y actividades que modifican las estructuras físicas y sociales existentes con mayores o menores dificultades: estas dificultades constituyen las "áreas-problema" que cuando son muy específicas y se refieren a acciones muy determinadas se convierten en "áreas de proyecto". Si se acepta la concepción de una nación como un "supra sistema" compuesto de tres sistemas principales, el "natural", el "social" y el "construido" y de un conjunto de tres subsistemas reguladores, las ideologías y creencias, la educación y los conocimientos y la tecnología, es fácil identificar un gran número de "áreas problemas". En efecto, las acciones que se realicen para lograr una meta determinada producirán modificaciones en los tres sistemas; estos cambios constituyen "áreas-problemas" pero sólo debería uno preocuparse de aquéllas que tienen efectos relevantes ya que procurar ocuparse de todas crea una complejidad paralizante. Esto es importante ya que la variable C y T no puede ser manejada dentro de un sistema de planificación ineficaz. Significa, además, que a un nivel muy alto de decisión, y en una etapa muy temprana de las determinaciones que pueden conducir al desarrollo nacional, ya debe consultarse a quienes son capaces de manejar la variable C y T, al menos en esas "áreas-problemas" relevantes, para disponer de una visión prospectiva que minimice los errores, siempre posibles.

109. El fácil reconocer que en todas las "áreas problemas" que dicen relación con organismos vivos y, en especial, para el ecosistema natural, se requiere I + D local para crear una tecnología endógena que responda a las características propias del país. Si se considera, por ejemplo, el recurso humano, y se analizan las "áreas-problemas" que más directa relación tienen con la "calidad de vida", se observará que

/en la

en la mayoría de ellas la variable C y T a nivel de las naciones en desarrollo es insuficiente (Ver Cuadro Nº 1) y que requerirá Investigación y Desarrollo nacional importante. Es conveniente remarcar la importancia de la educación como ya se dijo, en relación al uso eficaz de la variable C y T y repetir lo dicho por el Banco Mundial en el sentido que el desarrollo del recurso humano promueve el crecimiento económico de modo tan efectivo como las inversiones de capital en obras físicas.

110. Cuando se considera el "estilo real de desarrollo" de un país y se procura describir sus características en cuanto a crecimiento económico y desarrollo social, participación política, identidad cultural, sustentabilidad ecológica y autonomía nacional, obviamente en varias de ellas aparecerá la variable C y T como uno de los factores definitarios pero cuya eficacia dependerá de su mayor o menor capacidad para influir las ideologías políticas representadas en el poder. Si se quiere examinar otro problema global del desarrollo, la gestión territorial con su doble función de aporte y de soporte, se verá, de inmediato, la necesidad de I + D y de los servicios científicos-tecnológicos conexos capaces de suministrar la información de las realidades nacionales. Finalmente un país cualquiera esté inserto en el mundo y sus relaciones con éste generan toda suerte de "áreas-problemas" cuya importancia depende de su nivel de desarrollo y de sus mayores o menores relaciones de dependencia. En todo caso la naturaleza de estas "áreas-problema" exige un manejo adecuado y autónomo de la variable C y T.

111. Es difícil generalizar sobre el estado de la ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe y sobre la forma de adquirir su dominio. El mayor porcentaje de esta actividad está concentrado en las Universidades y en ellas es esencialmente científico y de docencia, actividad que desde el punto de vista de este documento es esencial para el desarrollo aún en los países llamados pobres: la comunidad científica es un requisito para el adecuado progreso tecnológico, tanto para la formación profesional como para juzgar los méritos actuales y futuros

/de la

de la tecnología que se adquiere en el exterior y para disponer del conocimiento básico que requieren muchas de las tecnologías que crean riqueza y bienestar. Aún cuando las Universidades representan el mayor esfuerzo de I + D, de todos modos es insuficiente puesto que los países de la Región destinan un porcentaje muy bajo de su PIB a la Investigación y Desarrollo. Este es un problema ya que para hacer ciencia se requiere una masa crítica no fácilmente alcanzable en muchos países. Es necesario, por tanto, perfeccionar los sistemas de asociación multinacional y de cooperación horizontal. El segundo núcleo en importancia en cuanto a I + D está formado por institutos especializados, en general dependientes del sector público, la mayoría de los cuales se dedican a actividades relacionadas con los ecosistemas; como tales trabajan en Investigaciones y Desarrollos de larga duración, muy consumidores de los limitados recursos disponibles lo que significa, en último término, un progreso lento e insuficiente comparado con las urgencias del desarrollo.

112. La insuficiencia de los medios destinados a producir I + D endógenas ha influido para que la preocupación de la Región se vuelque hacia la transferencia externa de tecnología y a los mecanismos para acceder a ella. Sin embargo, el fortalecimiento de la capacidad propia de ciencia y tecnología debería tener prioridad para que un país sea capaz de elegir, adaptar y absorber la tecnología externa de modo eficiente. Aun cuando hasta hace poco se pensaba que los países en desarrollo podían adquirir la tecnología en el mercado, la experiencia ha demostrado que éste es muy imperfecto pues el vendedor de tecnología posee muchas ventajas frente al comprador entre las cuales su mayor conocimiento tecnológico constituye una de las más importantes. Esto significa que las sumas que pagan los países subdesarrollados por patentes, honorarios, sobrepagos de los insumos y equipos demandados, tecnologías inadecuadas, etc. significan costos anuales 10 a 20 veces superiores al gasto efectivo del tercer mundo en I + D. La transferencia que compromete en general gentes, máquinas y equipos, técnicas e ideas que son importadas del exterior se materializa de diversas

/maneras. Las

maneras. Las más importantes son la transferencia "simple" que consiste en la adquisición de bienes y asistencia profesional, el proyecto "llave en mano" y el "proyecto completo" que, a diferencia del anterior, involucra también la operación de la inversión.

113. Entre las causas más importantes que generan la necesidad de tecnología nueva e innovaciones están la existencia de un recurso natural, la demanda potencial de un producto, una idea nueva o una oferta. El caso más típico, donde se presenta la cadena completa de I + D, es el del recurso natural, en especial si es renovable, es decir, si pertenece a un ecosistema local. Para utilizarlo eficazmente es necesario partir desde la investigación "básica" hasta la ingeniería de "producción" y la "innovación en operación" pasando por la investigación "aplicada" y el "desarrollo de prototipos". El proceso de I + D se puede concebir como una pirámide invertida donde si uno sólo conoce y domina las últimas etapas dispone de una tecnología que tiene un uso muy limitado. A medida que sube hacia las primeras etapas, que constituyen la base de la pirámide, los conocimientos científico-tecnológicos exigidos son de uso cada vez más difundido y pueden influir sobre muchos otros proyectos nacionales, haciendo sentir todo el efecto beneficioso de la variable C y T. De ahí que cuando se adquiere tecnología del exterior no es sólo muy importante saber que cosa se recibe sino también se precisa tener una capacidad propia para absorberla al más alto nivel de conocimiento, para que ella difunda los más amplios beneficios; esta capacidad de absorción a alto nivel exige una "masa crítica" o tamaño suficiente de la empresa receptora o a lo menos un apoyo científico-tecnológico local de Institutos o consultores nacionales capaces de desempeñar esta tarea. Esto es parte del problema de la falta de "transferencia interna" que en definitiva se podría expresar por el nivel de capacidad científico-técnica de la parte receptora y por el uso inadecuado o insuficiente de las posibilidades nacionales existentes en estos aspectos. Esta falta de transferencia interna tiene variadas explicaciones en cuanto a sus causas y su representación más obvia es el bajo gasto en I + D de las empresas locales. En los países

/industrializados, en

industrializados, en cambio, existe una estrecha relación entre quienes hacen ciencia y tecnología y las actividades productivas.

114. La transferencia de tecnología, sea exterior o interna, se hace a través de gentes; la calidad de quien recibe es por tanto esencial y de ahí nuevamente la importancia del nivel de educación. De ahí también la gravedad de la "fuga de cerebros" que se produce en volumen y calidad peligrosamente altos para la Región y cuyas razones se explican sea por la "atracción" extraordinaria del exterior sea por el "rechazo" interno porque no se generan en el país las posibilidades para el aprovechamiento eficaz de estos "cerebros". La solución de este grave problema está en eliminar las causas creando las oportunidades universitarias o en institutos y empresas que puedan ofrecer las condiciones adecuadas. Hay ejemplos de muchos países en los cuales la acción positiva del Gobierno ha resultado esencial para obtener el resultado indicado. Es esta una comprobación más de la necesaria interrelación entre el Gobierno, la Estructura Productiva y la Infraestructura Científico-Tecnológica que se representa en el conocido triángulo de Sabato y de la conveniencia de organizar la acción de los países de la Región en este sentido.

115. El gasto en I + D considerado globalmente es de alto rendimiento económico, pero el concepto moderno para justificar el uso de una determinada innovación tecnológica no puede limitarse a la sola consideración de su rentabilidad. Es necesario realizar una evaluación integral que considere todos los impactos directos e indirectos, a corto y largo plazo que la nueva tecnología puede tener sobre todos los componentes de la sociedad; no basta una apreciación de costo/beneficio es preciso juzgar los méritos de las diversas opciones tecnológicas según un análisis de "multicriterios". Sólo así se podría definir una tecnología "adecuada" que se entiende como la invención y utilización de procesos y modos de organización del trabajo que se adapten mejor a las circunstancias particulares, tanto económicas como sociales, de un país o sector determinado. Para esta elección acertada es indispensable disponer localmente de gente calificada para el uso de la

/variable C

variable C y T, que será un elemento importantísimo en la evaluación integral requerida pero no el único. Una vez elegida una tecnología determinada será necesario difundir su uso si ella es de aplicación general (por ej. agricultura y pesca) o difundir el uso del producto que ella genere y que implica o un progreso productivo (máquinas, equipos o insumos) o un mayor bienestar (productos de uso final). Esta "difusión" es esencial para que la inversión produzca los efectos beneficiosos para el desarrollo que se esperan de ella; ella implica un nivel tecnológico de quien difunde y un nivel de educación de quien recibe, adecuados a la complejidad del producto o servicio que se introduce, que nuevamente depende de la estrecha relación entre progreso educación y ciencia y tecnología.

b) La variable C y T en una economía no planificada

116. En los capítulos anteriores se ha tratado de exponer el papel fundamental que desempeña la variable C y T en el desarrollo de los países. Sea que éste se conciba en el sentido más tradicional de mero "crecimiento económico" y de marcha hacia la abundancia o que involucre la idea más amplia que aquí se ha aceptado de mejoramiento de la "calidad de vida", que constituye en el hecho la construcción de una sociedad con las implicaciones de valores éticos que eso significa 2.2/, la variable es uno de los factores que hoy debe reconocerse como básico y debe ser tomado en cuenta. El ILPES, en su estudio sobre la situación en la Región 2.3/, admite que la planificación existente refleja cuatro estilos diferentes, desde aquél que se define como "subsidiario, comprensivo y normativo", que apenas podría calificarse como indicativo o quizás sólo como apoyo de las tendencias del mercado, hasta una planificación "centralizada" con una imagen-objetivo concreta de un estado socialista. Pero, aún en el concepto más liberal del Estado existen planes; como decía hace más de tres siglos el Cardenal de Richelieu: "La naturaleza de los asuntos del Estado requiere que quien está dedicado a ellos medite a menudo para prever lo que puede ocurrir y trace unos planes que permitan que lo presente esté articulado a lo porvenir sin quebranto alguno".

117. Es un hecho que en "cada sociedad y en cada etapa de su historia, existe un proyecto político, explícito o implícito, con objetivos múltiples o parciales de naturaleza radical, conservadora o de compromiso, relacionado con la distribución más o menos cooperante del poder y de los recursos sociales" 2.4/. El proyecto político no necesariamente implica la existencia de un plan o planificación, pero no hay duda que entre los elementos incluidos en él deberán ser motivo de especial consideración los factores básicos del desarrollo y del "crecimiento". No sería concebible una visión política que no tuviese entre sus objetivos algún tipo de desarrollo pensado en el sentido global que se ha expresado para este estudio. Ello significa que aún en la concepción más liberal, aquélla que con mayor amplitud reconoce como sus principales actores a los agentes económicos privados, el Estado deberá preocuparse de todos modos del fortalecimiento y desarrollo de los factores clásicos del crecimiento capital, trabajo y recursos naturales. Pero dada la importancia que hoy se reconoce a la variable G y T en el desarrollo obligadamente deberá también constituir una de sus responsabilidades. Aún en los países industrializados que con más amplitud admiten el libre juego de las fuerzas del mercado y en los cuales la empresa privada tiene un papel importantísimo en cuanto a las tareas de Investigación y Desarrollo, el Estado conserva un papel preponderante de apoyo, fomento y orientación en estas materias.

118. Ya con anterioridad (numeral 14) se estableció que existían numerosos estudios que permitían comprobar la participación muy significativa del progreso técnico en el "crecimiento económico". Es conocida la afirmación del profesor Solow: "El aumento del capital no explica sino menos de la mitad del incremento de la productividad del trabajo y de los salarios reales de Estados Unidos. Bastante más de la mitad del ascenso de la productividad parece atribuible a los cambios técnicos: a los adelantos de ciencia y la ingeniería, a las mejoras industriales, a los nuevos métodos administrativos y a la capacitación profesional de la mano de obra" 2.5/. Esta afirmación

es el fruto de numerosas investigaciones estadísticas pero también de lucubraciones técnicas basadas en consideraciones en torno a las "funciones de producción" y, en particular, a aquéllas de factores sustituibles como la de "Cobb-Douglas". Como es sabido estas funciones expresan el aumento del producto como una función de algunas variables independientes; la función Cobb-Douglas sólo considera dos, a saber, el trabajo L y el capital K y expresa que $P = AL^{\alpha}K^{1-\alpha}$. En esta fórmula A es una constante y α , cuyo valor fluctúa entre 0 y 1 expresa la elasticidad del producto en relación a la mano de obra.

Cuando se ha procurado explicar el crecimiento del producto por las estimaciones medibles del aumento del volumen de la mano de obra y del stock de capital resulta un residuo considerable que según los casos alcanza cantidades bastante sobre el 50 por ciento de la tasa de crecimiento. La función Cobb-Douglas ha sido "generalizada" introduciendo un tercer factor que representa la participación del progreso técnico en el producto, progreso que tiene una tasa de crecimiento autónomo, b . A esta fórmula generalizada se le ha dado la expresión:

$$Y_t = A e^{bt} L_t^{\alpha} K_t^{1-\alpha}$$

El subíndice t indica que los valores corresponden al instante t ; si se deriva la función anterior y el resultado se divide por Y_t se tendrá la tasa de crecimiento del producto:

$$\frac{\dot{Y}}{Y_t} = b + \alpha \frac{\dot{L}}{L_t} + (1-\alpha) \frac{\dot{K}}{K_t}$$

En esta ecuación son conocidos la tasa de crecimiento del producto, la tasa de crecimiento de los factores trabajo y capital y el coeficiente α , de modo que es posible conocer la tasa de crecimiento atribuible al progreso técnico que para todos estos efectos involucra educación, aprendizaje, organización e innovación.^{1/} Donison y otros

^{1/} Ver entre otros 2.12/

han agregado nuevos elementos a la ecuación tales como economías de escala, migraciones, duración y calidad del trabajo, factor tierra, etc. De todas estas especulaciones matemáticas permanece en pie la altísima proporción de la velocidad del "crecimiento económico" que es atribuible al progreso técnico y a aspectos que son resultados de este progreso como "las facilidades de comunicación e información que facilitan la difusión a nivel mundial de los conocimientos, los efectos de demostración, etc. que constituyen factor esencial del crecimiento"

2.6/

119. De lo dicho resulta obvio que todo Gobierno debe ocuparse del estado en que se encuentra el fenómeno científico-tecnológico en el país si ha tomado conciencia de su aporte al "crecimiento"; oportunamente también se ha señalado la influencia que ciertas disciplinas derivadas de las ciencias naturales tienen en el bienestar de la población y consecuentemente también en el crecimiento económico como lo reconoce el propio Banco Mundial (numeral 50). Finalmente, las ciencias sociales que permiten conocer mejor este recurso humano también prestan una utilidad cierta al desarrollo, hecho no siempre identificado ni reconocido. Aún en un régimen político que ponga el acento fundamental en la acción privada, será responsabilidad del Estado preocuparse del aumento de la capacidad endógena en Ciencia y Tecnología a través de las Universidades y del apoyo, al menos en recursos financieros, de Institutos que se ocupen de conocer la realidad nacional, en particular de aquélla parte directamente relativa a sus propios ecosistemas (por ejemplo, agricultura), de sus recursos naturales (cartografías, geología nacional, etc.). Aunque es repetirlo una vez más, la transferibilidad no es posible para muchas tecnologías, basadas en ciencias biológicas o sociales; "los elementos tecnológicos deben ser desarrollados en las regiones donde van a ser usados y, en seguida, en la misma región, incorporados a sistemas agrícolas hechos a medida de las localidades, lo que constituye una tarea vasta y compleja" 2.7/. En segundo término, será también responsabilidad indelegable la de

/calificar el

calificar el uso de determinadas tecnologías como "adecuadas", cuando ellas afecten a la comunidad (contaminación), cuando por su naturaleza comprometen los intereses generales (energía nuclear), cuando signifiquen el uso de recursos nacionales que puedan interesar a sectores fundamentales de la economía (biomasa) o en otras múltiples alternativas que no es preciso detallar aquí. En este documento se ha dado también relevancia al problema de la transferencia de tecnología desde el exterior; en este sentido, la preocupación del Estado debe a lo menos orientarse hacia la protección de sus nacionales en cuanto a las normas y condiciones que debe cumplir quien transfiera la tecnología o quien la trae desde afuera como inversionista extranjero. Si la participación del Estado en materias relativas a la variable C y T va a ser subsidiaria y restringida será su responsabilidad fomentar y dar apoyo efectivo a la acción de los privados en este campo ya que mirado desde el ángulo particular de cada caso tomado aisladamente, es un sector de alto riesgo. La reticencia de las empresas de la Región, habitualmente de un tamaño que no les da una base tecnológica amplia, es justificada ante el riesgo y las coloca automáticamente en una actitud de cierta duda frente a la posibilidad de generar sus propias innovaciones e incluso de adquirirlas en el exterior. Además, como se reconoce aún en los Estados Unidos, el Gobierno debe colaborar para obtener una más estrecha relación entre la empresa y las Universidades o instituciones científicas para la mejor utilización en investigación y desarrollo de las capacidades de estas últimas 2,8/. Finalmente, no se puede desconocer el necesario apoyo del Estado a actividades de carácter científico que si bien en su mayor proporción, en los países de la Región, se realiza a través de Universidades y Academias, requieren una mayor contribución para crear el clima adecuado a un desarrollo más rápido de la variable C y T en el sentido más pragmático que se le ha dado en el presente documento. Por cierto no se ha hecho referencia al papel fundamental del Estado en el vasto campo de la educación que guarda estrecha relación con el tema por considerar que tal responsabilidad no necesita aquí un énfasis especial.

120. En definitiva, la importancia reconocida hoy a la variable C y T es tan grande que aún en un Estado que no admite ninguna forma de planificación general debería existir una clara definición de política científica. En lo que sucede en todos los países industrializados que han instrumentalizado de diversas maneras, ministerios de Ciencia y Tecnología, consejos nacionales, asesores a nivel ejecutivo, academias de ciencia, etc., las importantes actividades de Ciencia y Tecnología. En el hecho un gran número de países tienen una política científica. UNESCO, en la definición de política científica y tecnológica considera a todas las operaciones de investigación y de desarrollo experimental, incluyendo en ello también lo que se ha llamado "servicios tecnológicos científicos comunes" y a la transferencia de tecnología y de innovaciones que aseguran un uso efectivo de estos descubrimientos e innovaciones en la economía nacional. No hace diferencia si las disciplinas referidas son biología, sociología, tecnología y cualquier otra de las numerosas áreas cubiertas por el conocimiento y la experiencia modernos 2.9/. Dependerá obviamente de la orientación política general del Gobierno el nivel de intervención en el campo de Ciencia y Tecnología que se incorporará en su política científica. No parece necesario entrar ahora en un mayor detalle al respecto, pues cuando más adelante se examine lo que puede ser el caso en un país con un sistema de planificación de "mercado parcialmente reformado" o de "mercado orientado" (Estilos número 2 y 3 en la clasificación del IIPES) se podrá apreciar lo que es posible esperar en una economía de mercado libre. Lo único que se desea reiterar es que aún en los países de economía liberal no podrá evitarse una importante participación del Estado en lo relativo al desarrollo y manejo del fenómeno científico-tecnológico.

c) La variable C y T es planificable: propósitos y dificultades.

