

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT  
Presidencia de la República del Paraguay



INDICADORES DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA EN  
PARAGUAY  
AÑO 2001

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
1. INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y .....	5
DESARROLLO: HERRAMIENTAS INDISPENSABLES DE LAS .....	5
POLÍTICAS Y GESTIONES CIENTÍFICAS.....	5
1.1 – INDICADORES Y POLÍTICA CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA.....	12
1.2 – LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	17
2. CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO .....	19
2.1 – EL ESTADO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA.....	21
3. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN PARAGUAY .....	25
3.1 - ALGUNOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	25
3.2 – EL COMIENZO DE UN MARCO REGULATORIO DE CYT.....	27
3.3 – LA CREACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	29
3.4 – EL PROGRAMA DE GOBIERNO DE UNIDAD NACIONAL 2000-2003.....	32
3.5 – LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.....	34

## INTRODUCCIÓN

Es prácticamente de común conocimiento, hoy día, la concepción de que el desarrollo científico y tecnológico de un país trae apareado consigo el desarrollo de una nación, en la medida en que sus avances permiten alcanzar, en modo más efectivo y racional, objetivos económicos y sociales específicos y adaptados a su propia realidad.

Las evidencias que corroboran esta concepción han ido acumulándose a través del tiempo, especialmente a partir de los años '60, cuando se intensificó la operacionalización del concepto "acuñado" por la UNESCO de "potencial científico y tecnológico nacional": a través de esfuerzos comunes, entre países voluntarios y el mencionado organismo internacional, se procedió a la recolección de información y estadísticas relacionadas, inicialmente, con los recursos económicos destinados a las actividades de Ciencia y Tecnología (ACT). Con el transcurrir del tiempo, se va haciendo notorio que dichas estadísticas, al evidenciar la situación particular de un determinado país en cuanto a los insumos destinados a la ciencia y la tecnología (CyT), permiten visualizar también el posicionamiento relativo de los mismos respecto a sus pares, permitiendo una mejor gestión de las políticas científicas, así como las económicas y sociales.

Fue así como las políticas nacionales de CyT, a partir ya de mediados de la década de los '70, fueron dejando de ser marginales para volverse cada vez más centrales en los proyectos institucionales de cada país, lo que generó la necesidad de nuevos indicadores que incluyesen también a los insumos y a los productos obtenidos de las inversiones en el área – *inputs* y *output*, respectivamente - de manera a permitir la toma de decisiones y elección de las prioridades nacionales con mayor fundamentación.

No obstante, todos estos esfuerzos (desde los primeros realizados por la UNESCO y sus asociados de la década de los '60, hasta los demás países que se sumaron con el tiempo) se vieron inicialmente obstaculizados por la ausencia de criterios comunes en la recolección de los datos, asociada a la carencia de profesionales calificados para analizarlos e interpretarlos adecuadamente. Es por ello que, desde entonces, se verifican esfuerzos igualmente comunes en la búsqueda de nuevas técnicas para la construcción de una sólida y comparable base de datos cuantitativos de CyT, así como en la creación y capacitación de un equipo técnico altamente calificado para su análisis e interpretación.

A finales de los '90, en el marco de la cooperación entre diversos países ya se había podido definir y normalizar un grupo importante de indicadores básicos, los que periódicamente se van perfilando en función del desarrollo de la misma ciencia, la tecnología y la sociedad.

Paraguay no se mantuvo ajeno a ese proceso global y comenzó a concretar sus primeras iniciativas de conformación de un marco legal para el área de CyT ya en 1976, con el Decreto-Ley N° 20.351, que creaba la Secretaría Nacional de Tecnología como entidad dependiente del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN). Si bien no contara con muchos recursos y dispusiera de un poder decisorio limitado, como generalmente corresponde a una entidad de ese nivel, dicha Secretaría de Tecnología tuvo un rol destacado en la sensibilización del gobierno hacia la necesidad de establecerse un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, el cual fue instituido formalmente en enero de 1997 (con la consecuente derogación del Decreto-Ley N° 20.351), a través de la Ley N° 1.028, que creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT).

Con funciones claramente definidas, en las que se distinguen la formulación y propuesta de políticas y estrategias para el desarrollo científico y tecnológico nacional; la articulación de las ACT realizadas en el país y la formación y capacitación de recursos humanos nacionales, entre otras, el CONACYT dio un nuevo impulso al sector, principalmente a través de la realización de diversas actividades, como la elaboración de diagnósticos del sector de CyT en Paraguay, realización de Simposios y Congresos, capacitación de personal, participación en actividades regionales e internacionales, formulación de propuestas de políticas científicas, para citar algunas.