121. Hasta ahora lo analizado en los numerales anteriores ha procurado establecer que la variable C y T juega un papel fundamental en el desarrollo de los países, papel que se puede incluso afirmar es más

/Importante en

importante en los países en desarrollo que en los países ricos. En efecto, estos han usado de las potencialidades del conocimiento científico-tecnológico a medida que éste se ha ido produciendo, retardado solamente por la natural imposibilidad de utilizar hasta las últimas ventajas de las tecnologías más recientes. Por el contrario los países en desarrollo tienen tal retardo que el impacto que pueden esperar de la tecnología, que son capaces de absorber con eficiencia, es enorme. También se ha examinado lo que tendría que hacer en esta materia un país que se rige por las reglas del mercado, aún en este caso se ha reconocido la necesidad de una acción estatal activa en el desarrollo y perfeccionamiento de esta variable. Pero el presente estudio está orientado por un mandato bastante más preciso: se busca determinar la forma de incorporar la variable C y T en los planos nacionales de desarrollo, actividad de perfeccionamiento de la planificación que es propia de las funciones del IIPES.

122. La planificación se puede definir de muchos modos diferentes. Uno de ellos es que persigue optimizar el uso de los insumos disponibles para obtener el máximo de resultados de acuerdo con objetivos descritos y predeterminados. Si uno de los insumos más importantes resulta ser el que se obtiene del adecuado manejo del factor técnico, es obvio que deben hacerse todos los intentos para aumentar su disponibilidad y su utilización. El problema requiere contestar previamente algunas preguntas. ¿Es este un insumo planificable? ¿Se le puede aumentar en cantidad y orientar en calidad para los objetivos del plan? ¿Si se puede hacer es este acto libremente planificable? ¿Cómo se hace? ¿Cuáles son los instrumentos y los medios que es preciso movilizar? Estos interrogantes son algunos de los muchos que se precisa investigar antes de definir una planificación del desarrollo en la cual se encuentre incorporado el uso más adecuado de la variable C y T. Se procurará contestar a estas cuestiones.

/123. En su

123. En su forma más elemental, la dimensión científica tecnológica puede ser concebida como un sistema, con una parte perteneciente al ámbito nacional y el resto al contexto internacional. Los elementos del sistema nacional son: la comunidad científico-tecnológica de las universidades e institutos de investigación, la actividad de C y T del aparato productivo de bienes y servicios, público y privado, y los posibles órganos de definición de políticas o de conducción de este sistema. Como se trata de examinar las posibilidades de planificación, desde el ámbito nacional, podemos considerar el sistema internacional fundamentalmente como una gran fuente de generación de C y T (en casos muy especiales como eventual demandante de C y T; este último aspecto no da con relativa frecuencia en los países más grandes de la Región que se han convertido en proveedores de proyectos "llave en mano", de consultoría profesional y de conocimientos tecnológicos). Los principales flujos que circulan desde o hacia este sistema tecnológico nacional son en primer lugar la gran corriente entre las fuentes externas y el sistema productivo nacional, es decir, la transferencia de tecnología desde el exterior; en segundo lugar, la conexión de la comunidad científico-tecnológica del país con la comunidad internacional, que, por su naturaleza, tiende a influir la investigación nacional en la dirección en que se mueve la búsqueda del conocimiento universal desdiciendo el esfuerzo de investigación local de los problemas nacionales más inmediatos. En tercer lugar la débil relación entre la comunidad científico-tecnológica local y el sistema productivo nacional.

124. Este sistema, presentado de modo tan esquemático, tiene evidentemente una gran complejidad ya que depende de la estructura del aparato productivo, de las formas de organización social, de sus reglas institucionales, del modo de inserción del sistema nacional en la economía mundial y de la propia estructura del aparato productivo y del sistema científico-tecnológico del mundo desarrollado. Si se está consciente que la C y T juega un papel fundamental en la "calidad de vida", en la capacidad de "autodeterminación" como estado nacional inserto en

/relación no

relación no autárquica en la comunidad internacional, en el mejor aprovechamiento y cuidado de los sistemas naturales propios y en una seguridad creciente sobre el futuro, es lícito preguntarnos cómo y hasta dónde se puede actuar sobre el sistema científico-tecnológico descrito, para llevarlo desde la etapa de dato o restricción exógena del desarrollo nacional, dando poroco encontramos ahora, al de un parámetro manejable al servicio de los objetivos recién nombrados? *f/*

La posibilidad de manejo consciente de la dimensión científico-tecnológica dependerá de los siguientes factores: características estructurales y funcionales del propio sistema científico-tecnológico (nacional o internacional), capacidad de gestión del gobierno, características del mecanismo de mercado. Frente a estos elementos será necesario buscar o diseñar las fórmulas institucionales, instrumentos y recursos más adecuados.

125. Aun cuando el sistema científico-tecnológico ha sido muy analizado conviene destacar algunas características que apuntarían a definir su grado de "planificabilidad". Conociendo por los elementos externos, es obvio que nada se puede hacer respecto al sistema científico-tecnológico del mundo desarrollado. No ocurre lo mismo con los países en desarrollo cuando enfrentan problemas similares: el sistema científico-tecnológico del mundo en desarrollo, en "áreas-problema" específicas sería perfectamente susceptible de una planificación conjunta. Más de alguna vez se ha planteado la posibilidad de abordar tareas de modo colectivo. Un ejemplo: en agricultura tropical la tarea experimental de campo se puede hacer en cada país y aun en cada zona; la tarea de investigación de desarrollo y tecnología en un centro Regional ubicado en clima tropical y la tarea de ciencia básica en un Instituto Internacional. En relación a la conexión con el mundo desarrollado, tratándose de economías nacionales mixtas, el fenómeno de transferencia presenta rigideces importantes pero es posible planificar mejor la capacidad técnica y negociadora y los flujos de información.

f/ En esta conceptualización se recoge en parte las ideas del Dr. Alfredo del Valle 2.10/.

126. Dentro de un sistema nacional, las posibilidades de planificación son mayores. Por una parte está la amplia tarea de aumentar y mejorar la infraestructura material y humana de la comunidad científico-tecnológica. Luego está el importantísimo campo de las empresas y del aparato técnico de gobierno y el mejoramiento del proceso de interrelación interno. Sin embargo, hay que destacar algunas rigideces importantes en el aparato productivo: tamaño de empresas, su formación de capital, transnacionalización, características de sus mercados, etc. Finalmente, cada gobierno debe tener una definición clara de las implicaciones científico-tecnológicas en los objetivos de "calidad de vida", autodeterminación, medio ambiente y cordisubrio. La definición debe traducirse en recursos y acciones congruentes. Esta toma de posición a favor del fenómeno científico-tecnológico no es sencilla, ya que implica restar recursos del consumo o de inversiones necesarias y rentables en periodos cortos, mientras que la acción científico-tecnológica es eminentemente de largo plazo. Como los gobiernos, en una u otra forma están sometidos permanentemente a un proceso de legitimación social, cuyas presiones son fundamentalmente de corto plazo, el grado de apoyo para un esfuerzo científico-tecnológico, cuyos frutos son lejanos, será en la práctica bastante precario. Es necesario entonces crear, paralelamente a las acciones impostergables, conciencia social sobre este tipo crucial de problemas del desarrollo.

127. Lo expresado en el numeral anterior en relación al gasto y al largo plazo que requiere la acción científico-tecnológica es una respuesta clara a la interrogante de si la variable C y T puede aumentar o no en cantidad y calidad. La contestación es positiva pero requiere recursos humanos y financieros y tiempo, recursos y tiempo escasos para los países en desarrollo. Pero el gasto de C y T cae directamente en la corriente de bienes y servicios que se restan al consumo inmediato cuando los beneficios son muy lejanos y difícilmente identificables y medibles, su justificación es más ardua para un gobierno que pretenda exhibir resultados a corto plazo.

/Frente a

Frente a estas dificultades es indispensable hacer comprender que la necesidad de ciencia y tecnología nacionales no es sólo una cuestión de "prestigio" sino un instrumento indispensable del desarrollo que deb adquirir un tamaño suficiente, que permita captar y adoptar la tecnología transferida, e insertar al país en la comunidad científico-tecnológica internacional. Esta vinculación permanente a los centros generadores de C y T es indispensable para evitar quedar aislados de la inmensa corriente del conocimiento y para cumplir la necesaria tarea de crear en el país innovaciones tecnológicas a la medida de las características de la nación.

120. De no afrontar el problema de hacer crecer la variable C y T al nivel de las exigencias que impone el desarrollo, no solamente se reduce la contribución que ella puede hacer al crecimiento y al progreso sino, además, continuarán subsistiendo condiciones de las cuales los países de la Región aspiran a liberarse, tales como:

i) Acentuado grado de dependencia tecnológica y por lo tanto estructuración de un desarrollo dependiente; con la aceptación de esta situación se está arriesgando el propio futuro productivo, el aprovechamiento del potencial natural y la capacidad para enfrentar creativamente los problemas sociales internos.

ii) Limitación de las posibilidades de entrar competitivamente en el mercado internacional, especialmente en el campo de las manufacturas donde priman las "ventajas construidas" (C y T) sobre las llamadas ventajas naturales. Al final se restringe la participación de los países subdesarrollados en el comercio internacional a algunas materias primas con poca elaboración, a productos agrícolas, a manufacturas con incorporación de mano de obra mal remunerada, y a algunos productos que entran dentro del esquema de transnacionalización.

iii) Se reduce la posibilidad de aprovechar plenamente los sistemas naturales de la Región de funcionamiento aún no plenamente conocido. (Selva húmeda, altiplanos, bosque subantártico, valles de altura, mar y fondos marinos, etc.).

/iv) No se

iv) No se puede responder con soluciones técnicas "adecuadas" a la combinación de factores sociales, culturales, ecológicos, del proceso de acumulación histórico y del relacionamiento externo, que se plantean en los heterogéneos sub-sistemas latinoamericanos y caribeños.

v) Restringe el sistema de "Seguridad Nacional" empleando esta expresión en su sentido más limitado de legítima defensa nacional.

129. Estas razones justificarían la necesidad de hacer crecer el gasto en ciencia y tecnología. El para qué, el cómo y el cuánto serían preguntas que debería responder la planificación. El problema escapa al simple tratamiento costo/beneficio restringido y su enfoque será diferente según se trate de países desarrollados o en desarrollo. Sólo se tratará el caso de estos últimos más adelante y en el marco de la planificación.

130. Lo dicho permitiría contestar afirmativamente la pregunta sobre la variable C y T. Se trata de un recurso de tamaño y calidad susceptibles de hacerse crecer y cuyo uso puede orientarse en relación a las necesidades del plan nacional. Los insumos que demanda, sin embargo, dan sus resultados en plazos que sobrepasan las exigencias habituales de las evaluaciones económicas y por tanto su justificación escapa a los criterios habituales. Aceptada la conclusión de que el recurso es importante para el desarrollo y que su "planificabilidad" es posible sería conveniente contestarse la pregunta si el sistema actual de planificación es apto para incorporarlo Ciencia y Tecnología de modo explícito. Es esta interrogante que se procurará dilucidar a continuación.

d) Algunas características de la planificación actual.

131. Ya se señaló anteriormente que el ILPES, en sus estudios sobre el estado de la planificación en América Latina y el Caribe, reconoce cuatro estilos.

De estos cuatro estilos, el primero, desde un punto de vista práctico, corresponde al caso de una economía liberal y el tratamiento del problema de la variable C y T sería el descrito en los numerales 116 al 120. Los otros tres que corresponden a economías con una

/planificación formal

planificación formal, de distinto grado de intervención estatal, caen dentro del examen que se propone este documento.

132. ¿Por qué se planifica? La respuesta puede ser bien simple: se planifica porque el costo de la "espontaneidad", en términos de desajustes del sistema productivo, de insatisfacción de necesidades, de pérdida de oportunidades, de mal uso y desperdicio de recursos, de tensiones sociales, de menoscabo de posición internacional, etc. es muy elevado frente a sus supuestos beneficios. Sin embargo, la realidad "planificable" es de naturaleza heterogénea y son por lo tanto también diferentes los "costos de la espontaneidad". Se puede decir con propiedad, que no todo es planificable, ni menos todo "beneficiosamente planificable. La perfecta combinación de la "espontaneidad" con la planificación en sus diferentes grados de profundidad no es una receta generalizable, ni obedece estrictamente a un proceso de lógica formal. La respuesta hay que buscarla creativamente tomando en cuenta el juego de intereses sociales y la consiguiente resultante de poder, el proyecto social que se propone y la gama de recursos disponibles, incluso el humano, y el estado del arte de las técnicas de planificación económica y social. Todos éstos factores deben confrontarse con el grado de perfeccionamiento del mercado como elemento contralor, cuya intervención más o menos regulada por el Estado es la característica que más diferencia los distintos estilos de planificación.

133. Se podría decir que la planificación es esencialmente una actitud anticipatoria, una actitud reflexiva donde se conjugan en esencia dos factores: el conocimiento del funcionamiento del sistema sobre el que se pretende actuar y una definición de propósitos u objetivos. Cuando se base en una comprensión insuficiente o parcial de una determinada realidad, la planificación llevará necesariamente al diseño de acciones que no sólo no conseguirán los resultados perseguidos sino que además provocarán resultados no buscados. El proceso de planificación ha centrado su atención en forma marcada en el proceso productivo, mirado fundamentalmente desde el punto de vista económico y se ha nutrido de

la teoría del desarrollo económico generando un conjunto de instrumentos, información y metodologías perfectamente enmarcadas en esta concepción parzializada de la realidad. A medida que el avance del conocimiento de esta realidad ha hecho explícitas otras dimensiones para explicar su comportamiento, el instrumental y las metodologías tradicionales de cierto carácter comienzan a mostrarse inadecuadas.

134. Dece a las limitaciones que se acaban de señalar, en la mayoría de los casos no hay más remedio que diseñar acciones y aplicarlas basadas en un conocimiento insuficiente, ya sea porque la información es precaria o porque no existe el tiempo suficiente para elaborarla o bien porque el "estado del arte" que permitiría explicar el comportamiento del sistema y de allí inferir su evolución o reacciones futuras es aún muy primario. El "estado del arte" se está perfeccionando pero conspira contra este progreso el aumento de la complejidad de los sistemas sociales y de los sistemas construídos y la creciente intercomunicación y consiguiente interdependencia de todos los sistemas a nivel mundial. De esta forma, cuando se pensaba que ya se había comprendido el funcionamiento de la realidad nacional de un país y que se podía considerar el medio externo sólo como un marco de referencia, se comprueba que éste influye tan fuertemente y de tan diferentes modos que la supuesta "autonomía de gestión" comienza a transformarse en una "colocación de consecuencias". Los planificadores se convierten en una cierta proporción en administradores semiautónomos de los efectos que el desarrollo de otros tiene sobre el sistema propio y no en actores activos e independientes del futuro nacional.

Ante una situación como la descrita, de conocimiento insuficiente hay que enfrentar la tarea planificadora con un carácter marcadamente adaptativo. Esto exige una acentuada continuidad del proceso planificador y una activa retroalimentación (proceso de aprendizaje).

135. Dentro de este carácter adaptativo a una realidad que se conoce cada vez mejor y a un "estado del arte" de la planificación más adecuada a los medios disponibles en los países en desarrollo, es importante

/destacar que

destacar que la explicitación de los factores, que se podría llamar simbólicamente "variables del desarrollo", se ha realizado en forma progresiva en el tiempo y que este proceso de perfeccionamiento aun no termina. La "variable económica" fue la primera en tratar de explicar el fenómeno del desarrollo. Por lógica, los elementos de gestión que se diseñaron a partir de esta explicación como ya se dijo, fueron también básicamente económicos. Los problemas originados por su aplicación dieron lugar a corrientes complementarias de perfeccionamiento de la propia teoría económica junto al análisis de otras "variables" consideradas separadamente. Esta tarea no ha sido fácil y se puede afirmar, casi si temer a equivocaciones, que la gran mayoría de las decisiones implícitas en la gestión del desarrollo tienen fundamentalmente componentes políticos y componentes económicos, pero que las otras variables aún no están en forma permanente en la boca de los planificadores. El problema no termina allí. La creación de grupos especializados en el manejo de cada una de las otras variables genera escuelas de pensamiento, idiomas, categorías de análisis, metodologías cada vez más perfeccionadas. Si no se realiza, lo antes posible, un esfuerzo integrador entre estos diferentes grupos se corre el serio peligro de esterilizar estos valiosos avances por una incomunicación que se hará cada vez más difícil de eliminar en la medida en que se perfeccionen las disciplinas que administran en forma paralela y aislada. Se han logrado algunos avances, aún dentro del campo formal, al incluir en algunos planos de desarrollo, en forma explícita, el medio ambiente, la ciencia y la tecnología, los llamados "sectores sociales", etc. Estos avances corresponden más bien a una visión parcializada o "sectorializada" de estos factores y no a una visión multidimensional de todo el problema del desarrollo. Sin embargo, a medida que se progresa en cada uno de estos campos, el instrumental, generado originalmente en alguna de estas disciplinas, comienza a difundirse adquiriendo un carácter más universal. Los efectos han sido dispares, por un lado sobrevaloraron lo cuantificable pero, por otro, establecen un puente

/de contacto

de contacto interdisciplinario. Como ya se dijo, el diálogo entre ingenieros, economistas y sociólogos ha comenzado tímidamente, llegando actualmente a ser positivo, pero aún insuficiente. El diálogo entre los tomadores de decisiones y quienes conforman el espectro interdisciplinario continúa siendo procario. De todos modos, sigue primando la racionalidad económica en la toma de decisiones.

136. Lo dicho corresponde a la apreciación que se tiene de la situación presente de la planificación y de las diversas variables del desarrollo y en especial de Ciencia y Tecnología, aspecto sobre el cual se volverá con mayor detalle más adelante. En síntesis, se podría asegurar que su incorporación como factor esencial en los planes de desarrollo es más bien débil. Como lo destaca el ILPES en su ya referido estudio sobre el estado de la planificación de la Región y en relación a la variable C y T "aun cuando es posible detectar esfuerzos serios en algunos sistemas de planificación, la mayoría tienen un alto contenido formal. Esto, en parte, se explica por el precario conocimiento existente del fenómeno de la innovación tecnológica en las condiciones de este tipo de países, la poca experiencia en el diseño de políticas científico-tecnológicas y el largo plazo necesario para tener una evaluación de los resultados" ¹¹. La manera de darle una mayor participación a la variable C y T en la planificación es precisamente el propósito de las presentes reflexiones

137. Hay una característica propia del proceso de planificación, en especial cuando ella se hace a plazo mediano o largo, que parece importante recordar en relación a C y T. Dice Pierre Massé, que establecer un programa es escoger por adelantado y en principio de una vez por todas los valores de cierto número de variables de decisión. Y agrega "el número y la naturaleza de las variables, así como el calendario de aplicación de las decisiones, pueden ser cualesquiera. Lo esencial está en las palabras "de una vez por todas" que tienen aquí su máximo poder

11/ Ver 23/, p. 358.

definitorio" g/. Lo que se desea recalcar aquí es el hecho que la programación o el plan implican necesariamente tomar decisiones, pero no tomar decisiones futuras sino la toma actual de decisiones teniendo en mente el futuro y como un medio para prepararse para la toma de decisiones futuras 2.11/. Ahora bien este aspecto de toma de decisiones implícito en la programación tiene dos componentes que lo relacionan muy estrechamente con la variable C y T. Por un lado, el hecho ya establecido anteriormente, que C y T debe participar en una etapa muy temprana de la toma de decisiones importantes, se trate de un sistema con o sin planificación. La segunda consideración es que en toda decisión de planificación hay un elemento importante de prospectiva y ésta constituye un campo en el cual sólo la C y T pueden hacer proyecciones, con un menor grado de incertidumbre. Ambas razones, son argumentos adicionales para la introducción de la variable C y T en la planificación.

e) Diferencias de la variable C y T en los países en desarrollo y desarrollados.