Esas actividades fueron planteadas siempre que fuera posible en modo abierto, transparente y participativo, a través de la conformación y colaboración de distintos grupos asesores, compuestos en su mayoría por destacados profesionales de cada tema abordado. Con esa práctica, el CONACYT pudo ampliar considerablemente la participación de la sociedad civil en sus proyectos y hacer más democráticas y representativas sus propuestas.

La presente publicación se inserta en ese contexto de actuación que viene caracterizando la actual gestión del CONACYT, y representa su empeño en la construcción de un conocimiento cada vez más objetivo y confiable de la situación de la CyT en Paraguay y una nueva contribución hacia una gestión más productiva del sector y del país.

En ella, después de la clara definición de los indicadores y de discutir su importancia fundamental para el establecimiento de una política científica (Capítulo I), se presenta el estado actual de la Ciencia en el mundo y en la región latinoamericana (Capítulo II) y se define claramente su marco regulatorio y legal en Paraguay (Capítulo III), de modo a propiciar el contexto necesario para el claro entendimiento de los indicadores de Ciencia y Tecnología que caracterizaron el desempeño paraguayo en el año de 2001 (Capítulo IV).

Cabe destacar que esta publicación es la primera oficial en su género a nivel nacional y sólo fue posible gracias a los auspicios de la OEA y a los esfuerzos de los investigadores, que tuvieron que sortear un sin fin de obstáculos para su concreción, entre los que se incluye principalmente la falta de tradición en la socialización de la información (generalmente considerada como “estratégica” y, a consecuencia, “confidencial” por muchas de las entidades consultadas). Sin embargo, a pesar de todo, fue un nuevo paso en la construcción de un país que pueda ser gobernado cada vez más objetivamente, conducido por razones (y no por pasiones) que siempre objetiven al bien común. ¡Que cumpla su cometido!

# 1. INDICADORES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO: HERRAMIENTAS INDISPENSABLES DE LAS POLÍTICAS Y GESTIONES CIENTÍFICAS

*“... la capacidad de fijar política científica tiene que ver con la capacidad global de un estado para actuar políticamente, en el sentido de poder fijar objetivos y disponer de las herramientas que le permitan movilizar todas las capacidades del país para alcanzarlos, en el contexto de las oportunidades y restricciones propias de cada situación.”<sup>1</sup>*

Durante mucho tiempo se creyó que la Ciencia y todo su desarrollo, en virtud del propio método por ella definido para la adquisición de conocimientos sobre la realidad y su interés por formular racionalmente las leyes que rigen el universo (fundamentadas y operacionalizadas en la medida y el cálculo), se encontraba más allá de cualquier condicionamiento cultural, de tal manera que su producto sería, a consecuencia, “neutro”.

Pero, esa presunta “neutralidad científica” fue duramente cuestionada a lo largo de su historia, especialmente por Thomas Khun, en su interesante obra *La Estructura de las Revoluciones Científicas* (1962<sup>2</sup>), cuando pone en duda su desarrollo como una simple acumulación gradual de los conocimientos humanos y demuestra la invariable presencia de un paradigma que, visible o no, consciente o no, determina al final los mismos rumbos de la Ciencia y decide qué datos son considerados (los que concuerdan con ese paradigma) y cuáles no (los que no concuerdan con él). Es decir, revela cómo la actuación de los científicos, pertenecientes a una determinada “cultura científica”, no puede ser imparcial o “neutral” como quizás fuera deseado, en la medida en que esa actuación está sesgada por su paradigma, que funciona como un filtro seleccionador de ciertos datos de la realidad.

Otro autor que lo revela en modo brillante es Edgar Morin<sup>3</sup>:

*“Todo conocimiento opera mediante la selección de datos significativos y rechazos de datos no significativos: separa (distingue o desarticula) y une (asocia, identifica); jerarquiza (lo principal, lo secundario) y centraliza (en función de un núcleo de nociones maestras). Estas operacionalizaciones, que utilizan la lógica, son de hecho comandadas por principios –supralógicos- de organización del pensamiento o paradigmas, principios ocultos que gobiernan nuestra visión de las cosas y del mundo sin que tengamos conciencia de ello.”*

En otras palabras: la percepción del mismo investigador no está abierta a, ni abarca, todos los datos de la compleja realidad que lo rodea y aceptar esas comprobaciones, conllevó a la concepción de la Ciencia como un sistema social y no como actividad aislada; como actividad política y no neutral. Si bien existan críticas todavía más agudas respecto de los destinos adonde nos conduce tal ciencia – como las presentadas por el mismo Morin (en su obra citada) o por otros autores (como es el caso de Luigi Giussani<sup>4</sup>, sólo para citar otro) – es innegable verificar las conquistas sobre la materia obtenidas, a partir del Renacimiento, por esa Ciencia moderna:

<sup>1</sup> ALBORNOZ, M. “Indicadores y Política Científica y Tecnológica” en ALBORNOZ, M. (Compilador). **Temas actuales de indicadores de ciencia y tecnología en América Latina y el Caribe**, Buenos.Aires: RICYT, 2001, p.174.