138. Establecido ya que la variable C y T es planificable y conocida también el hecho, que en el proceso actual de planificación existente en América Latina y el Caribe, dicha variable está considerada en general de un modo relativamente precario, surgirían algunas nuevas preguntas que se debería intentar responder. ¿Es necesaria la planificación de la variable C y T? ¿En qué medida? ¿Para qué? ¿Por quiénes? ¿Cómo planificarla? ¿Es adecuado el sistema de planificación económico-social actual para el manejo de la dimensión C y T? No se tienen en este momento respuestas claras para todas estas preguntas, pero se intentará plantear en forma más precisa los problemas de relevancia científico-tecnológica.

g/ Ver 2.2/, p. 129.

Siendo la variable C y T el elemento fundamental del proceso de innovación, se cree necesario conocerla para poder manejarla racionalmente, es decir, llevarla de la categoría de "dato rígido" al de "variable manejable" para buscar soluciones "adecuadas" a la constatación de recursos y valores de cada país. ¿Se está planteando realmente una utopía? Si se examina el momento histórico que vive actualmente el mundo en desarrollo, esta situación no es una utopía sino un inmenso desafío. ¿Qué elementos caracterizan esta situación? Entre otros se pueden mencionar los siguientes:

i) La existencia de una acumulación científica-tecnológica sin precedentes en la historia de la Humanidad. La Ciencia prácticamente es de libre acceso pero existen formas variables de restricciones a la transferencia tecnológica.

ii) Los sistemas naturales del mundo en desarrollo están en peligro frente a una población creciente y a las exigencias que le imponen las demandas de los países industrializados.

iii) Término de la era de la energía barata.

iv) La economía mundial evoluciona del estado de mosaico a un sistema mundial interdependiente.

v) Los modelos imitativos, son "islas de modernidad en mares de miseria". Son inviables frente a los problemas de limitación de recursos y a la "impaciencia social".

Es evidente que en esta constelación de circunstancias, el desarrollo no puede seguir dependiendo de la C y T como un dato exigente, ni mucho menos manejado aleatoriamente. Las urgencias y circunstancias comentadas obligan a buscar la racionalidad de un proceso planificado. Es decir, la respuesta a la pregunta de si la variable C y T debe ser planificada es positiva.

139. La segunda pregunta es ¿planificación en qué medida? Este proceso de planificación no puede ni debe ser omnímodo, ya que podría poner en peligro la propia dinámica del proceso que se trata de acelerar; por el contrario debería ser selectivo. La elección de "áreas-problemas" de relevancia científico-tecnológica, es ya parte del proceso planificador: es necesario conocer el sistema, estudiar sus posibles vías de evolución, determinar los principales problemas, determinar criterios de priorización y metodologías de manejo. De otro modo, se volvería a caer en el "plan-libre" y en el examen del universo de acciones que hace perder eficacia al sistema de planificación como se señalaba en el numeral 20.

140. ¿Planificación para qué? Un solo ejemplo que por su magnitud e importancia justifica la pregunta. Ya se dijo (ver Capítulo II, letra b) que cada nación podría ser considerada como un suprasistema compuesto de un sistema social, de un sistema construido y de un sistema natural. Mientras en los dos primeros, muy especialmente en el sistema construido, la capacidad de reformulación o de corregir errores es bastante amplia, no ocurre lo mismo con la mayoría de los sistemas ecológicos de los distintos países, afectos a condiciones de fragilidad muchas veces de carácter irreversible. Para muchos de los países de América Latina, el medio natural no estaría en un grave peligro por la acción del hombre si estuviera exclusivamente orientado a satisfacer sus propias necesidades, tratándolo como un recurso renovable (con la excepción El Salvador, Haití y algunos países caribeños). No sucede lo mismo si este medio natural es utilizado como fuente de materias primas para el mundo desarrollado, convirtiendo estas materias en nodos de pago para consumos discutibles. El impacto de la contaminación, dado el grado más reducido de industrialización, aparentemente sería menor que en los países desarrollados. Sin embargo, la irracional concentración de las poblaciones e industrias crea situaciones de igual o mayor gravedad (São Paulo-Río de Janeiro-Río de la Plata, la Cuenca de Santiago, Ciudad de México, etc.). Para apreciar la gravedad del

/problema basta

problema basta recordar que los sistemas ecológicos tienen 500 millones de años pero el hombre, en los últimos dos siglos se ha convertido, en un verdadero depredador de la biosfera pese a que su propia supervivencia está asociada a la existencia de plantas verdes. La intervención masiva sobre los sistemas naturales busca la eficiencia de la explotación en términos económicos, manejando los recursos con una racionalidad diferente a las leyes del comportamiento de los ecosistemas. Las dimensiones espacio-tiempo por ejemplo que económicamente se usan con gran soltura y libertad, no corresponden a las dimensiones espacio-tiempo heterogéneas y bastante rígidas de los procesos naturales. La gravedad de los errores (desertificación, pérdidas de suelos por erosión, disminución del inventario genético, desintegración de ecosistemas, ruptura de cadenas tróficas, cosecha secular de bosques y energéticos), sumada a los conocidos problemas de contaminación y su carácter muchas veces irreversible obliga a enfocar el conocimiento científico-tecnológico no como una "curiosidad humana" sino como una estricta necesidad a ser considerada como instrumento decisivo en los aspectos del desarrollo. Precisamente con los sistemas naturales los que marcan las verdaderas y más fuertes diferencias entre países y por tanto en el campo de la C y T endógena. Así como sería totalmente irracional desconocer y dejar de aprovechar el enorme acervo científico-tecnológico mundial en otras áreas, no se puede esperar que el conocimiento y tecnología para el desarrollo y manejo de nuestros ecosistemas dependa de la voluntad y de los recursos y talentos del mundo desarrollado. Si así siguiera ocurriendo, como de hecho ha sucedido en el pasado con frecuencia, la utilización de los ecosistemas obedecería a los intereses de las naciones industrializadas y no al futuro deseable diseñado autónomamente por los países en desarrollo.

141. ¿A quiénes corresponde hacer la planificación de esta variable?, es una pregunta que requiere de un cuidadoso examen y no puede ser contestada sino después de profundo análisis que excede los propósitos

/de esto.

do otro trabajo. Una parte de la respuesta parece evidente: los planificadores tienen que participar. Más difícil es contestar como se expresará la opinión de la comunidad científico-tecnológica y ello quedará por ahora sin contestación. Por otro lado, la pregunta de cómo planificar la variable C y T se plantea, sin lugar a dudas, en términos muy diferentes en el mundo en desarrollo y en los países industrializados. En el curso de este capítulo ya se han señalado varias de las diferencias principales. Aquí conviene recalcar una de las más importantes. Mientras en los países ricos, donde se origina el grueso de los conocimientos de C y T hay recursos económicos y humanos adecuados para los avances normales del conocimiento y para las exigencias extraordinarias como las que plantea por ejemplo el problema energético, el gran esfuerzo que deben realizar la mayor parte de los países de la Región es incorporar este "gasto-inversión" a los programas, en un proceso de incremento paulatino, para alcanzar un nivel "razonable" de acuerdo a las necesidades. ¿Será el uno por ciento del PIB? ¿Será más o menos? Será tarea de la planificación determinar el volumen adecuado frente a las necesidades de C y T y tomando en consideración los recursos humanos disponibles.

142. ¿Qué otras diferencias podrían anotarse? Algunos ejemplos:

i) En los países en desarrollo sólo pequeñas élites tienen patrones de vida imitativos comparables a los del mundo desarrollado y pueden aprovechar los beneficios de sus últimas investigaciones de C y T. Las grandes mayorías tienen un largo camino para continuar mejorando con la utilización de las técnicas más conocidas y con los perfeccionamientos del conocimiento endógeno.

ii) La estabilidad de los sistemas sociales es más precaria y es menor la "paciencia social" si se carece de alternativas aceptables.

iii) El proceso de acumulación de capital es más reciente y menos vigoroso, con un sistema productivo poco capitalizado y con márgenes aún amplios para mejorar su eficiencia siempre que no deba enfrentar el peligro de un estrangulamiento por "asfixia tecnológica".

/iv) Las "áreas"

f) El sistema de planificación económico-social actual ¿es apto para la incorporación explícita de la variable C y T?

144. Después de aceptar que la variable C y T es "planificable" y de describir un conjunto de características que diferenciarían su manejo en los países desarrollados y en los en vía de desarrollo y de justificar por qué y para qué debe introducirse como un factor más dentro de la planificación, es conveniente detenerse un momento a examinar si el sistema de planificación económico-social actual es apto para la incorporación explícita de la dimensión científico-tecnológica. Para muchos países de la Región la planificación constituye uno de los principales instrumentos del desarrollo, no sólo para la elección racional de metas y objetivos sino también para la toma de decisiones de Gobierno.

Cada vez que el "estado del arte" de la planificación progresa y se hacen explícitas nuevas dimensiones o "variables del desarrollo" como lo han sido la dimensión social, el medio ambiente y ahora la dimensión C y T, este "instrumento" debe ser revisado. Pero aquí puede formularse lícitamente la pregunta: ¿es sólo una revisión de los sistemas de planificación existentes, utilizando las mismas metodologías e instrumentos de la planificación económica, o es necesario reestructurar el sistema? Otras interrogantes surgen como consecuencia de la fuerza con que se manifiesta el fenómeno tecnológico: ante sistemas de planificación muy poco desarrollados y a veces inoperantes ¿es requisito previo para el manejo del fenómeno tecnológico contar con un sistema maduro? ¿Es en estos casos posible establecer algún tipo de gestión científico-tecnológica antes que el sistema de planificación económico-social esté perfeccionado?

145. Para responder a estas preguntas debe pensarse que la incorporación explícita de Ciencia y Tecnología en la planificación no implica simplemente sumar nuevos elementos a un sistema nacional o regional parcialmente conocido. En otras palabras no se trata del

/perfeccionamiento lineal

perfeccionamiento lineal del conocimiento del sistema insuficientemente conocido, sino la puesta en evidencia de características no consideradas hasta ahora, donde aparecerán componentes y relaciones nuevas, y revaloración de relaciones ya establecidas. Es, en resumen, el enfrentamiento con una "nueva" realidad, que aunque ha estado siempre "presente" no lo ha estado en igual forma respecto al conocimiento que se tiene de ella.

¿Cuáles son estas características "nuevas" que debe enfrentar la planificación tradicional al hacerse explícita la dimensión C y T? Sólo reflexionando sobre ellas podremos valorar su aptitud como sistema para adaptarse por simple crecimiento a los nuevos requerimientos, o bien, poner en evidencia la imperiosa necesidad de hacer un cambio más profundo de su estructura, instrumentos y funcionamiento.

146. Sin pretender hacer un listado exhaustivo, se desean anotar los siguientes aspectos principales en relación a la variable C y T.

i) Es una condición necesaria para el desarrollo y está ligada a todas las actividades conectadas al proceso y a la transformación del sistema nacional o regional.

ii) La variable C y T no es una concepción abstracta sino un instrumento práctico.

iii) No constituye una creación autárquica de un país en particular pues forma parte de la acumulación mundial de ciencia y tecnología.

iv) Precisamente por no ser autárquica constituye uno de los elementos que más contribuye al fenómeno de la inserción de los países subdesarrollados en la economía mundial, a través de la transferencia de tecnología y del libre uso del conocimiento científico.

147. Las características señaladas, unidas a las funciones anteriormente descritas llevan a reiterar la pregunta: ¿Cuán adecuados son los actuales sistemas de planificación económica y social, para encarar positivamente las acciones en una realidad no solamente económica sino multidimensional, donde la variable C y T juega un papel principal en

/el proceso

el proceso de transformación? ¿Qué tipo de condicionamientos o exigencias plantea este nuevo factor? Otra vez se puede intentar listar algunos de los problemas más importantes:

i) El proceso de Investigación y Desarrollo científico-tecnológico obedece a ciclos temporales mucho más largos que los considerados normalmente en la planificación económica. Esta condición refuerza la necesidad de trabajar en el largo plazo.

ii) La planificación es un método racional de conducción de un sistema productivo existente y en marcha; la variable C y T es posible que origine actividades inexistentes en el sistema.

iii) La planificación económica tradicional trabaja con éxito considerando los sectores e integrando sólo el proceso final. La variable C y T está presente simultáneamente en todas las actividades nacionales generando con ello problemas institucionales de coordinación intersectorial y de relaciones verticales.

iv) El proceso económico es cada vez más conocido y su manejo tiende a un mayor grado de racionalidad; no ocurre lo mismo con el fenómeno científico-tecnológico, en particular dentro de la perspectiva social.

v) Las formas tradicionales de evaluación costo/beneficio presentan serias dificultades para aquellas actividades de beneficios muy tardíos y difundidos pero importantísimos como son los resultados de las acciones y actividades en el área de ciencia y tecnología. Nuevas técnicas de evaluación, del tipo de las llamadas "multicriterios", con participación de representantes de la comunidad pueden constituir una de las alternativas que deben ser exploradas 2/.

2/ Como referencia a estos "multicriterios" sería útil mencionar al consultor de la OECD, Dr. Eric Jantsch: "Necesitamos saber cuánto es el valor atribuible al hecho de reducir la polución atmosférica en una ciudad determinada en 10, 20 o 50 por ciento, o reducir el nivel de ruido en una fracción especificada, o aumentar la movilidad personal a expensas de la independencia.

(Cont.)

/vi) La introducción

vi) La introducción de la variable C y T obliga a considerar, además de los grupos que hasta ahora han participado en la planificación a los representantes o componentes de la comunidad científico-tecnológica. Ellos deben ser consultados sobre los objetivos y en particular sobre los problemas de anticipación y prospectiva y que en muchos aspectos las actividades de la tecnología implican objetivos de largo plazo y por tanto proyecciones y planeación también de largo plazo. Por otro lado también deben poder opinar sobre las "tecnologías adecuadas", examinadas según el pasado (acumulación social básica), el presente y el futuro.

148. En este momento no se tienen respuestas claras que permitan reorientar adecuadamente los sistemas de planificación de la Región para encarar estas nuevas tareas, en especial para manejar racionalmente la dimensión C y T en el desarrollo. La bondad de estas nuevas soluciones deberá ser evaluada, no simplemente en cantidad de recursos y personas asignadas, sino sobre todo, en el impacto real para que contribuyan en la obtención de la "calidad de vida" perseguida, la autodeterminación como nación, la conservación, mejoramiento o deterioro del medio ambiente y el grado de seguridad futuro de mantener o mejorar dichos objetivos. La planificación, en un proceso de maduración y articulación con los sistemas de decisión nacionales de más de dos décadas ha logrado establecer "ostilos" adaptados más realísticamente a cada situación nacional;

*/ (Cont.)

Nosotros deberíamos aún ser capaces de cuantificar fenómenos secundarios tales como la ausencia de pájaros en las ciudades contaminadas y las variaciones en las expectativas de vida debido a las tensiones impuestas por la vida urbana. Habrá una amplia variedad de opiniones en estas medidas de la calidad de vida. Pero no podemos esperar planificar para la calidad de vida de otro modo que no sea de modo intuitivo si no intentamos definir medidas (las que, por cierto pueden derivar del consenso público y de ponderaciones cuidadosas de las desviaciones de este consenso)". 2.13/.

a su vez, el manejo o gestión tecnológica deberá también generar sus formas originales adecuadas a cada realidad nacional. Aun cuando el grado de conocimiento actual es precario, ésto no significa de manera alguna que estemos en el punto de partida. Sí, se alcanzarán resultados efectivos, pero lograrlo demandará tiempo.

g) Avances en la Región en cuanto a la incorporación de la variable C y T en la planificación actual

149. Todo lo dicho anteriormente no significa que no se hayan hecho esfuerzos en la Región en relación al fenómeno C y T y a su incorporación en los planes nacionales. Desde luego, en la introducción del presente documento se han hecho algunas referencias a realizaciones e instrumentos relativos a estas actividades. En especial conviene mencionar el documento del ILPES ya citado sobre "El estado de la planificación en América Latina y el Caribe", que reseña cómo ha sido tratada hasta hoy día la variable C y T en los planes formulados por los países. También se han citado otros documentos y estudios que contribuyen a conocer el estado de la Ciencia y Tecnología en el área.^{a/} Es importante además considerar el documento base presentado sobre este tema para la presente Conferencia con el título de "Notas sobre Ciencia y Tecnología y Planificación del Desarrollo", y en especial su Anexo 1.

Para juzgar la importancia del esfuerzo realizado hasta hoy día no se puede limitar el examen a la "oficina nacional de planificación" o cualquier otra solución institucional adoptada sino referirse al concepto más amplio de la función planificadora definida como "sistema de acción humana organizada racionalmente y conscientemente dirigida al futuro". 2.15/ Esta acción puede estar concentrada en algunas instituciones y personas o difundida en numerosos componentes del sistema nacional. Cualquiera que sea la solución que se adopte, lo importante es que sus actos integrados y coordinados conduzcan a racionalizar el proceso nacional de toma de decisiones.

^{a/} Ver, en especial, 2.14/.

150. Desde el punto de vista de la organización de las actividades científico-tecnológicas que en sí constituye un esfuerzo de la planificación interna del sector, se ha progresado considerablemente durante los últimos quince años. Si se quisieran analizar las organizaciones existentes en los distintos países de la Región conforme a la racionalidad preconizada por la UNESCO probablemente casi nadie tiene una estructura completa y operativa. La UNESCO distingue un primer nivel estratégico que es el órgano gubernamental de decisiones en la esfera de la política científica y tecnológica (el Presidente de la República, el Consejo de Ministros o un grupo ministerial). Se reconoce un segundo nivel táctico encargado de la promoción y financiamiento de los programas de investigación y desarrollo. Finalmente, los niveles 3 y 4 son los encargados de la ejecución real de investigaciones y desarrollo (nivel práctico) y de los servicios conexos (nivel de servicios de C y T). 2.16/ y 2.17/ Generalmente todos los países trabajan en los niveles 3 y 4 y en cierto grado existen organismos al menos en teoría encargados del nivel 2 aun cuando cumplen con la función táctica con mayor o menor fortuna. El nivel 1 está explicitado en algunos países pero su operación efectiva no ha sido investigada para este estudio.

151. En la introducción se mencionaron algunos de los organismos nacionales y regionales encargados de actividades de Ciencia y Tecnología en el plano superior (del nivel 2 hacia arriba). También existen inventarios y encuestas sobre los niveles 3 y 4 que permiten una visión más o menos completa de la capacidad instalada en C y T existente en la mayoría de los países de la Región. En muchos de ellos se han organizado Consejos Nacionales de Ciencia y Tecnología (CONACYTS); en algunos de ellos también existen mecanismos de enlace entre los organismos financieros y los CONACYTS; se han establecido también organismos para promover la producción de tecnología a nivel sectorial (en especial para los sectores agrícola, industrial y de energía); se han creado instrumentos para regular la importación de tecnología; se han adoptad

/mecanismos para

mecanismos para la adopción e incorporación de tecnología a los sectores productivos e instrumentos para incentivar la demanda de tecnologías generadas internamente, instituciones e instrumentos de información y difusión para transmitir la información científica y tecnológica; instrumentos para la capacitación de recursos humanos 2.18/. Lo realizado puede no ser perfecto y se escuchan muchas críticas. Por ejemplo, algunos consideran que los CONACYTS "son una creación de la teoría más que el resultado natural del estado de desarrollo de las fuerzas productivas de nuestros países". 2.18/ Los principales obstáculos que habrían encontrado "son precisamente la indiferencia y la hostilidad, traducidas en la carencia de un apoyo social explícito". Allí residiría la razón de varios de los tropiezos habidos en algunos de los países de la Región.

152. A nivel subregional y en lo que respecta a los mecanismos de integración, caben destacar los progresos que se han realizado en el Grupo Andino, en Centroamérica y en el Comité de Cooperación y Desarrollo del Caribe. Como se hizo ver en la introducción, los mecanismos regionales han hecho valiosos aportes como el Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la OEA, el importante Proyecto sobre Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (IPCT) 2.28/, las contribuciones del Programa de la Oficina de Ciencia y Tecnología de UNESCO para América Latina y el Caribe, de la CEPAL en diversas oportunidades y en su oficina de ciencia y tecnología, etc. Incluso varios organismos nacionales han contribuido en la investigación y el análisis de las orientaciones de la política científica y tecnológica de la Región. También deben mencionarse las contribuciones del Sistema Económico Latinoamericano (SELA) en la creación de la Red de Intercambio de Experiencias.

*/ Ver, entre otros, 2.19/ y 2.20/.

153. Es preciso indicar también el esfuerzo que están realizando algunos países para incorporar la variable C y T en sus planes de desarrollo. Algunos se resumen en el Anexo Nº 1 tomado del documento "Notas sobre Ciencia y Tecnología y Planificación del Desarrollo", presentado a esta misma Conferencia. Estos antecedentes son preliminares y están sujetos a revisión, pero revelan la creciente preocupación de los países por el tema. Los planes preparados reflejan al menos el conocimiento y la intención formal de abordar alguno de los aspectos más importantes de una política científica y tecnológica dentro de las orientaciones del desarrollo económico y social; planificación de la ciencia y tecnología a largo, mediano y corto plazo; mejoramiento de la capacidad de adaptación de tecnología externa; control de importación de tecnología; transferencia de los resultados de las investigaciones a los sectores productivos; asignación de recursos financieros; investigaciones sectoriales; coordinación de las instituciones que realizan actividades en ciencia y tecnología; promoción de la utilización de recursos autóctonos; mayor participación del sector privado.

h) Una evaluación "cualitativa y apreciativa" de los avances logrados en la incorporación de C y T a la planificación nacional

154. Al tratar de emitir un juicio sobre el avance de la incorporación de la dimensión científico-tecnológica, hay que ser cuidadoso, ya que si se toma una actitud superficialmente "pragmática" y se centra el análisis en los resultados visibles conseguidos por el "gasto científico tecnológico" hecho, se puede fácilmente, mediante algún malabarismo de costo/beneficio, invalidar el difícil esfuerzo de los últimos años, de personas, gobiernos e instituciones de la Región vinculados directamente a las tareas de su desarrollo. Para este trabajo no se ha contado con suficiente información empírica que permita emitir un dictamen categórico sobre la relación actual de planificación con la variable C y T, sin el peligro de hacer injustas omisiones o cometer errores. Sin embargo, esta experiencia parcial pone en evidencia la limitada interacción existente entre la actividad C y T y la planificación del desarrollo.

/Se puede

Se puede considerar con bastante propiedad que ha existido un desarrollo paralelo y un diálogo aún muy restringido. Algunas veces los planes de Ciencia y Tecnología tienen más el carácter de planes del sector, es decir constituyen un ordenamiento racional de las actividades que se realizan más que un esfuerzo organizado para apoyar los propósitos del desarrollo.

155. Para realizar una evaluación cualitativa algo más precisa se intentará realizar un análisis en dos grandes niveles. El primero incluye el estado que se "aprecia" han alcanzado, en el promedio de la Región todos los elementos necesarios y suficientes para crear y operar efectivamente un sistema de planificación con la variable C y T incorporada. El segundo nivel engloba todos los elementos del sistema nacional, incluido su sistema de decisiones, que se conjugan para implementar las orientaciones dadas por planificación.

156. El primer nivel es el más sencillo de examinar y le corresponden las siguientes etapas cuyo grado de avance ha sido calificado con una marca en la columna respectiva.

Cuadro 7

<u>Tipo de acción</u>	<u>Grado de avance apreciado</u>			
	<u>Alto</u>	<u>En progreso</u>	<u>Bajo</u>	<u>Inexisten</u>
a) Análisis de la importancia de C y T en el desarrollo	+			
b) Creación de conciencia pública y de los grupos dirigentes de dicha importancia		+	+	
c) Creación de conciencia en los grupos dirigentes y en los sistemas de planificación de la necesidad de:				
i) planificar la actividad C y T		+		
ii) incluir explícitamente C y T en la planificación económico-social			+	?

/(Cont.)

<u>Tipo de acción</u>	<u>Grado de avance apreciado</u>		
	<u>Alto</u>	<u>progreso</u>	<u>Bajo Inexistente</u>
d) Consolidación de una institucionalidad:			
i) en el campo científico tecnológico	+		
ii) para la planificación de la C y T	+		
e) Asignación de recursos para:			
i) la actividad C y T	+		
ii) para la planificación con C y T			?
f) Aumento progresivo de:			
i) la actividad de C y T	+		
ii) formación de recursos humanos para C y T	+		
g) Creación o adaptación de metodologías de planificación para incorporar C y T	+	+	?
h) Creación de sistemas de información	+		
i) Inicio de algunas acciones formales dentro de los instrumentos de planificación	+	+	
j) Análisis de resultados de algunas medidas de política	+		

En el cuadro, cuando se ha marcado más de una columna se quiere expresar que la apreciación varía entre los límites indicados. Se podría decir que sólo ha alcanzado el nivel adecuado el convencimiento sobre la importancia de la variable C y T en relación al desarrollo nacional.

157. El segundo nivel mide lo sucedido desde las "salidas" del sistema de planificación hasta los resultados en el desarrollo nacional. Apreciar la situación real, aunque sólo sea de un modo cualitativo es mucho más difícil de hacer en este caso, ya que la relación causa-efecto queda extremadamente diluida por la participación en los resultados de

/numerosos factores

numerosos factores ajenos al sistema de planificación. Los aspectos que sería preciso contestar se podrían enumerar como: i) vinculación de la planificación con el sistema nacional de decisiones; ii) vinculación de la comunidad científico-tecnológica nacional al proceso planificador; iii) vinculación de los sectores empresariales, privados y públicos al proceso de planificación; iv) vinculación de los sectores organizados de la comunidad nacional, especialmente los relacionados con técnicas; v) adecuación institucional y legal para la ejecución de acciones planificadas; vi) resultados concretos. La mayoría de las apreciaciones acusarían inexistencia o un grado bajo; en algunos casos, por ejemplo, la "adecuación institucional" y la "vinculación con el sistema nacional de decisiones" están en progreso. Además, en estas apreciaciones como en las anteriores juega un papel preponderante la heterogeneidad de la Región que obviamente indica una gran variación entre las situaciones existentes en los diversos países.

158. De estas apreciaciones cualitativas muy someras surgirían numerosas interrogantes: ¿Se está haciendo poco porque no se reconoce la necesidad de hacer más? ¿No se está haciendo más porque no se sabe cómo hacerlo? ¿No se avanza más porque el proceso de planificación y los sistemas que lo están implementando se encuentran aún en una fase muy primaria de desarrollo? ¿Se está limitado porque el propio sistema de planificación - aunque se haya desarrollado técnicamente - no ha logrado aún legitimizarse dentro del sistema de toma de decisiones y constituye solamente un "enclave académico"? ¿Existe conciencia de que hay capacidad para buscar otros estilos de desarrollo en los cuales se podría actuar como conductores y no como pasajeros?

159. Frente a estas dudas y prevenciones es necesario resaltar que el proceso de la planificación, en numerosos países de la región, se encuentra ya en un estado de madurez técnico y posee un grado de legitimación frente al sistema de decisiones, que lo hace fértil para el estudio serio de la incorporación de la variable C y T; hay acciones

/muy positivas

muy positivas en la institucionalización nacional y en el análisis y diseño de políticas para lograr esta incorporación. Se está lejos aún de obtener resultados concretos, pero al mismo tiempo es fácil reconocer - sin pretender medir la eficiencia - que se han dado pasos efectivos para crear las primeras condiciones necesarias para implementar durante la presente década un sistema de planificación con la variable C y T incorporada. Si se toma como experiencia el camino ya andado en la planificación económico-social en los últimos años, se debe reconocer que la incorporación de la variable no será un trabajo sencillo. Habrá dificultades e incluso fracasos, pero la naturaleza misma del fenómeno tecnológico obliga - más allá de cualquier consideración costo/beneficio de corto plazo -, a enfrentar la tarea como un desafío irrenunciable si se piensa en el largo plazo.

160. Se repite nuevamente. Lo mucho que queda por hacer no será un trabajo sencillo. En efecto, se piensa que en el plano político no existiría una clara conciencia del papel que la variable C y T juega en el proceso de desarrollo y en todo el sistema de decisiones que emana del Gobierno. El tratamiento de las opciones tecnológicas tendría un carácter marginal, o a lo más, respondería a un análisis de costo/beneficio referido a un ámbito parcial, generalmente dentro de lo inmediatamente cuantificable. La variable C y T sería un factor ya determinado para cualquier país de la Región por su "estilo de desarrollo" por sus condiciones y por su relación con los países centrales. Una acción consciente y específica sobre la variable sólo podría reforzar el estilo preestablecido y constituir una actividad supérflua o subsidiaria de la actividad científica de los países desarrollados. A su vez, el "estilo" no sería el producto de una "dominación por vías culturales" articulada conscientemente, sino consecuencia de un proceso mucho más sutil pero que marca fuertemente el "estilo de desarrollo" de la Región. Está presente en las pautas de consumo, en la formación de los profesionales y en las propias actitudes psicológicas.

/Todo lo

Todo lo anterior adquiere mucho más sentido si se toma conciencia que toda interacción entre los sistemas sociales y los sistemas naturales y entre éstos y los sistemas construidos, lleva implícita una opción tecnológica y que es preciso hacer explícita las instancias y formas de resolver estas opciones. Este último planteamiento no habría sido admitido aún plenamente en los niveles de decisión vinculados a la gestión del desarrollo. De aquí se desprendería por qué la acción sobre la variable C y T habría sido hasta ahora prácticamente marginal en la región.

1) Incorporación de la dimensión C y T a la planificación:
Algunas ideas y alternativas

161. No se pretende en este literal presentar soluciones que solamente se podrían elaborar después de una investigación de las experiencias nacionales en la Región y tras realizar una confrontación de muchos diferentes puntos de vista. Sólo se busca ahora señalar algunos aspectos que es preciso tener en consideración y plantear el problema en forma más desagregada para iniciar el debate.

162. Como ya se ha repetido en este documento, la planificación es única pero se puede explicar de diferentes modos, en especial, según sea la característica particular que se desea enfatizar. Algunos expresan que "la planificación se ocupa de definir y alcanzar objetivos para el futuro, de tal modo que los cambios que acaezcan no sean determinados sólo por circunstancias fortuitas o externas, sino a través de las decisiones y acciones deliberadas de algunos o de todos los habitantes en esa sociedad".2.21/

La dificultad de cumplir con esta tarea es tal, que la experiencia recomienda que sólo se intente planificar una gama reducida de actividades y por un plazo limitado. Ahora bien, incorporar a la planificación, de modo explícito, la variable C y T, indudablemente agrega una complicación considerablemente mayor a este proceso, ya que obliga a la consideración de nuevas opciones y de nuevos condicionantes. Es así como aparecen, al nivel de las decisiones y acciones, nuevos actores que sin duda contribuyen a dificultar las soluciones de los problemas propios de la planificación.

/163. Este

163. Este es un punto muy fundamental. Si la planificación económico-social, dentro de los términos más limitados en que se ejecuta hoy día, tiene dificultades lo posible y puede conducir a un resultado eficaz incorporarle nuevos problemas? Como señala el profesor Raymond Bromley el análisis de las experiencias de planificación en la mayoría de los países deja una sensación de desaliento; abundan las críticas y las recomendaciones.2.22/ A su vez, el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social en su reciente examen sobre el estado de la planificación en la Región expresa que aún cuando se deben reconocer logros estos "no deben obscurecer el hecho de que existen también importantes obstáculos y vacíos en las operaciones corrientes de ella, ya sea en el funcionamiento de los organismos de planificación, en su vinculación con otros organismos públicos, o, en general, en la formulación e implementación de planes". g/ Entre éstos se recuerda: i) la inadecuada dotación de recursos humanos suficientes y estables; ii) los vacíos de información estadística (insuficiencia de servicios científico-tecnológicos anoxos); iii) la poca relación entre objetivos económicos y objetivos sociales; iv) la insuficiente articulación entre los esfuerzos de planificación del desarrollo regional y los planes y políticas nacionales; v) la falta de persistencia; vi) la debilidad en la operacionalidad de los planes. Frente a esta situación la incorporación de la variable C y T y también de la dimensión ambiental, que es otro tema de gran preocupación actual en la Región, requieren una consideración y un pensamiento muy cuidadoso. Tal vez la única observación que procedería hacer aquí, es que ambos nuevos factores deben experimentar una incorporación paulatina y simultánea con un activo esfuerzo para eliminar o al menos reducir los obstáculos y vacíos anotados por el Instituto.

g/ Ver 2.3/ pp. 397 y sig.

164. Confrontando los inconvenientes señalados y los argumentos que destacan la importancia de la C y T, la tarea de incorporación de esta variable resulta inevitable. Recuerda el profesor Sabato que durante los 20 años siguientes a la Segunda Guerra Mundial, se trabajó con intensidad en la Región para establecer una infraestructura científico-tecnológica y para crear una conciencia pública en torno a la importancia de la ciencia y de su desarrollo. Junto con la institucionalidad ya descrita aparecieron en muchas universidades, facultades de ciencia e institutos de investigación especializados. "Sin embargo, la tecnología no fue muy importante en ese esfuerzo, porque se suponía que una vez puesta en marcha la capacidad de producir ciencia, ésta fluiría de manera continua y se incorporaría sin mayores contratiempos a la estructura productiva, que la estaba aguardando ansiosamente".2.23/ O sea, subsiste la pregunta: ¿Cuándo, por qué y cómo se crea demanda de ciencia en una circunstancia determinada? ¿Por qué no se instrumentan adecuadamente la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica? El profesor Sabato va más allá aún y señala: "el fracaso en lograr el acoplamiento entre estructura productiva e infraestructura científico-tecnológica". */ Es precisamente en la dirección de formular una política, estrategias y tácticas para incorporar la variable C y T en el desarrollo que se debe orientar el examen del problema que aquí se ha planteado.

165. La relación entre la dimensión C y T y la planeación se puede enfocar a lo menos de cuatro modos principales con algunas variantes. Estos enfoques serían:

i) Generación y manejo espontáneo de ciencia y tecnología, principalmente dentro de la óptica de la empresa, sea pública o privada.

*/ Ver 2.23/, p. 89.

/ii) Planificación de

ii) Planificación de la actividad C y T sin relación alguna con la planificación nacional. Es lo que anteriormente se denominó la planificación del sector Ciencia y Tecnología como una actividad en cierto modo independiente e indiferente al quehacer nacional.

iii) Planificación científico tecnológica dentro de los lineamientos de la planificación nacional.

iv) Planificación económico-social tomando en cuenta la dimensión científico-tecnológica.

Podría estimarse que entre los enfoques 3º y 4º hay sólo una diferencia semántica. Sin embargo no es así. El tercero, ordena la planificación del sector C y T, tomando en consideración la orientación y los objetivos que propone el plan nacional de desarrollo y determina las tareas de ciencia y tecnología dándole énfasis a los sectores y proyectos prioritarios del plan. El cuarto enfoque, en cierto modo es al revés pues fijar objetivos, tareas y proyectos del plan, introduce la variable C y T como uno de los elementos que ayudan en la elección de los propósitos y acciones que se incorporan al desarrollo y que indirectamente determinan parte de las actividades que deberán hacerse en el sector de ciencia y tecnología.

Estos enfoques no son excluyentes. Por el contrario, son formas complementarias para enfrentar la difícil tarea de manejar una dimensión subyacente en todas las facetas de la actividad productiva. Algunas se podrán adaptar mejor que otras a los diversos estilos de planificación que han sido señalados para la Región. 166. Las políticas, estrategias g/ y tácticas serán distintas para cada uno de estos diferentes enfoques. Sobre ello han investigado y escrito distinguidos expertos en el tema de América Latina y el

g/ Es justo recordar que Máximo Halcy llamó continuamente la atención sobre la no formulación de estrategias tecnológicas, en circunstancias que a su juicio el factor crítico y limitante del desarrollo en la Región sería la falta de suficiente tecnología y no la insuficiencia de acumulación de capital. 2.26

Caribe, institutos regionales e internacionales y especialistas de países desarrollados, y se han multiplicado proposiciones interesantes. Algunas de estas proposiciones pueden tener validez para todos los países, pese a la heterogeneidad que representan; otras sólo son aplicables a determinados niveles de desarrollo y tamaño y a ciertos "estilos de desarrollo o de planificación". Esta es justamente una de las razones del debate sobre el tema y la justificación para elegir algunos estudios que permitan discernir lo que es común a todos y lo que es propio y singular de cada caso.

167. Los enfoques señalados (numeral 165) se refieren a situaciones presentes en cualquier realidad nacional. Así, por ejemplo, el caso i) de generación y manejo espontáneo de C y T cubre una amplia gama de actividades al interior de las empresas, como así mismo comprende toda la acumulación tecnológica tradicional. Sin hacer una afirmación categórica se podría decir que este caso se corresponde muy bien con el estilo uno de planeación (ver numerales 116 y siguientes) que equivale a una planeación indicativa y en su extremo último a la no planificación. Este planteamiento se puede apoyar en lo que dice el profesor Sabato quien destaca de modo muy interesante que en el empleo de la tecnología se pueden distinguir dos áreas diferentes muy definidas. 1/ El área I es la estructura productiva de los bienes y servicios donde la tecnología se computa como una mercancía y lo que se persigue es el suministro fácil y confiable tanto en calidad como en cantidad. En esta área predomina el criterio económico y los protagonistas principales son los empresarios (privados y públicos) de todas las actividades económicas, nacionales y extranjeras. El área II corresponde a las exigencias tecnológicas de los "problemas globales" (clima, suelo, agua, recursos naturales, salud, población, etc.). Son problemas que exceden en mucho el marco de la estructura productiva y la tecnología correspondiente demanda investigación y no es fácil de manejar.

1/ Ver 2.25/, pp. 93-97.

De esta explicación se desprende que en el primer enfoque el acento está puesto en el área I. En esta área, normalmente de corto plazo, la planificación adquiere dos niveles muy definidos; la planificación interna operativa y de inversiones a nivel de la empresa; y la planificación al nivel de los proyectos, tema que está desarrollado con cierta extensión en otro documento de esta Conferencia. 2.25/ Ambos niveles de actividades guardan una estrecha relación con el adecuado manejo de la variable C y T.

En este campo de actividades merece un acento especial la producción local de tecnología. Una estrategia tecnológica debiera implicar necesariamente el fomento al uso de esa tecnología endógena. Una de las tácticas de mayor importancia es la promoción de la demanda de tecnología local, como parte importante de lo que aquí se ha designado como transferencia interna. Entre los posibles instrumentos para lograr estos resultados, el doctor Sagasti sugiere incentivos y regulaciones legales, garantías de riesgo de capital para los usuarios de tecnología nacional y utilización del poder de compra del sector público para la adquisición de servicios técnicos locales. 2.26/ Es esencial en esta actividad el sistema de información, factor importante de lo que se ha llamado difusión. Un procedimiento indirecto para obtener estos efectos es obviamente la regulación de la adquisición de tecnología exterior, proceso que sigue progresando en el ámbito internacional y para el cual el apoyo regional no puede sino volver a reiterarse. 2.27/

168. El caso ii) de planificación de la actividad C y T oia relación con la planificación nacional es una situación bastante típica en las empresas transnacionales, en ciertas instituciones y universidades las que planifican sus actividades de C y T en algunos casos a "espaldas" de la planificación nacional, sin participar ni en su elaboración ni de sus orientaciones. A veces se trata de planificación científico-tecnológica en ausencia de planificación nacional. Se distinguen del caso anterior, esencialmente en el hecho que aquí

/se admite

se admite que puede ya existir la planificación nacional. En esta situación se dan recursos públicos significativos para las actividades de C y T y se aprueba un programa para su aplicación. Este tipo de programas no se formulan considerando los objetivos de la planificación nacional, sino los objetivos y prioridades del propio sector ciencia y tecnología.

169. El caso iii) también es real. Corresponde a la programación de actividades científico tecnológicas dentro de los lineamientos de la planificación nacional. Normalmente se da en los institutos sectoriales de investigación, universidades, programas de formación de recursos humanos, etc. cuando existe un plan nacional y hay apoyo a la I + D que realizan instituciones calificadas. Generalmente en estos casos las acciones en la dimensión C y T se conciben sólo a plazos cortos y medianos; se refieren generalmente a problemas puntuales o a actividades cuya importancia ha sido provocada por circunstancias especiales. En este caso no hay una verdadera incorporación de la variable C y T a la planificación nacional, pero la situación es relativamente cercana. En buena medida los centros científico-tecnológicos colaboran con el plan nacional dentro de las actividades que corresponden al área II descrita más arriba.

170. Finalmente, el cuarto enfoque se refiere al problema básico y fundamental que ahora preocupa, el de hacer planificación económico-social considerando explícitamente la dimensión científico-tecnológica. Debería existir en este caso una clara definición de políticas, estrategias y tácticas. Considerando la política como la expresión de objetivos y orientaciones generales normalmente a largo plazo, se podría decir aquí que un objetivo común a todos los países de la Región sería el de alcanzar capacidad autónoma en el manejo de la tecnología para poderla orientar en la forma más adecuada a sus propios intereses. Como dice el profesor Sabato refiriéndose a este tema: una nación debe "saber manejar la tecnología de la misma manera que le importa saber manejar los impuestos, la moneda, la

/distribución del

distribución del ingreso, el comercio exterior". g/ La estrategia en materia científica debería estar orientada a crear la capacidad de generación de conocimientos básicos para los problemas sociales o económicos de la Región y al mismo tiempo lograr una ventajosa inversión en la evolución científica mundial. A su vez, en materia tecnológica debe adquirirse la capacidad técnica necesaria para la producción de bienes y servicios y para hacer decisiones autónomas en materia de tecnología. La capacidad tecnológica debe permitir desarrollar, adaptar, "integrar hacia atrás" el proceso ingenieril, transferir tecnología, diseñar, etc. pp/ Se debería lograr la "transferencia vertical" en el sentido de desarrollar nuevas tecnologías, productos y procesos a partir de principios científicos, conocidos y también la "transferencia horizontal" en cuanto a utilizar técnicas conocidas para propósitos diferentes a aquellos para los cuales esa tecnología fue adquirida o desarrollada. (Los computadores son un buen ejemplo de transferencia horizontal al observar la multiplicidad de aplicaciones nuevas que se crean continuamente). gkk/ 171. En este último caso (y en grado menor, también en el anterior, la variable C y T se incorpora de lleno en el proceso de la planificación del desarrollo económico social. En efecto, la componente C y T es esencial en los "problemas globales"; a su vez la tecnología es un elemento fundamental en la determinación de lo posible y la ciencia básica endógena es indispensable para los problemas de los ecosistemas; por otro lado las ciencias sociales tienen mucho que aportar para la adecuada respuesta a los aspectos referentes a calidad de vida, catástrofes sociales, etc. Resulta así inconcebible que la planificación no incorpore la variable C y T como elemento de juicio y decisión por un lado y como instrumento del desarrollo por otro.

g/ Ver 2.23/, p. 92.

pp/ Ver 2.26/, pp. 4 y sig.

gkk/ Ver 2.13/, p. 7.

La preocupación fundamental se centra en dos focos principales: por una parte el necesario perfeccionamiento de los sistemas de planificación para hacer posible una planificación económico-social con el manejo explícito de la dimensión científico-tecnológica y por otra parte la coordinación, orientación, control y creación de condiciones de infraestructura humana y material para las distintas acciones de C y T enmarcadas dentro de los objetivos de desarrollo nacional.

172. Naturalmente los cuatro enfoques, o modalidades explicadas en el numeral 165, requieren definiciones y determinaciones diferentes para realizarse en la práctica. Como ejemplo y sin el ánimo de agotar el tema se señalan cuatro actividades que intervienen de diferente manera en los enfoques mencionados. Estas actividades son:

i) Definición de áreas de actividad nacional que serán tratadas según alguna de las modalidades descritas. (Todas las modalidades).

ii) Determinación de orientaciones para las modalidades que exigen planificación nacional (la 3a. y 4a.).

iii) Definición de las acciones para considerar C y T como dimensión de la planificación nacional (sólo la 4a. modalidad).

iv) Institucionalización y asignación de recursos (la 3a. y 4a.).

Este esquema es muy primario; se puede resumir en una matriz como la que se reproduce a continuación y que comprueba que mientras más integrada está la variable C y T con la planificación mayor es el número de los elementos que se relacionan con ellas.

- i) C y T espontánea
- ii) Planificación de C y T sin relación con planificación nacional
- iii) C y T planificada dentro de lineamientos de planificación nacional
- iv) La planificación económica y social con C y T incorporada

	Definición de áreas	Determinación de orientaciones	Definición de acciones	Instrumentos y recursos
i) C y T espontánea	X			
ii) Planificación de C y T sin relación con planificación nacional	X			
iii) C y T planificada dentro de lineamientos de planificación nacional	X	X		X
iv) La planificación económica y social con C y T incorporada	X	X	X	X

173. El tipo de actividades descrito en los numerales anteriores implica aumentar el grado de conocimiento que el sistema de planificación tiene de la realidad nacional y de su inserción en la comunidad mundial. Esto exige el perfeccionamiento de la función de diagnosia continua que debería realizar todo sistema de planificación y que muchas veces no se hace. Aquí surgen nuevamente algunas de las diferencias con la planificación económico-social tradicional. Dadas las características del proceso de innovación tecnológica, a nivel mundial y nacional, los puntos focales del diagnóstico para la planificación con C y T incorporada tienen diferentes características de los de la planificación tradicional. También las personas involucradas no son las mismas o más bien deben agregarse otras personas, que de un modo aún no definido deberían representar a la comunidad científico-tecnológica. Para apreciar mejor el significado de esta actividad de diagnosia continua se mencionan a continuación algunos aspectos importantes.

A. "Estado del arte" a nivel mundial

i) Tendencias de la innovación en las principales áreas productivas. Téngase presente, por ejemplo, lo que significa hoy día el problema de la energía en los países no petroleros, las investigaciones en curso para el uso de fuentes no tradicionales y las extensas investigaciones científico-tecnológicas en curso en Brasil para producir y utilizar combustibles líquidos derivados de la biomasa. El resultado de estas experiencias se está difundiendo a otros países, Paraguay uno de ellos, que también requerirán una investigación adaptativa a sus condiciones. R/

ii) Tendencias de la innovación en los servicios. Obsérvese la violenta revolución producida en los últimos 10 años en el campo de la información y documentación automatizada. Los países más desarrollados han creado a partir de 1974 una Industria de la Información basada en

R/ Ver un planteamiento general sobre biomasa en 2.29/; sobre una visión global del problema energético ver 2.30/.

las tecnologías de telecomunicaciones de la informática (teleinformática) que genera toda una infraestructura física y una red de agentes o actores tales como: a) cuadros y agentes de base de datos; b) centros de datos; c) redes de transporte; d) carriers internacionales (nuevamente en manos de los países industrializados); e) usuarios. Casi ningún país de la Región está incorporado a un sistema como el descrito y podría ser materia de una actitud y acción conjunta. 2.30/

iii) Tendencias en las principales "áreas-problemas" del desarrollo: Alimentos, Medio Ambiente, Armamentos, Población, etc. Obviamente se trata de lo que también se ha designado como "problemas globales". 2.31/ Son estas áreas donde se dan de un modo muy directo las ciencias básicas, las invenciones tecnológicas y las innovaciones. Todos estos aspectos por alejados que parezcan guardan relación con la planificación nacional aunque su beneficio económico no esté visible. Como decía hace años el astrónomo Jean Claude Pecker refiriéndose a las consecuencias humanas de los progresos de la astronomía, "Nosotros no trabajamos bajo el aguijón del rendimiento, las nociones de rentabilidad nos son ajenas, como ellas lo son para todas las ciencias fundamentales pero ¿significa esto que esas investigaciones no sean remunerativas a plazo?" y concluía que aún las investigaciones de apariencia más gratuita terminan siempre en la práctica por desembocar en una aplicación práctica que no habría sido descubierta tan pronto por investigadores sometidos a las contingencias de la rentabilidad o de la eficacia industrial. 2.32/

iv) Institucionalización y mecanismos de gestión tecnológica. Este es un tema vasto que por sí solo justifica una importante investigación en la Región y sobre el cual ya se han realizado tareas importantes. Algunos países han aprobado disposiciones al respecto que naturalmente están sujetas a las modificaciones derivadas de la experiencia y del cambio de las circunstancias. 2.33/ A la escala regional y subregional merecería también un examen muy profundo.

2.34/ Sobre agricultura ver 2.7/, sobre Población, 2.32/.

2.35/ Ver como ejemplos 2.16/ y 2.17/.

/v) Principales

v) Principales fuentes de C y T. Procedimientos de transferencia tecnológica sobre todo desde el exterior. Este es un tema también de carácter continuo donde la acción regional conjunta es fundamental. Abarca los problemas de propiedad intelectual, los códigos de conducta, etc.

vi) Modalidades de las actividades transnacionalizadas. Constituye de por sí un vasto capítulo de interés regional; está pendiente el examen del futuro de las empresas transnacionales que se originen en la Región.

B. Problemas relativos a la inserción en el mundo y en la Región

Aquí hay muchos aspectos que son comunes a los del tema anterior como por ejemplo la transferencia de tecnología Norte-Sur y la transnacionalización. Hay otros que son directamente propios de este grupo.

vii) Transferencias horizontales entre países en vías de desarrollo y en particular entre países de la Región. El fenómeno se está dando en forma natural y podría ser favorecido por acciones de política dentro de los planos nacionales.

viii) Formas de asociación y de integración internacional en el área de Ciencia y Tecnología. Es lo que el Dr. Sagasti reconoce como la necesidad de "desarrollar nuevas formas de cooperación entre los países del Tercer Mundo, tendientes a promover el desarrollo científico tecnológico endógeno". El planteamiento consiste en establecer una asociación internacional de países subdesarrollados que podría comenzar con los de la Región y cuya función sería identificar, estructurar y poner en marcha proyectos científicos y tecnológicos de cuyo estudio se harían cargo los países miembros. 2.34/

ix) Formas sistémicas internacionales de interdependencia, es decir, las relaciones globales de relación y dependencia entre países.

C. Problemas a nivel nacional

Un listado breve de algunos de estos problemas, la mayoría de los cuales han sido tratados en el texto de este documento serían:

x) Fenómeno científico tecnológico nacional y generación interna de C y T.

/xi) Transferencia

- xi) Transferencia interna de C y T.
- xii) Política de preparación de recursos humanos y "fuga de cerebros".
- xiii) Areas nacionales de ceguera "científico-tecnológica" y de "servicios conexos".
- xiv) Formulación de proyectos nacionales.
- xv) Las tecnologías "adecuadas" a cada país y el manejo apropiado de las tecnologías. Ambos aspectos guardan una estrecha relación con la variable C y T.^{2.35/} Naturalmente se trata de las tecnologías "adecuadas" definidas en los términos de este documento.

174. El enunciado de actividades descrito en el numeral anterior, no tiene más propósito que destacar el gran número de aspectos importantes donde se engarzan estrechamente la variable C y T con la planificación del desarrollo. No se trata de entrar en el detalle de cada una de estas actividades. Sin embargo, es importante hacer algunas observaciones que procuran destacar caminos generalmente no considerados. Esto es muy notorio en el caso del conocimiento del "estado del arte" referido al proceso de innovación tecnológica a nivel mundial. Cambio tecnológico, innovación tecnológica, progreso técnico, adelanto científico, investigación y desarrollo, etc. tienen todos el común denominador de la búsqueda del futuro aún no inventado. El "estado del arte" debe recoger el panorama más amplio posible del fenómeno tecnológico. En este sentido deberían examinarse continuamente al menos las siguientes áreas:

- i) La "tecnología de punta" hacia donde se orienta el gran esfuerzo innovador de los países industrializados (microcircuitos, tecnología de las comunicaciones, informática, computación, ingeniería genética, ingeniería espacial, energía, etc.).
- ii) Tecnologías que hoy constituyen soluciones convencionales, pero que para la Región o al menos para muchos países de ella son nuevas. un ejemplo muy significativo es la energía nuclear absorbida en buena medida por algunas naciones latinoamericanas pero, desde un punto de vista práctico, desconocida para la gran mayoría.

/iii) Tecnologías

iii) Tecnologías tradicionales, desarrolladas en un largo proceso histórico que forman parte de la "acumulación social básica" de muchos países de la Región pero que carecen del necesario examen y respaldo científico-tecnológico.

iv) Tecnologías desarrolladas o semi-desarrolladas, abandonadas por un cambio de las condiciones económicas, culturales, etc. que dieron paso a otras tecnologías "más modernas" (caso de tecnologías desplazadas por el advenimiento de la era del petróleo barato: automóviles eléctrico-máquinas de vapor, navegación a vela; equipos de producción no automáticos, etc.).

Esta breve descripción indica el número inmenso de tareas que el desarrollo debe demandar de la Tecnología y por cierto, en muchos casos, de la ciencia básica.

j) Incorporación de la dimensión C y T a la planificación. El caso de las áreas-problemas, de los proyectos y la visión a largo plazo del desarrollo

175. A esta altura de las reflexiones sobre la incorporación de la dimensión C y T a la planificación sólo parece necesario adicionalmente referirse a dos temas muy especiales. El primero, es el tratamiento de las "áreas-problemas" de relevancia científico-tecnológica y de su extremo final que es la acción a nivel de proyectos. El segundo, es el reforzamiento de las visiones de largo plazo a través de la óptica de C y T.

176. En el Capítulo III de este documento se ha definido lo que son las "áreas-problemas" y como se originan, al pasar del examen del estado inicial de un país a una etapa diferente como resultado del esfuerzo de desarrollo. En el hecho las "áreas-problemas" tienen bastante semejanza con lo que en la terminología del profesor Sábato se ha llamado "problemas globales". El empleo de la variable C y T frente a estos problemas permite entender mejor los mecanismos del medio natural y del medio social. Respecto al medio natural se ha hecho oportuna mención de la necesidad ineludible de desarrollar C y T endógenas cuando se trata de recursos renovables y de los aspectos pertenecientes al ecosistema nacional.

/En relación

En relación al medio social el problema científico-tecnológico es menos claro, lo que evidentemente repercute en el perfeccionamiento de las llamadas ciencias sociales. Sólo en 1972 la OCDE reconoció la necesidad de incluir las "ciencias sociales" en su política científica, admitiendo con ello su utilidad para los problemas del desarrollo. En un reciente informe en torno a esta nueva actividad 2.36/ se ha recomendado que "el apoyo a las ciencias sociales no debe estar restringido sólo o preponderantemente hacia aspectos relativos a la política o aprovechamiento utilitario; se debe permitir que las ciencias sociales se desarrollen sin estar excesivamente contrañidas por las demandas de corto plazo". Para el uso efectivo de las ciencias sociales se debe desarrollar un sistema flexible y pluralista, bien balanceado. Se debe evitar el mal uso de las investigaciones en ciencias sociales, en particular en el caso de presentaciones al público distorsionadas, unilaterales o parciales. Se insiste en la importancia que tiene el uso, por los formuladores de las políticas, de los resultados obtenidos por las ciencias sociales, originadas en los centros de gobierno u otros.

177. A medida que el análisis de las áreas-problemas progresa y su examen se va desagregando en subáreas de menor tamaño van apareciendo las "áreas de proyecto", tareas específicas que se resuelven en definitiva realizando inversiones físicas que se ponen en operación o creando servicios y organismos que ordenan y mejoran las operaciones del sector público o del sector privado. El tema de los proyectos en cuanto al proceso que permite pasar de la identificación de una idea de proyecto hasta su ejecución, puesta en marcha y resultados está descrito en detalle en el documento ya citado de "Notas sobre Ciencia y Tecnología y Planificación del Desarrollo".² 2.37/ El primer diálogo entre planificadores y científico-tecnólogos frente a un determinado proyecto debe producirse al nivel de la idea de proyecto, además

² Ver 2.25/ pp. 21-38.

del diálogo ya establecido en el "problema global". Cuando se está a nivel de "idea de proyecto" se ha pasado del Area II del profesor Sábato al Area I, aquella en que el suministro de tecnología se realiza directamente al sector productivo. Pero esa tecnología está limitada e modificada en su elección por una serie de condicionantes no técnicos, impuestos por las intenciones de la planificación nacional tales como criterios de economías de divisas, intensidad de ocupación de mano de obra, localización geográfica, disposiciones de fomento, relaciones internacionales, comercio exterior, problemas de materias primas, etc. También habrá condicionantes de orden técnico, originados desde el lado de los tecnólogos en cuanto al tratamiento del uso de las materias primas, del medio ambiente, etc. Es decir, en cualquier proyecto importante debería haber un intercambio muy decisivo de opiniones entre tecnólogos y planificadores, que muchas veces no se produce, o se realiza tarde, cuando el proyecto se encuentra en sus etapas de ingeniería; resulta así que las opciones tecnológicas, cuando las hay, ya están oscurecidas con argumentos incompletos que no han considerado todos los factores que es preciso tomar en cuenta. Estos errores son particularmente frecuentes cuando se utiliza una tecnología transferida desde afuera y con el empleo de consultores externos, como se anota en un importante informe 2.38/ que recomienda que: "La consideración de estos aspectos debería incluirse en el proceso de planeación de la ciencia y la tecnología en los países en desarrollo".

178. El segundo aspecto que parece conveniente aclarar es la visión a largo plazo del desarrollo, a través de la óptica de ciencia y tecnología. En efecto, la primera oportunidad para la incorporación activa de la variable C y T a la planificación del desarrollo se presenta en la formulación de las imágenes deseables y posibles en el largo plazo para una sociedad. Esta actividad está orientada a la exploración del futuro, con el propósito de analizar la evolución de un sistema nacional, tanto en su coherencia interna como en relación a su inserción en el contexto internacional. Este trabajo prospectivo

/se debería

de debería hacer normalmente en horizontes superiores a los diez años y en algunos casos de subsistemas específicos (como ciertos cuerpos hídricos u otros sistemas ecológicos) en horizontes mucho mayores (cincuenta años).

En la concepción de una imagen de largo plazo, se debería reflexionar sobre los sistemas sociales, los sistemas naturales, los sistemas construidos, las ideologías, la ciencia y la tecnología y por tratarse de una imagen nacional necesariamente inserta en una realidad mundial, se debería también examinar el tipo de interrelaciones que esta inserción implica.

En los países en desarrollo, las imágenes-objetivo explícitas, o aquellas que se deducen de los resultados de su desarrollo, están orientadas al aprovechamiento de sus ventajas naturales, valoradas dentro del relacionamiento centro-periferia. Las ventajas construidas, en cambio, son en general muy limitadas. La Ciencia y Tecnología no solamente se hace presente en el desarrollo de los sistemas naturales, sino justamente en la búsqueda e implementación de nuevas ventajas construidas.

179. Como características importantes de esta función podemos anotar: la necesidad permanente de revisión frente a los eventos dinámicos de la realidad nacional y de su entorno; la conveniencia de no centrarse en un proyecto futuro único sino en una gama manejable de imágenes alternativas; la utilidad de que el grado de precisión en el estudio de las variables sea compatible con el nivel de incertidumbre del horizonte examinado; la ventaja de que estén presentes en la imagen los elementos inseparables de una realidad nacional: sistemas sociales en evolución, sistemas naturales, sistemas construidos, marco ideológico, Ciencia y Tecnología.

Hay que destacar la necesidad de perfeccionar las ideas de prospectiva de largo plazo, mediante la reflexión crítica entre planificadores y "científico-tecnólogos" para hacer explícita la incidencia del factor Ciencia y Tecnología en el diseño y revisión permanente de estas imágenes-objetivo. Este ejercicio debería convertirse en una

/actividad continua

actividad continua de los sistemas de planificación. En relación directa al problema de C y T la "imagen-objetivo" debería recoger no solamente las opciones de C y T existentes y muchas veces probadas, sino examinar también de modo muy especial y en forma creativa, aquellas soluciones que signifiquen un esfuerzo nacional de invención científico-tecnológica.

180. Se establecería así un puente permanente de comunicación entre la planificación nacional y las actividades científico-tecnológicas. Por una parte, planificación debería institucionalizar esta función y ampliar lo más posible la gama de imágenes alternativas a estudiar. A su vez, la comunidad científico-tecnológica debería alimentar al sistema de planificación, en un diálogo continuo, con opciones tecnológicas numerosas, creativas, oportunas y variadas y con una desagregación compatible con las necesidades de diseño de una imagen de largo plazo. Así, por ejemplo, se debería tener en permanente revisión tópicos tales como sistemas hídricos, energía, fondos marinos, sistemas de transporte, sistemas de comunicaciones, formas de organización social, formas de participación, tecnologías agropecuarias e industriales, educación, manejo de recursos, etc.

181. Se pueden alcanzar en esta forma algunos objetivos específicos como:

i) Establecer un patrón de valoración que permita reforzar la función de diagnóstico al "futuro deseable", en complementación a los análisis de coherencia, evolución histórica y comparaciones transversales;

ii) Determinar las acciones o proyectos que deberían iniciarse en el corto o mediano plazo para alcanzar ese "futuro deseable";

iii) Romper el carácter inmediatista de la planeación, incorporando objetivos trascendentes del desarrollo nacional (implementación de ventajas construídas, fundamentalmente C y T y recursos humanos; aprovechamiento y conservación del ambiente; preservación, manejo y creación de valores culturales; relacionamiento internacional; análisis de estructuras sociales, etc.);

/iv) Contribuir a

iv) Contribuir a la ruptura de los condicionantes psicológicos del desarrollo dependiente.

k) Incorporación de la dimensión C y T a la planificación.
Organización y decisión

182. En los literales anteriores i) y j) se ha procurado demostrar que la incorporación de la dimensión C y T a la planificación no sólo es conveniente sino también necesaria. También se han descrito muchas de las modalidades en que esta participación produce resultados efectivos. Pero no se ha tratado, sino de modo tangencial, el difícil problema de la organización para lograr el resultado deseado. Partiendo del concepto que para resolver un problema es preciso comprenderlo y plantearlo bien, este documento ha estado orientado fundamentalmente a ese propósito. Sin embargo, parece conveniente también tocar el tema de la organización, al menos en sus grandes líneas. Como punto de partida se toma la institucionalidad ya alcanzada por la planificación en la Región. La preocupación de América Latina por esto toma durante los últimos 25 años ha cristalizado en la organización en casi todos los países de mecanismos de planificación con niveles, estructuras y responsabilidades diversas pero que representan una institucionalización existente. Es posible que el hecho de querer incorporar al sistema de planificación, nuevas dimensiones como C y T y medio ambiente, podría obligar a modificar las estructuras de planificación existentes. Sin embargo, estos cambios no serían muy significativos.

183. El problema con Ciencia y Tecnología es complejo, ya que representa una dimensión o actividad que está presente con fuerza en todos los sectores de un país. En ese sentido no es la única; sucede, por ejemplo, con la Energía pero ésta aparece en todas partes sólo como un insumo necesario. En cambio la variable C y T tiene la característica de ser un factor que influye en las decisiones que se toman en cualquier actividad y en muchos de ellos el factor que da forma a la decisión última. Es insumida por todas las actividades,

/pero su

pero su generación se radica en organismos especializados. Esta característica obliga a considerar por una parte la descentralización pero, al mismo tiempo, para poderla promover, reforzar y ampliar es necesario un cierto grado de centralización. En cierto modo, haciendo recuerdo de lo explicado en el numeral 150 y de acuerdo con la racionalidad preconizada por UNESCO, los niveles 1 y 2, el estratégico y el tático (el político y el de promoción y financiamiento) deberían tender a una centralización mientras el 3º y 4º nivel, práctico y de servicios, operarían en base a una actividad descentralizada. Si éste fuese un esquema razonablemente generalizable para los países de la Región sería preciso investigar según en estas líneas.

184. Partiendo de estos conceptos sería fácil imaginar que el enlace principal entre C y T y la planeación debería realizarse al más alto nivel, es decir, al estratégico y al tático, sin perjuicio del contacto intensivo a los niveles 3º y 4º para la cooperación en problemas de carácter más específico. Aquí no se pretende hacer ninguna recomendación sino plantear algunos problemas. La comunidad científico-tecnológica en cualquier país, aún en los más pequeños por su tamaño físico, está constituida por un gran número de organismos y personas, universidades, academias, institutos, laboratorios, empresas, etc. que no se sienten representados debidamente por organismos públicos como posiblemente deberán ser aquéllos que constituyan los dos niveles superiores. Por tanto, parece necesario imaginar un organismo que deba necesariamente participar en este proceso de incorporación de la dimensión C y T y que tenga la confianza y la representación de la comunidad científico-tecnológica. No se propone nada concreto al respecto en esta oportunidad. Se recuerda simplemente el papel de la Academia de Ciencias de la URSS al respecto o el que tuvo hasta no hace muchos años la National Academy of Sciences en Estados Unidos g/ y el que hoy tiene la National Science Foundation.

g/ Sería preciso entrar a un análisis de lo que fue el COSPOP (Committee on Science and Public Policy). Ver 2.39/.

La OCDE tiene un Comité para su política científica y tecnológica que es generado por los Gobiernos y posee un status que lo hace aceptable. Quien revise la evolución que ha tenido este problema en el mundo desarrollado llegará posiblemente a las siguientes conclusiones:

i) De un país a otro la organización de la I + D ha tenido caracteres diferentes y soluciones distintas, pero todos tienen sistemas ordenados en los cuales hay una importante participación de la industria para la investigación aplicada que le interesa en particular;

ii) El Estado hace la mayor contribución a la investigación científica básica y a actividades más difusas como la salud pública, la agricultura, la formación de personal científico o la tecnología para la pequeña industria;

iii) Todos los países avanzados tienen una política científica y tecnológica;

iv) La responsabilidad de la formulación de política tiene diferentes soluciones que han ido variando con el tiempo. Ministerios, Consejos Consultivos de Ciencia y Tecnología, consejero científico al más alto nivel ejecutivo;

v) Las políticas siempre buscan consultar con la comunidad científico-tecnológica y se preocupan de crear un clima favorable en la opinión pública.

185. Se podría decir, con algo de exageración, que la mentalidad predominante entre los científicos puros era la del laissez-faire. Una vez expresó Jerome Wiesner, consejero científico de Kennedy que su papel era "proteger la anarquía de la ciencia". Sin embargo, los grandes programas de investigación como los relativos a la energía nuclear y la ingeniería espacial, para sólo nombrar dos, han modificado fundamentalmente estos criterios de la no aceptación de mecanismos centrales directivos. En la celebración del centenario de la Academia Nacional de Ciencias expresó el Presidente Kennedy: "Sólo los

/científicos pueden

científicos pueden determinar los objetivos de sus investigaciones, pero la sociedad, al dar su apoyo a la Ciencia debe tomar en cuenta sus propias necesidades". Tal declaración parece ser una buena caracterización de lo relativo a las ciencias puras. Diferente es el caso de las tecnologías. Tal vez vale recordar lo que decía hace algunos años el profesor Jantsch refiriéndose a la política científica de los poderes públicos. 2.40/ Según él los principales propósitos de la "previsión tecnológica" son:

i) La orientación de la investigación fundamental hacia las actividades relacionadas con ciertos objetivos generales y algunas metas muy importantes;

ii) Un análisis sistémico en lo referente a las tecnologías futuras;

iii) La evaluación de los aportes que esas técnicas podrían hacer a los objetivos nacionales o sociales.

186. Hoy día no existe duda sobre la necesidad de una política científica y tecnológica y el tema no está en discusión. Bastaría recordar a este propósito el programa recientemente aprobado por el Congreso de los Estados Unidos en relación a la investigación y desarrollo de nuevas fuentes de energía no convencional y de conservación de energía, que involucra la aplicación de cuantiosísimas sumas en esta área. Desde el punto de vista de los países en desarrollo con la estrechez de sus recursos materiales y humanos resulta obvio que esta necesidad de política es aún mayor. En diversos foros y en organismos internacionales se han estudiado proyectos que se refieren al tema. */ También se han presentado estudios más

*/ Ver 2/ y 2.41/.

específicos para el caso de América Latina y el Caribe, algunos de los cuales han sido mencionados en el presente estudio y contienen recomendaciones muy específicas sobre la Institucionalización y la política científica y tecnológica. Tales recomendaciones no pueden ser de carácter general para la Región dada la heterogeneidad de los países que la integran. A/ El importante trabajo de investigación realizado por el Programa Regional de Desarrollo C y T de la OEA y referente a los instrumentos de política científica y tecnológica en países de menor desarrollo también tienen objetivos muy útiles para el examen de alternativas de organización. AA/ Los objetivos que ese documento recomienda se pueden resumir en los siguientes términos: desarrollar las capacidades autóctonas del país en ciencia y tecnología y utilizar mejor estas capacidades en el sector productivo, mejorar el proceso de importación de tecnología y absorber y adoptar dicha tecnología.

187. Si se quisiese hacer una breve síntesis de los problemas que deben ser atendidos por la organización de ciencia y tecnología, sin pronunciarse sobre el detalle de las estructuras que deben integrarse en dicha organización, puesto que ese detalle es muy particular de cada país, se podría decir lo siguiente en relación a las funciones más importantes:

i) Planificar a largo plazo los objetivos generales de ciencia y tecnología. Esto guarda relación por un lado con el Plan Nacional correspondiente y por otro, con la elección de sectores prioritarios de investigación, 2.42/ cuya justificación puede estar fuera de los marcos del Plan Nacional. Esto último sucede en la preparación de un escenario futuro que va más allá del horizonte tiempo del Plan (por ejemplo, la participación en investigación de carácter mundial o las tareas de investigación que cumplen los países antárticos o trabajos de ciencia pura que no tienen cabida en la visión del desarrollo);

A/ Ver 2.14/, pp. 47-51. Los documentos 2.16 y 2.17 se refieren a proposiciones de institucionalización en Colombia y Bolivia hechas por UNESCO y que siguen el esquema de cuatro niveles explicado en el texto del informe y adaptado a las estructuras existentes en el país.

AA/ Ver 2.38/.

- ii) Actividad presupuestaria y asignación de recursos a niveles operativos (tarea de corto plazo);
- iii) Función de coordinación: entre organismos públicos de investigación, universidades y sector privado según sean las conveniencias;
- iv) La gestión y promoción de las actividades de I + D y la función ejecutiva. En parte se enlaza o se asimila a la anterior;
- v) La función de consejería general sobre C y T;
- vi) Las actividades de información que no estén desarrolladas por organismos especializados en la materia;
- vii) La función de crear un clima de opinión pública favorable al desarrollo de la actividad de C y T.

188. Existen al menos otras dos funciones de gran importancia sobre las cuales aún no se puede dar respuesta adecuada. La primera, se refiere a la formación del personal requerido para enfrentar el desafío tecnológico. Ya se ha señalado la importancia de la educación, en sus tres grados. En ella, es obvio la necesidad de la forma de científicos e investigadores. La planificación nacional debe calcular las necesidades profesionales a todos los niveles para cubrir la mayor demanda de mano de obra especializada y de técnicos que una verdadera promoción de la variable C y T va a exigir. 2.43/ Pero hay un aspecto especial en relación a la orientación general de la educación, que es preciso tener presente, que se refiere a la necesidad de incorporar los aspectos científico-tecnológicos desde la más temprana oportunidad que sea pedagógico y posible hacerlo. Más allá de la educación general y refiriéndose a los niveles profesionales esta incorporación debe ser más marcada. Usando la profesión de Ingeniería como ejemplo es preciso insistir que "invención e innovación constituyen la naturaleza misma de la ingeniería creativa. Son factores esenciales del progreso tecnológico, social y económico y son por tanto vitales para el cumplimiento de las metas domésticas e internacionales. Por tanto, el desarrollo de la inventiva y del potencial innovador de los estudiantes de ingeniería debe ser una preocupación activa del gobierno, de la empresa y de las universidades y en su sentido más amplio de la sociedad entera". 2.44/ Esta responsabilidad debe ser una preocupación continua que debe ser ubicada adecuadamente.

189. La segunda función es la relativa a la participación de la comunidad científico-tecnológica en la toma de decisiones. La pregunta de quién participa y a qué nivel tiene mucha importancia puesto que en cierto modo es una de las formas más efectivas de integrar la variable C y T en el proceso de desarrollo. Tal como están concebidos y operan, los sistemas de planificación en la región no tienen capacidad ejecutiva directa; ellos sólo alimentan el proceso nacional de toma de decisiones. ¿Qué es este "proceso nacional de toma de decisiones"? ¿Por qué tipos de decisores está formado? ¿Qué tipo de decisiones se toman? ¿En relación a qué recursos? ¿Para el uso de qué instrumentos? Se podría seguir desagregando este complejo sistema intermediador entre los recursos escasos y las necesidades abundantes, entre el presente "explicado por el pasado" y el mismo presente "explicado por el futuro deseable".

190. Al mirar más en detalle el "sistema de decisiones nacional" se debe reconocer que el mensaje de planificación no llega al universo total de decisores, ni tampoco abarca todos los campos de la toma de decisiones. Su interlocutor directo es el gobierno, el cual aplica discrecionalmente esta racionalidad en el sector público y diseña reglas de juego para que los decisores privados operen libremente dentro de ciertos márgenes de interés nacional.

En el caso de decisiones políticas, económicas y sociales, los niveles donde estas se toman, dependen necesariamente de la propia estructuración del poder, del grado de autodeterminación nacional alcanzado, de las ideologías de desarrollo aplicadas y del grado y forma de instrumentación de la gestión de Gobierno. Es cierto que la planificación constituye una ordenación racional de las decisiones posibles en relación al desarrollo nacional, pero no se puede negar que en la adopción de soluciones influyen otros poderosos factores ajenos a la planificación, tales como: ideologías, presiones legislativas, de opinión pública y electorales, el aparato técnico del Gobierno, los centros de poder y las influencias exteriores.

/Esta creciente

Esta creciente complejidad de los sistemas socioeconómicos han acentuado la necesidad de buscar la mejor combinación de persistencia y selectividad del proceso planificador. "A medida que se acelera el ritmo de la innovación tecnológica, es cada vez más importante y más difícil predecir el alcance de los efectos que produciría una determinada innovación. Al combinarse con la creciente complejidad de los sistemas socioeconómicos, estos cambios dificultan cada vez más el desarrollo de alguna de las actividades más fundamentales de la vida social contemporánea: la planificación, el diseño y la coordinación funcional." 2.45/

191. Frente a esta complejidad que se acentúa al incorporar la dimensión C y T a la planificación, cabría preguntarse ¿cuáles son los interlocutores y a qué niveles deben estar para hacer posible tanto la gestión científico-tecnológica como su incorporación útil a las formas tradicionales de planificación? Para los fines de este ensayo, el universo de decisiones y de decisores se restringe a aquéllos que comprometen la evolución y el comportamiento del sistema nacional. Estos a su vez pueden dividirse según las siguientes categorías:

- a) Decisiones políticas
- b) Decisiones ligadas al sistema de planificación
- c) Decisiones ligadas a los proyectos
- d) Decisiones espontáneas o sujetas a otras formas de racionalidad (éticas, religiosas, etc.).

Estas decisiones, en distintos grados, contribuyen a dar solución al problema de asignación de recursos escasos. El grueso de estas decisiones se toman en un terreno intermedio entre las acciones totalmente autorreguladas por el mercado y las acciones directas y conscientemente articuladas con la planificación.

192. El sistema nacional de decisiones, no es un sistema cerrado, limitado por las fronteras nacionales. Por el contrario, el sistema de decisiones nacional es solamente una concepción formal de una compleja red de interrelaciones entre los centros de decisión nacional

/y los

y los centros o entes del exterior. Sin embargo, esta complejidad se encuentra en gran parte regulada por políticas nacionales y por sus contrapartidas del medio internacional. Esta ordenación es sólo un reflejo formal del conocimiento o "estado del arte" del problema del desarrollo y del equilibrio de las estructuras de poder en juego. En gran medida se actúa sobre los factores tradicionales de la teoría económica: el factor tierra (problemas de delimitación fronteriza, posturas geopolíticas, etc.), el factor trabajo (movilidad internacional de la mano de obra), factores de corrección o de distorsión intencionada del mercado (como aranceles, manejo del comercio exterior), regulación de los medios de cambio (política monetaria y cambiaria). Este ordenamiento no afecta en la misma forma a los aspectos sociales, ambientales y al factor ciencia y tecnología.

193. El sistema de decisiones presenta dos áreas de perfeccionamiento. Por una parte, está el problema de la integración nacional de los niveles de racionalidad política, de planificación, de proyectos y de ejecución y por otro lado, está el problema de regular las influencias, positivas o negativas, ejercidas por el contexto externo. A este problema se suma la limitación metodológica para incorporar a esta articulación las variables no estrictamente económicas y para armonizar dos formas de racionalidad, a veces excluyentes o conflictivas, otras complementarias, pero legítimas dentro de los principios básicos de nuestra cultura: por una parte, la racionalidad de la sociedad como un todo y por otra, la de los individuos y de sus organizaciones. Estos intereses se canalizan en dos corrientes: por un lado, la lógica de asignación de recursos del proceso de la planificación, como parte de la gestión del sistema nacional y por el otro, la lógica de la preinversión y de los proyectos privados. El proceso de planificación se centra en la racionalización de la gestión desde el punto de vista de la sociedad como un todo, mientras los individuos - cuando deciden actuar racionalmente - canalizan su toma de decisiones dentro de la lógica de proyectos.

/194. Al examinar

194. Al examinar el sistema nacional de decisiones y sus interrelaciones para determinar cuáles son las instancias donde C y T juega el papel fundamental y donde se requiere de la racionalidad de una política planificada de desarrollo, surgen en forma notoria las siguientes áreas:

- i) Diseño del modelo normativo o imagen-objetivo en que se debe traducir el proyecto político;
- ii) Análisis de las "áreas-problema" en que se traducen las diferencias entre la situación actual y el modelo normativo propuesto;
- iii) Fase de diseño de los proyectos;
- iv) Una área de acción representada por las metodologías y mecanismos necesarios para poder actuar:

1º Por un lado, se encuentra el perfeccionamiento de la planificación y de sus mecanismos de gestión.

2º Otro campo de acción corresponde al perfeccionamiento de metodologías y mecanismos que permitan operar con la variable C y T dentro de los objetivos de una política planificada de desarrollo.

Es precisamente la importancia y la amplitud de las decisiones en las cuales participa C y T las que hacen necesario estudiar y resolver cuidadosamente la forma como se expresará la comunidad científico-tecnológica a este respecto.

V. PROGRAMA DE ACCION

a) Ideas generales de un programa de acción

195. Ya se dijo que este documento sólo tiene el carácter de reflexiones en torno al problema de la incorporación de la variable C y T a la planificación nacional. Por tanto, sólo persigue abrir el debate y el programa de acción que se describe a continuación no pretende ser sino el listado de algunos de los varios aspectos que deberían ser abordados para conseguir el propósito último de dicha incorporación. El trabajo presentado plantea el grado de conocimiento que actualmente se tiene del "fenómeno-tecnológico" en la Región, de las implicaciones derivadas de su inserción en el desarrollo y de las numerosas acciones que se han realizado, o que se encuentran en progreso. Aun cuando se ha logrado obtener una "imagen" cualitativamente dibujada, ésta dista mucho de ser la apropiada para comprometer recursos en cantidad y permanencia que condiga con la importancia del problema que preocupa.

196. Mirado en toda su amplitud, el propósito central sería incorporar racionalmente al proceso de toma de decisiones nacional, en todos sus niveles, la dimensión C y T. De las varias vías posibles para cumplir este propósito, el camino elegido se ha centrado en el proceso de planificación, en la forma y estado de desarrollo en que se encuentra en América Latina y el Caribe. Estas acciones podrían enfocarse en las siguientes categorías:

i) Acciones continuas destinadas a mejorar el conocimiento del "fenómeno tecnológico en la Región y su vinculación externa";

ii) Diseño de metodologías y acciones concretas - basadas en el conocimiento emanado de la acción anterior - para la incorporación de la dimensión C y T en el proceso de planificación.

Estas mismas dos categorías podrían ser miradas desde el punto de vista de toda la región, de un grupo de países, o desde el punto de vista nacional o de instituciones nacionales o regionales. Finalmente, las mismas categorías anteriores podrían reclasificarse en relación a "áreas-problemas" homogéneas.

/197. Respecto a

197. Respecto a la primera categoría, es decir, a las acciones para mejorar el conocimiento del fenómeno científico-tecnológico ya se ha comentado que el tema de la ciencia y la tecnología lleva años de reflexión, tanto en el orden internacional como nacional, que existe una institucionalidad y corrientes de pensamiento, que se compite por los temas y recursos y se ha producido gran cantidad de publicaciones, etc. Frente a esta situación se plantean legítimas interrogantes tales como ¿qué instituciones están trabajando en este tema? ¿cuáles son las principales corrientes de pensamiento vigentes? ¿qué información existe? ¿cuál es el grado de coordinación existente? ¿cuáles son los vacíos más evidentes? ¿cuánto de todo este esfuerzo es incorporado al desarrollo de la región?, etc.

198. Algunas respuestas se han dado y se han realizado trabajos, muchos de los cuales no han recibido la adecuada difusión y son poco conocidos. Al proponer aquí algunas tareas se corre el riesgo de omisiones o repeticiones, dado el escaso conocimiento sistematizado existente. En este sentido el levantamiento de un inventario de instituciones y proyectos contribuiría en gran medida a buscar las soluciones más adecuadas para la incorporación de la C y T a la planificación. Este inventario puede ser completado en forma progresiva, comenzándose solamente con la sistematización de la información existente. Este tipo de levantamiento podría hacerse según la siguiente pauta:

Funciones principales

Investigaciones

1. Investigación del papel de ciencia y tecnología en el desarrollo.
2. Determinación de las principales "áreas-problema" relativas a ciencia y tecnología y desarrollo.
3. Estudio de los problemas anteriores en los países en desarrollo.
4. Estudios sectoriales relativos a ciencia y tecnología
5. Estudio de instrumentos de análisis y toma de decisiones.

/Implementación

Implementación

1. Transferencia de ciencia y tecnología
 - Bilateral
 - Horizontal
 - Vertical
2. Creación de capacidad nacional de ciencia y tecnología
 - Formación de recursos humanos
3. Introducción de la variable C y T en diferentes tipos de actividades
4. Identificación de proyectos
5. Formulación de proyectos
6. Evaluación de proyectos
7. Planificación C y T
8. Inclusión de C y T en la planificación económica y social
9. Problemas relativos al financiamiento
10. Problemas relativos a las normas.

Función de coordinación

1. Coordinación intergubernamental
2. Coordinación intranacional
3. Coordinación interinstitucional
4. Coordinación intersectorial
5. Coordinación sobre normas

Información

1. Información del "estado del arte"
2. Información sobre instituciones y proyectos
3. Información sectorial
4. Información específicamente empresarial
5. Información sobre normas
6. Información para crear conciencia pública

199. Gran parte de esta información está dispersa en numerosas y valiosas publicaciones. Muchas veces existen varios enfoques diferentes o paralelos sobre el mismo hecho, constituyendo así el volumen de información disponible un verdadero problema de manejo para los planificadores. El hecho de seguirse produciendo nuevos trabajos sobre C y T en muchos centros e instituciones relacionados con el desarrollo de la Región, no satisface necesariamente las demandas de los planificadores. Estos requieren una información, en áreas específicas, de calidad adecuada a sus propósitos. Este trabajo de análisis de la información existente, confrontada con las exigencias de la planificación ayudaría a determinar las áreas donde debería concentrarse el trabajo de investigación futuro. Sería de una inmensa ayuda, para el sistema de planificación de cualquier país, que intente seriamente incorporar la dimensión C y T, tener un panorama claro del campo científico-tecnológico a nivel de centros de producción de C y T, reglas de juego de la transferencia, tanto en el mundo desarrollado como en otros países de la Región. Saber cuáles son las instituciones internacionales y los programas relativos a esta dimensión. Conocer, a nivel nacional, los centros, personas e interrelaciones principales en torno al fenómeno científico-tecnológico nacional y cuáles son las posibilidades de transferencia interna incluyendo las tecnologías tradicionales, etc.

200. En cuanto a la segunda categoría, es decir al diseño de metodologías y acciones concretas, en este campo existe una amplia gama de actividades posibles, en el hecho tantas como problemas detectados en la Región, los cuales deberían encontrar eco en un sistema de planificación. De estas acciones, las que corresponden estrictamente al ámbito nacional, es muy difícil listarlas en este tipo de documento, ya que su importancia dependerá de cada realidad nacional. Solamente se quiere dar, a manera de ejemplo, un proyecto que apunta justamente al tema de la incorporación de la dimensión C y T en la Planificación. Este tipo de acción excede los límites de una situación nacional en particular y debería ser abordado mediante el esfuerzo conjunto de varios países de la región.

PROYECTO "PLANIFICACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA Y TOMA DE
DECISIONES EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

201. I. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Objetivo de desarrollo: Proveer bases conceptuales, técnicas y metodológicas para la introducción de la dimensión Ciencia y Tecnología en los mecanismos de toma de decisiones, dentro de la gestión estatal de los países de América Latina y el Caribe.

2. Objetivos inmediatos

2.1 Promover la cooperación entre los países de la Región, en función de los avances obtenidos previamente o a través de las actividades del proyecto; las carencias detectadas darán lugar a acciones de capacitación y asesorías en el tema del proyecto.

2.2 Mostrar, a través de estudios de casos concretos, las alternativas ofrecidas a la planificación a través de un análisis de las opciones tecnológicas, en cuanto a:

- políticas nacionales de largo plazo
- tratamiento de "áreas problemas"
- generación de proyectos específicos

2.3 Proveer una información completa y actualizada de las condiciones y expectativas para el manejo de las variables ciencia y tecnología en la planificación y, subsecuentemente, en los mecanismos estatales de toma de decisiones.

202. II. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

Los países de la Región vienen reconociendo cada vez con mayor claridad, que el proceso de desarrollo no es solamente difícil de definir y comprender en todas sus dimensiones, sino que su orientación se enfrenta a fuertes limitantes, tales como mención del pasado, dependencia cultural y tecnológica, falta de control sobre variables esenciales, muchas de las cuales escapan al mundo de la economía monetarizada: medio ambiente, marginalidad social, integración de la mujer, diversidad cultural, valores éticos y religiosos, etc.

/Entre esas

Entre esas variables se destaca ciencia y tecnología, por su rol esencial en la introducción de cualquier tipo de cambios cualitativos en la estructura económica, social y cultural.

Cada vez se hace más urgente y necesario un esfuerzo integrador para sintetizar y articular los numerosos y positivos esfuerzos, muchas veces aislados y divergentes, que se realizan en las distintas dimensiones del desarrollo. Esta integración del conocimiento de nuestras realidades y de su funcionamiento, tanto de lo social, de lo natural como de lo construido, debe manifestarse en las acciones organizadas con que los gobiernos y entes ligados a la función de conducción de los sistemas nacionales, deben enfrentar los problemas de gestión del desarrollo.

El vehículo más apropiado para integrar los adelantos alcanzados en el conocimiento de la realidad y llevarlos al sistema de decisiones es precisamente el proceso de planificación, que ya ha alcanzado cierto grado de madurez en la Región.

Es bien sabido que el conocimiento imperfecto y parcializado de la realidad, conduce necesariamente a acciones también imperfectas. El medio sobre el cual actúa es intrínsecamente indivisible y sus dimensiones sociales, del medio natural, de los sistemas construidos, etc., están siempre presentes y se manifestarán frente a acciones parciales en forma imprevisible, tal como ocurre en los desastres ecológicos, los "costos" sociales, los desajustes económicos, los estilos de desarrollo frustrados, la marginalidad urbana, la crisis de energía, etc., situaciones que llevan a una gestión que pierde su necesario carácter anticipatorio o preventivo, por una fuerte dosis de carácter curativo.

El Proyecto, al pretender mostrar las posibilidades (y limitaciones) que abre en la orientación del desarrollo, el manejo integrado de los instrumentos de planificación con los aspectos científicos y tecnológicos, y proponer soluciones técnicas y metodológicas para el manejo de todas las demás variables "no económicas" del desarrollo. Con ello pretende contribuir, en definitiva, a aportar una mayor

/conciencia y

conciencia y una mayor flexibilidad a los pueblos de la Región, para elegir el futuro que a cada uno le parezca el más deseable, dentro de todos aquellos que son factibles de alcanzar.

El tratamiento de este tema a nivel de toda la región planteará necesariamente el examen de opciones de acción conjuntas o de cooperación que deberán apoyarse en los adelantos alcanzados en el tema de la integración regional, como asimismo reforzar y revitalizar nuevas alternativas de integración posibles para la región.

203. III. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto deberán manifestarse en los siguientes aspectos:

i) Aspectos metodológicos e instrumentales que permitan la incorporación de Ciencia y Tecnología en el proceso de planificación, Recomendaciones o perfeccionamiento del proceso de planificación existente para permitir la integración de la dimensión Ciencia y Tecnología.

Este análisis y recomendaciones serían realizados en tres niveles principales: en políticas de largo plazo, en "áreas problema" y al nivel de los proyectos:

ii) Papel de la Ciencia y Tecnología en las diferentes opciones de estilos de desarrollo posibles en la región (problemas de integración regional y de inserción en la economía mundial).

iii) Tratamiento de algunas áreas-problemas específicas desde el punto de vista tecnológico: uso de suelos, energía, empleo, urbanización tradicional, urbanización rural, medio ambiente, etc.

iv) Identificación de proyectos específicos.

A medida que estos aspectos del proyecto se concreten, estos serán inmediatamente utilizados como insumo de los programas en curso de Capacitación y Asesoría de UNESCO-CEPAL-ILPES.

Para alcanzar estos resultados se prevén cuatro grupos de actividades principales: conocimiento y sistematización del "estado del arte" en planificación y Ciencia y Tecnología, consolidación del

/marco conceptual;

marco conceptual; investigación de campo; elaboración de conclusiones y recomendaciones, publicación y difusión.

Las funciones principales que permitirían enfrentar estas tareas serían las siguientes: investigaciones específicas y ensayos pilotos de metodologías en los países participantes; cooperación horizontal a través del intercambio de informaciones y experiencias, por medio de reuniones en la sede del proyecto o con los grupos de trabajo en diferentes áreas de la región; una función de investigación coordinada en la sede del proyecto.

204. IV. ASPECTOS INSTITUCIONALES

El proyecto se apoyará en lo posible, en centros nacionales que cuentan con amplio conocimiento y experiencia en materia de planificación y Ciencia y Tecnología, tales como el Colegio de México, la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, los Consejos de Ciencia y Tecnología, las Oficinas de Planificación, Universidades, Institutos subregionales, etc.

ANEXO 1

AMERICA LATINA Y EL CARIBE: LOS PLANES DE
DESARROLLO Y LA CIENCIA Y TECNOLOGIA

PARAGUAY

(Adelantos del "Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico")

Objetivos generales

1. Establecer líneas de acción para el mediano y largo plazo en materia de selección, transferencia, adaptación y generación de conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Racionalizar y coordinar actividades científicas y tecnológicas en el orden económico, social y cultural.
3. Proveer mecanismos para contribuir a la solución de los problemas en los sectores prioritarios.
4. Incorporar resultados en los procesos productivos.
5. Definir y fomentar actividades científicas y tecnológicas.
6. Definir programas de formación de profesionales.
7. Estimular la participación del sector privado en los programas de investigación.
8. Coadyuvar a la racionalización de los recursos financieros.
9. Perfeccionar, sistematizar y fortalecer el mecanismo de planificación del desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas.

Objetivos sectoriales

1. Mejorar los sistemas de comercialización de productos agropecuarios y forestales.
2. Desarrollar servicios de investigación y extensión agropecuaria y forestal.

Industria

1. Fomentar la diversificación de los productos manufactureros.
2. Mejorar la productividad industrial en general.
3. Seleccionar y adaptar tecnologías para las industrias manufactureras.

/Sector público

Sector público

1. Promover la coordinación interinstitucional.
2. Proveer recursos para aumentar la capacidad operativa y técnica de las instituciones.

Transporte y comunicación

1. Complementar los esfuerzos de las instituciones gubernamentales para el fortalecimiento de los sistemas de comunicación y la infraestructura vial, fluvial y aérea.

Salud

1. Promover actividades tendientes a resolver los problemas nutricionales y de salud.

Vivienda

1. Promover actividades destinadas a disminuir costos para la construcción de viviendas.

Importaciones

1. Promover actividades para la selección y compra de tecnologías adecuadas a las necesidades del medio.

Fuente: Secretaría Técnica de Planificación del Uruguay. "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, 1977-1981".

ARGENTINA

Objetivos generales

1. Promover un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales dedicados a la actividad científica y técnica.
2. Obtener un incremento sustancial en la cantidad total de investigadores y en el número de centros de investigación.
3. Promover la investigación en los sectores productivos, definiendo áreas prioritarias y actividades.
4. Asegurar el apoyo estatal al sector de empresas de capital nacional.
5. Alcanzar un efectivo control sobre la importación de tecnologías.

/Metas

Metas

1. Lograr que no menos del 50% de la inversión global en ciencia y tecnología se destine a financiar investigaciones orientadas a resolver problemas de los sectores económicos.
2. Descentralizar la investigación científica y técnica.
3. Establecer un sistema de transferencia de la investigación a los sectores económicos.
4. Lograr una tasa de crecimiento de la inversión privada en investigación científico-técnico, mayor que la del producto nacional.
5. Lograr un sistema de información científico-técnico.

Medidas

1. Promulgar la legislación pertinente para poner en funcionamiento un escalafón único y diferenciado para el personal científico y técnico del sector público.
2. Facilitar la repatriación selectiva de técnicos y científicos.
3. Establecer el registro de los acuerdos de licencias con organismos extranjeros.
4. Revisar la legislación vigente en materia de patentes.
5. Crear líneas de crédito bancario para el apoyo de la investigación aplicada.

Fuente: "Plan Trienal para la Reconstrucción de la Liberación Nacional, 1974-1977."

ECUADOR

Objetivos

1. Establecer un sistema científico y tecnológico nacional dotado de eficiencia operativa y orientado hacia la atención de las necesidades culturales de la población y de las técnico-económicas de la producción.
2. Aprovechar y adaptar la ciencia y tecnología generadas en el exterior.

/3. Conformar grupos

3. Conformar grupos de actividades productivas prioritarias que exijan una mayor prioridad científico-técnica.

4. Contribuir a la solución de ciertos problemas de la estrategia establecida en el plan de desarrollo.

Políticas

1. Formular un diagnóstico que presente el panorama de la investigación en todos los campos.

2. Estimular las investigaciones básicas y aplicadas para fomentar la capacidad de creación nacional.

3. Promover la utilización de recursos autóctonos.

4. Identificar campos y actividades de interés nacional.

5. Favorecer la intervención del Estado en los campos culturales y estratégicos para el interés nacional.

Medidas

1. Creación de una comisión de política científica y tecnológica.

2. Revisión de Leyes.

3. Planificación de la política científica y técnica.

Fuente: "Plan Integral de Transformación y Desarrollo, 1973-1977."

JAMAICA

Objetivos del Scientific Research Council

1. Promover la investigación Nacional y la utilización de los recursos disponibles.

2. Impulsar la aplicación de los resultados investigativos en los sectores productivos.

3. Coordinar actividades y programas

4. Analizar las condiciones en que se realiza la transferencia tecnológica.

5. Fortalecer y desarrollar la infraestructura tecnológica apropiada para absorber y adaptar las técnicas importadas.

/Medidas para

Medidas para mejorar el proceso de transferencia

1. Establecimiento de un Sistema Nacional de Información tanto para el sector público como privado.
2. Fortalecer los programas de cooperación técnica.
3. Desarrollar técnicas apropiadas de evaluación y control.
4. Dictar guías y pautas que regulen el proceso de transferencia.

Medidas para fortalecer la dotación nacional y su relación con los sectores productivos

1. Amplio uso de la disponibilidad interna para el desarrollo científico y tecnológico.
2. Coordinar actividades a través del Scientific Research Council y el Departamento Nacional de Planificación.
3. Analizar las posibilidades de reestructurar el uso de técnicas a nivel nacional:
 - a) El desarrollo del cultivo de soya y su derivado oleaginoso.
 - b) Desarrollo de sustitutos de la harina.
 - c) Fuentes alternativas de energía.
 - d) Producción doméstica de partes y piezas.
 - e) El desarrollo de los minerales no-tradicionales con que cuenta el país.
 - f) Uso de los desechos de la caña de azúcar.
 - g) Posibilidades de producir nuevos materiales de empaque a partir de basuras (recycling).

Fuente: "National Planning Agency." Five Year Development Plan, 1978-82 Main Document.

VENEZUELA

El V Plan de la Nación contempla los aspectos científicos y tecnológicos a nivel sectorial en especial en el sector agropecuario. Existen sin embargo, completos programas de desarrollo científico y tecnológico.

/COLOMBIA

COLOMBIA

En el texto de los dos últimos planes de desarrollo económico y social "Las Cuatro Estrategias, 1970-1974" y "Para Cerrar la Brecha, 1974-1978" al abordar el diagnóstico de los problemas de mayor envergadura se discuten las ventajas o desventajas de optar por una u otra tecnología. Existe un completo plan nacional de ciencia y tecnología elaborado por COLCIENCIAS.

BRASIL

Objetivos

1. Preservar el equilibrio entre investigación básica, investigación aplicada y desarrollo.
2. Actualizar la tecnología sectorial a partir del conocimiento ya existente en países de mayor desarrollo mediante transferencia y adaptación.
3. Evitar el desperdicio de los recursos naturales particularmente de los no renovables.

Campo tecnológico

1. Desarrollo de nuevas tecnologías y adaptación de las mismas en el campo de la tecnología industrial, tecnología aplicada para el desarrollo regional, tecnología de infraestructura, tecnología agropecuaria, tecnología de los sectores sociales.

Campo-investigación básica

1. Identificar áreas deficientes y de mayor prioridad.
2. Creación del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.
3. Ejecución del II Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico.
4. Asesoramiento a la empresa privada y gubernamental.
5. Utilización flexible del sistema mundial de patentes.

/6. Estímulo a

6. Estímulo a la adaptación, absorción y difusión interna de tecnología importada.

7. Realización de cursos de post-grado de común acuerdo con las universidades interesadas en el tema de la investigación científica.

8. Apoyo a los investigadores nacionales.

9. Aplicación del programa de cooperación técnica internacional.

Programa nuclear y espacial

1. Posibilidad de utilizar la energía nuclear en el campo agrícola, médico e industrial.

2. Posibilidades de la energía nuclear en la industria siderúrgica.

3. Construcción de centrales nucleares.

4. Coordinación del Programa Espacial por la Comisión Brasileña de actividades espaciales.

Fuente: "II Plano Nacional do Desenvolvimento, 1975-1979."

Plano Mineiro do Desenvolvimento Económico e Social. Governo do Estado de Minas Gerais, Lei Nº 6693, 1976-1979, Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral

Además de las consideraciones sobre ciencia y tecnología contempladas en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, Brasil presenta avances significativos desde el punto de vista de la planificación según Estados. En este sentido, el segundo plan de Minas Gerais constituye un ejemplo no sólo por el diseño de la política en sí sino también, por el intento de integrar dicha variable con el resto de políticas. Este intento se pretende alcanzar mediante el análisis sistemático de las repercusiones científico-técnicas que puedan tener la ejecución de los diferentes programas y proyectos. Esto, en el caso de Minas Gerais, es especialmente válido para el caso de las políticas de medio ambiente.

Políticas específicas relacionadas con medio ambiente

1. Creación de un sistema estatal de ciencia-tecnología y medio ambiente.

/2. Racionalización en

2. Racionalización en el uso de los recursos naturales.
3. Desarrollo de nuevas fuentes energéticas.
4. Integración de la variable medio ambiente en todos los niveles de decisión.

En base a los anteriores lineamientos, el plan contempla los siguientes programas:

1. Implementación y análisis del Sistema Estadual de Ciencia y Tecnología.
2. Investigación básica.
3. Tecnología industrial e infraestructura especialmente en la explotación de piedras preciosas, instrumental electrónico, bienes de capital, siderúrgica, metalurgia de los no-ferrosos, ingenieros químicos, levantamiento de nuevas técnicas en hidrogeología, materiales de la construcción.
4. Tecnología agropecuaria. En este campo sobresalen los siguientes subprogramas: investigación de recursos vegetales, fertilizantes, tecnología de alimentos, investigación sobre regiones semi-áridas, pesca y piscicultura.
5. Energía con los siguientes subprogramas: racionalización de los recursos hídricos, fuentes no convencionales de energía, energía nuclear.
6. Transporte con los siguientes subprogramas: recursos hidrológicos y análisis de sistema de transportes.
7. Medio ambiente: diagnóstico de la situación e identificación de los problemas claves y prioritarios, elaboración de normas técnicas, montaje de laboratorios de investigación, solución de problemas específicos, educación para el medio ambiente.
8. Información científica y tecnológica con el apoyo de centros especializados, universidades y ministerios.
9. Incentivar a la ciencia y la tecnología en base a cursos, premios, estudios y reconocimiento público de determinadas ideas y proyectos.

/10. Formación de

10. Formación de recursos humanos. Este programa contempla un estudio sobre las disponibilidades y necesidades de recursos humanos y la creación de un Centro Nacional de Altos Estudios.

BOLIVIA

En el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social elaborado por el Ministerio de Planeamiento y Coordinación de la Presidencia de la República para el período 1976-1980 se abordan con detenimiento los aspectos de carácter tecnológico en el capítulo dedicado a empleo. En su planteamiento aparece la transferencia inadecuada de tecnología como uno de los factores fundamentales del desempleo. Se incluyen además actividades de ciencia y tecnología a nivel sectorial.

EL SALVADOR

"Plan Nacional de Bienestar para Todos, 1978-1982." (Versión general.) El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología operará a través de una estructura compuesta por un núcleo central y subsistemas sectoriales con sus respectivos núcleos.

Objetivos

1. Fortalecer la infraestructura científica nacional.
2. Promover el cambio de los factores que afectan el desarrollo científico-tecnológico.

Instrumentos y medidas

1. Organizar, fortalecer y utilizar la infraestructura científico-tecnológica nacional para contribuir a los objetivos de desarrollo del país.
2. Identificar y fomentar la demanda científico-tecnológica.
3. Orientar y seleccionar la adquisición de tecnología extranjera.
4. Formación de recursos humanos en planificación y política científica.
5. Establecer un régimen legal de transferencias de tecnología.

/Organización

Organización

Se establece que la ejecución del proyecto será responsabilidad del Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo en colaboración con los Ministerios y las instituciones autónomas, Instituto Salvadoreño de Investigaciones del Café y la Universidad de El Salvador.

PANAMA

El "Plan Nacional de Desarrollo, 1976-1980", elaborado por el Ministerio de Planificación y Política Económica, sólo contempla de una manera explícita y prioritaria los problemas de ciencia y tecnología en lo referente a las políticas del sector agropecuario. En el resto del texto, salvo menciones aisladas, el tema no se discute en detalle.

La política de transferencia de tecnología y aumento de la productividad en base a las labores del Instituto de Investigaciones Agropecuarias y la Universidad de Panamá, pretenden producir conocimientos adecuados de tecnología que propicia el desarrollo agropecuario del país. Todo esto para aumentar la producción y la productividad, mejorar el nivel de vida y contribuir a eliminar las diferencias interregionales para usar y conservar racionalmente los recursos del sector.

Dentro del marco anteriormente señalado se destacan los siguientes objetivos:

1. Capacitación del productor en aspectos relativos al uso de nuevas tecnologías y adecuada administración de sus empresas.
2. Incremento en el uso de insumos agrícolas mediante un "paquete tecnológico" completo para hacer más rápida, la transferencia al productor. Acá se hace énfasis en la utilización de semilla certificada, mayor uso de fertilizantes, adecuado control de enfermedades, ampliación del riego y servicios de extensión agrícola.
3. Identificación de investigaciones agrícolas para el desarrollo de la política de exportaciones.

/SURINAME

SURINAME

Después de la Independencia, el Gobierno Central elaboró un plan nacional de desarrollo destinado a delinear las nuevas orientaciones en materia económica y social. Este plan denominado "movilización de lo propio" - De Mobilisatie Van Het Eigene - establece levantar desde el punto de vista científico y tecnológico un exhaustivo inventario de los recursos, especialmente naturales, con que cuenta el país para así comenzar a elaborar proyectos dentro de criterios centrales tales como descentralización y utilización plena de los recursos disponibles. De igual manera, el plan señala la importancia de analizar el componente tecnológico en el desarrollo de los nuevos proyectos con el objeto de reducir sus posibles impactos negativos sobre la población y el medio ambiente.

Fuente: Suriname, "De Mobilisatie Van Het Eigene", Een Reuimteliijk-Fysieka bijgrage Aan de Integrale Planning, 1977.

HAITI

En el "Plan Quinquenal, 1976-1981" preparado por el Conseil National de Développement et de Planification, la referencia explícita a la variable ciencia y tecnología, se hace a nivel sectorial.

MEXICO

Se están haciendo esfuerzos por vincular la ciencia y tecnología con las políticas de desarrollo. Se señalan opciones, prioridades, programas y proyectos de investigación de interés nacional, así como de formación de recursos humanos y de fortalecimiento de las importaciones del sistema científico y tecnológico locales.

/La política

La política nacional de ciencia y tecnología no es un elemento aislado del desarrollo económico y social del país; en la actualidad se impulsa la articulación de dicho sistema con el económico y educativo.

Se ha diseñado una política científica y tecnológica acorde con los objetivos del país, los cuales se pueden definir como un crecimiento continuo de la producción, producir un mayor número de bienes y servicios a un ritmo sostenido, así como generar el número suficiente de empleos, alcanzar los niveles mínimos de bienestar para toda la población y ampliar la capacidad de autodeterminación económica, tecnológica y política del país.

El "Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología", comprende la descripción de un panorama de política científica y tecnológica y además:

- El señalamiento de funciones sociales que debe desempeñar la ciencia y tecnología.
- El análisis de la problemática científica-tecnológica del país.
- La definición de una estrategia para el desarrollo científico-tecnológico.
- La fijación de metas y prioridades para el desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica de México.

Los objetivos generales del "Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología" son:

- Integrar la política científica-tecnológica al desarrollo general del país.
- Organizar, orientar y estimular las tareas científicas y tecnológicas.
- Fijar un patrón propio de desarrollo científico y tecnológico.
- Vincular el sistema científico-tecnológico al sistema educativo y económico.
- Mejorar los mecanismos mediante los cuales se transfiere la tecnología al exterior.

/- Mejorar los

- Mejorar los servicios de apoyo a la investigación tales como la información e instrumentación.

Objetivos específicos

- Proporcionar el fortalecimiento a los grupos de investigadores en ciencia básicas.

- Orientar la investigación científica y tecnológica al problema de la salud pública.

- Apoyar el desarrollo de la industria de los energéticos.

- Impulsar por medio de la inversión básica aplicada y los desarrollos tecnológicos, la integración y el desenvolvimiento del sector agropecuario.

- Reducir la dependencia externa del sector industrial y proporcionar tecnologías congruentes con los recursos nacionales.

- Desarrollar tecnologías que permitan la producción de bienes de consumo básico, de acuerdo con las necesidades nacionales.

- Buscar a través de la investigación tecnológica, el empleo del mayor número de personas en los procesos productivos para crear fuentes de trabajo sin reducir eficiencia.

- Generar tecnologías que sustituyan a corto plazo, la importación de procesos tecnológicos y de productos manufacturados, a fin de contribuir al equilibrio de la balanza de pagos.

- Orientar la investigación para no romper el equilibrio ecológico y a la vez poder aprovechar los recursos bióticos no utilizados aún.

- Fortalecer aquellas actividades orientadas a la producción y venta de tecnologías autóctonas.

- Apoyar la investigación de ciencias sociales a fin de poder comprender mejor la realidad y los problemas socioeconómicos del país.

CUBA

En Cuba, la identificación de las necesidades tecnológicas se realiza sobre la base de los planes de desarrollo socioeconómico.

La evaluación y selección de la tecnología más apropiada se inicia desde la propuesta de la inversión. Se aborda la adaptación y asimilación de la tecnología importada y la introducción de tecnologías intermedias.

El Plan de la Economía Nacional se refiere a la planificación del progreso científico y tecnológico, en especial la investigación científica y tecnológica, la normalización y el mejoramiento de la calidad, la organización científica del trabajo, la introducción de nuevas técnicas, los sistemas automatizados de dirección, la formación de cuadros científicos y la actividad de licencias y patentes.

En materia de cooperación se aborda la confección en coordinación con el CAEM, de un plan de desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica hasta 1990, que contempla 17 programas de investigación.

Se incluye además el Programa de Cooperación Económica entre países no alineados y el Programa de Cooperación Económica concebido por el Grupo de los 77, ya que ellos contienen un importante ingrediente de cooperación en el campo científico y tecnológico.

CHILE

Chile considera que la política nacional de desarrollo científico y tecnológico debe encuadrarse plenamente dentro de las estrategias nacionales de desarrollo económico-social y cultural.

La formulación de la política científica y tecnológica nacional está sustentada en la explicitación de la estrategia integral de desarrollo, contenida en dos documentos: Políticas de Largo Plazo del Gobierno de Chile y Plan Nacional Indicativo de Desarrollo, 1978-1983 y la estrategia específica para el desarrollo científico tecnológico nacional, contenida en el "Primer Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico".

/En la

En la formulación de su política científica y tecnológica el país ha enfatizado que ella otorga tanta importancia al desarrollo de la capacidad nacional en ciencias básicas como la que otorga a la capacidad en ciencias aplicadas y en tecnología, por estar el desarrollo de unas y otras íntimamente entrelazado en relación al desarrollo integral.

Se basa en la necesidad de poseer capacidad científica y tecnológica propia, lo cual no es sinónimo de autarquía científica y tecnológica que en lo científico sería un absurdo y, en lo tecnológico imposible en un mundo interdependiente.

La capacidad científica y tecnológica nacional debe expresarse en un verdadero sistema científico tecnológico nacional que interactúe plena y permanentemente con los restantes sistemas que configuren la realidad nacional.

"Para que los países tengan un desarrollo científico y tecnológico es indispensable que desarrollen una capacidad científica y tecnológica nacional que les permita actividad científica propia y generación de tecnologías autóctonas junto a la absorción de ciencia y tecnología desarrollada externamente."

Antecedentes del Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico,
1976-1978. (CONICYT)

A partir de los grandes objetivos nacionales de desarrollo económico y social se establece que el sistema científico y tecnológico nacional debe cumplir los siguientes objetivos:

a) Lograr que la comunidad reconozca el valor de la actividad científica como elemento esencial nacional de la cultura y base de todo desarrollo científico y tecnológico.

b) Asegurar la existencia de una dotación creciente y diversificada de científicos y tecnólogos, en armonía con las necesidades del país.

/c) Incrementar la

c) Incrementar la existencia de instalaciones y equipos de investigación científica y tecnológica, asegurando su pleno empleo.

d) Obtener, en la década de 1980, que el país destine a la actividad científica y tecnológica un volumen de recursos financieros no inferiores al 1.5 por ciento del PNB.

e) Ponerse al servicio de los planes nacionales de desarrollo elaborados por el Gobierno.

f) Incorporar el sector privado a las labores del sistema científico y tecnológico.

g) Aumentar cualitativa y cuantitativamente la existencia y uso de mecanismos de acceso a la información en base a un sistema nacional e internacional.

h) Alcanzar una capacidad nacional creciente para un adecuado manejo del conocimiento que se transfiere desde el exterior.

En base a los anteriores objetivos el plan aborda de una manera sistemática y exhaustiva los siguientes aspectos:

a) Análisis del sistema científico y tecnológico.

i) Creación e incorporación de conocimiento al sistema;

ii) Utilización del conocimiento en la producción;

iii) Formación de recursos humanos;

iv) Recursos financieros.

b) Políticas generales del plan nacional.

i) Referentes a CONICYT.

c) Programas y políticas de apoyo.

d) Política institucional para el desarrollo científico y tecnológico.

i) Principios básicos;

ii) Política institucional del plan;

iii) Marco jurídico del conocimiento y de los recursos humanos.

e) Política de recursos humanos, transferencia de tecnología y cooperación técnica internacional.

f) Política económica y desarrollo científico y tecnológico.

URUGUAY

"El Plan Nacional de Desarrollo, 1978-1982" elaborado por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto (Secretaría de Planeamiento, Coordinación y Difusión) establece los siguientes objetivos generales en materia de ciencia y tecnología.

a) Promover la actividad científica y tecnológica con un énfasis prioritario en los temas que dinamicen los sectores primarios y secundarios.

b) Afirmar la posición internacional del Uruguay, calificando el esfuerzo científico y tecnológico nacional.

c) Tender a controlar la transferencia de tecnología extranjera, tanto desde el punto de vista de los costos de producción y su incidencia sobre la balanza de pagos, como mediante una mejor selección de las que tengan valor para el país.

d) Asegurar el trabajo creativo a científicos y técnicos nacionales, brindándoles la oportunidad de realizar tareas asociadas al desarrollo del país.

e) Promover la mayor vinculación posible de las actividades científicas y tecnológicas en los sectores productivos y, definir áreas de investigación, con especial en los casos referidos a las exportaciones.

f) Eliminar el déficit informativo acumulado y garantizar el normal y eficaz funcionamiento de los canales de información y documentación científica y tecnológica, a todos los niveles.

Propuestas

- Mayor incorporación de la ciencia y la tecnología en la planificación del desarrollo.

- Estructuración de un sistema científico y tecnológico.

- Alentar el trabajo científico y la formación de investigadores, retención de investigadores y científicos.

- Creación de Fondo de Fomento de Investigaciones Científicas.

/COSTA RICA

COSTA RICA

La política científica y tecnológica se concreta en el "Plan de Ciencia y Tecnología", que ha sido estructurado de acuerdo a programas que son identificados a partir de las prioridades nacionales que surgen de los proyectos del Plan Nacional de Desarrollo.

Los campos prioritarios que requieren actividades de investigación, formación de recursos humanos, información, documentación y desarrollo tecnológico son agroindustria, café, banano, utilización de recursos del bosque tropical, utilización de recursos marinos, salud, vivienda y energía.

Se abordan los esfuerzos en el campo de la educación para crear una infraestructura científico-tecnológica mínima (masa crítica) basada en la educación y en el desarrollo científico de las universidades y de los institutos de investigación.

BIBLIOGRAFIA */

- 2.1 Weaver, J. "Measuring and Meeting Basic Needs". Incluido en "Growth with Equity", editado por Jegen and Wilber, Estados Unidos, 1979.
- 2.2 Massé, P. "Le Plan ou l'Anti-Hasard", Editions Gallimard, Paris, 1967.
- 2.3 ILPES, "El Estado de la Planificación en América Latina y el Caribe", Santiago, octubre de 1980.
- 2.4 Solari, A. y otros "The Planning Process in Latin America: Scenarios, Problems and Prospects". Edición mimeografiada CEPAL/ILPES, 1979.
- 2.5 Samuelson, P. "Curso de economía moderna", Madrid, 1975.
- 2.6 Robert, M. "La variable ciencia y tecnología y su impacto en el desarrollo económico, social y cultural", trabajo mimeografiado, Montevideo, 1975.
- 2.7 David, E. "Industrial Research in America: Challenge of a New Synthesis", Revista Science, Vol. 209, Washington, D.C., julio, 1980.
- 2.8 Wortman, S. "World Food and Nutrition: the Scientific and Technological Base", Revista Science, Vol. 209, Washington D.C., julio, 1980.
- 2.9 UNESCO "An Introduction of Policy Analysis in Science and Technology", Doc. ISBN-92-3-101725-X., Paris, 1979.

*/ Algunas de las obras de esta Bibliografía también están incluidas en la Bibliografía del Vol. I de este Informe.

- 2.10 Del Valle, A. "Sector o sistema energético. Dos visiones de la planificación", CEPAL, 1980.
- 2.11 Warren, E.K. "Planeación a largo plazo", México, 1971.
- 2.12 Montbrial, T. y J.P. Page, "D'ou vientcette croissance: du capita ou do travail?", Revista Cahiers Français, Paris, julio-agosto, 1973.
- 2.13 Jantsch, E. "Integrative Planning of Technology", OECD, Paris (Fotostática sin fecha).
- 2.14 UNESCO "La política científica y tecnológica en América Latina y el Caribe", Quinta Reunión de la Conferencia Permanente de Dirigentes de los Consejos Nacionales de Políticas Científicas y de investigación de los Estados miembros de América Latina y el Caribe. (Quito, 13 al 18 de marzo, 1978), Paris, 1979.
- 2.15 Ozbkhan, H. "Planning and Human Actions", en P.A. Weiss, editor: "Hierachically Organize Systems in Theory and Practice". Hefner Publishing Co., Nueva York, 1977
- 2.16 Hemptinn, Y. y otros "Institucionalización de la política científica y tecnológica en Colombia". Doc. F.M.R./SC/STP/76/264 (UNDP)., Montevideo, diciembre 1976.
- 2.17 Robert, M. "La institucionalización de la política científica y tecnológica. Bolivia". Doc. FMR/SC/STP/77/137, Montevideo, 1977.
- 2.18 Amadeo, E. "Los consejos nacionales de Ciencia y Tecnología en América Latina. Exitos y fracasos del primer decenio". Revis Comercio Exterior, Vol. 28, núm. 12, México, diciembre 1978.
- 2.19 CEPAL "Ciencia y tecnología en América Latina: diagnóstico regional y program. de acción". Doc. CEPAL/L.183/Rev.3, diciembre 1978.

- 2.20 Katz, J. "Cambio tecnológico, desarrollo económico y las relaciones intra y extra-regionales de la América Latina", Programa BID/CEPAL de investigaciones externas de Ciencia y Tecnología.
- 2.21 Bromley, R. "El proceso de planificación: lecciones del pasado y un modelo para el futuro", Revista Boletín de Planificación del ILPES, Nº 10/11, Santiago de Chile, septiembre 1980.
- 2.22 Waterson, A. "Development Planning. Lesson of Experience", John Hopkins University Press, Baltimore, 1965.
- 2.23 Sabato, J. "Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe", Revista de la CEPAL, Santiago de Chile, abril de 1980.
- 2.24 Halty, M. "Estrategias tecnológicas para países en desarrollo", Revista: Ciencia, Tecnología y Desarrollo, Vol. 2, Nº 3, Bogotá, julio-septiembre, 1979.
- 2.25 ILPES "Notas sobre ciencia y tecnología y planificación del desarrollo", E/CEPAL/ILPES/R.19, Santiago de Chile, noviembre 1980.
- 2.26 Sagasti, F. "Guidelines for Technology Policies", Revista: Science and Public Policy, Vol. 4, Nº 1, Londres, febrero, 1977.
- 2.27 Roffe, P. "UNCTAD: Code of Conduct for the Transfer of Technology. Progress and Issues under Negotiation", Revista: Journal of World Trade Law, Vol. 14, Nº 2, Inglaterra, marzo-abril, 1980.
- 2.28 Sagasti, F. y "Pautas metodológicas para el proyecto A. Araoz IPCT". Estudios de los instrumentos de política científica y tecnológica en países de menor desarrollo", Programa Regional del Desarrollo C. y T., OEA, Washington D.C., 1976.

- 2.29 Revista: The Economist, 18 agosto, 1979.
- 2.30 Häfele, W. "A Global and Long-Range Picture of Energy Developments", Revista: Science Vol. 204, Washington D.C., 4 julio, 1980.
- 2.31 Berenguer, P. "La industria de la información", Cuadernos del CIFCA, Nº 22, Madrid, 1980.
- 2.32 Parker, M. "Populations Trends and Prospects", Revista: Science, Vol. 204, Washington D.C., 4 de julio 1980.
- 2.33 Pecker, J.C. "Les conséquences scientifiques et humaines des progrès de l'Astronomie", en "La Science Contemporaine et l'Avenir de l'Homme", Burdeos, Francia, 1962.
- 2.34 Sagasti, F. "Hacia un desarrollo científico-tecnológico-endógeno de América Latina", Revista: Comercio Exterior, Vol. 28, Nº 12, México, D.F., diciembre, 1978.
- 2.35 Flit, I. "¿Tecnologías apropiadas o su manejo apropiado?", Revista: Socialismo y participación, Lima, septiembre, 1979.
- 2.36 O.E.C.D. "Social Sciences in Policy Making", Paris, 1979.
- 2.37 Calderón, H. y B. Roitman "Notas sobre formulación de proyectos", Cuadernos de la CEPAL.
- 2.38 "Informe del Simposio sobre Ciencia y Tecnología en la Planeación del Desarrollo". Copia mimeografiada, México, mayo 28, junio, 1979.
- 2.39 Greenberg, D. "The Politics of American Science". A Pelican Book: Gran Bretaña, 1969.
- 2.40 Jantsch, E. "La Prevision Technologique: Instrument d'une Politique Scientifique Dynamique" En OCDE, editor: "Problèmes de Politique Scientifique", Paris, 1968.

- 2.41 Naciones Unidas, "Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo", Viena, 20-31 de agosto, 1979. Nueva York, 1979.
- 2.42 Naciones Unidas "Plan de acción mundial para la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo", Nueva York, 1971.
- 2.43 United Nations, "Planning for Advanced Skills and Technologies", Nueva York, 1969.
- 2.44 De Simone, D. (editor) "Education for Innovation", Pergamon Press, Gran Bretaña, 1968.
- 2.45 Winner, L. "Tecnología autónoma", Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1979.