<sup>2</sup> Fecha de la edición original en inglés. En español se puede consultar: la publicación editada en México, por el Fondo de Cultura Económica (1971), o la de Buenos Aires, editada por el Fondo de Cultura Económica de Argentina (1988).

<sup>3</sup> **Introducción al Pensamiento Complejo**, Barcelona: GEDISA, 1994, p. 28.

<sup>4</sup> Giussani, en diversas de sus obras, aborda el tema, pero se puede consultar especialmente dos de ellas: **La Conciencia Religiosa en el Hombre Moderno** (Madrid: Encuentro, 1986) y **El Sentido Religioso** (Madrid: Encuentro, 1987).

*“(…) Daniel Rops observaba que, cuando Watt hizo saltar las primeras chispas de la máquina de vapor, le pareció al hombre haber realizado el antiguo mito de Prometeo, como si hubiera robado el fuego a los dioses. A partir de entonces el hombre creyó ser verdaderamente dueño de sí mismo. Es decir, el Dominus que tiene derecho de decidir sobre la vida y el cosmos ya no era Dios, sino el hombre mismo mediante su razón.”<sup>5</sup>*

Esa concepción caracterizó de tal modo el primer período de desarrollo de la Ciencia, que algunos autores lo denominan “el período del optimismo”, porque se basaba en la creencia de que la Ciencia daría solución a todos los problemas humanos<sup>6</sup>. Solución y poder. Históricamente, Estado y Ciencia fueron estrechando cada vez más sus lazos y consolidando la concepción que relacionaba directamente, al desarrollo científico, el “progreso” del país, a través del uso de la tecnología; con ello, se iba desvelando el rol estratégico de la CyT.

*“Creo ser desnecesario repasar en detalles todos los argumentos por los cuales Ciencia y Tecnología son consideradas estratégicas. Podría, por ejemplo, extenderme sobre consideraciones de historia económica. Las grandes olas de desarrollo tecnológico que impulsaron sucesivamente el crecimiento de Inglaterra, de Alemania, de los Estados Unidos y de varios países de Europa Occidental en el siglo 19, y, más recientemente, de Japón y de otros países de Asia: industria textil, máquina a vapor, acero y rutas de ferrocarril, industria química, electricidad, el motor a combustión interna de los autos, electrónica y telecomunicaciones y, finalmente, el microprocesador y la explosión de la informática. Aun cuando perduren controversias (...) sobre las causas de ese fenómeno (...) el crecimiento del Producto Nacional Bruto (PNB) de los países citados arriba en los últimos dos siglos es testimonio cuantitativo del impacto económico del uso de la tecnología.”<sup>7</sup>*

En el siglo XX, los Estados Unidos de América fueron pioneros en la planificación del desarrollo científico y tecnológico de su país cuando, a finales de 1944, su Presidente Roosevelt, en carta dirigida a Vannevar Bush, director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo de ese país, planteó por primera vez las preguntas – ahora históricas y consideradas las fundamentales preguntas – relativas a una política científica:

*“¿Cómo aprovechar el stock de conocimientos disponibles en beneficio del bienestar de los ciudadanos?  
¿Cómo orientar las futuras investigaciones para el logro de nuevos conocimientos útiles?  
¿Con qué instrumentos puede actuar el Estado en una materia tan delicada?  
¿Cómo descubrir los jóvenes talentos y alentar las futuras vocaciones científicas?”<sup>8</sup>*

<sup>5</sup> GIUSSANI, L. Op.cit., 1986, p. 24. El autor menciona parte del discurso hecho por Daniel Rops, cuando de su ingreso en la Academia francesa.

<sup>6</sup> Ese primer período se extiende hasta 1955, cuando Bertrand Russel y Albert Einstein publicaron un manifiesto en el que aclaraban la responsabilidad política que tenían y debían asumir de los científicos sobre los resultados de su actuación y expresaban la necesidad de mayor participación de los mismos científicos en las decisiones relacionadas a las políticas científicas; posteriormente, la misma sociedad pasa a exigir mayor participación en esas decisiones sobre políticas científicas. Para más informaciones, se puede consultar la conferencia de Victorio Enrique Oxilia, “*Historia de la Ciencia, Técnica y Tecnología: un compromiso ineludible*” en MENDES DE OXILIA DÁVALOS, Tania (org.). **CIENCIA, TÉCNICA Y TECNOLOGÍA. Reflexiones Críticas**, Asunción (Paraguay): Universidad Autónoma de Asunción (UAA), pp. 23-41.

<sup>7</sup> GONÇALVES DA SILVA, Cylon. “*Ciência e Tecnologia como atividades estratégicas: as barreiras culturais*” en **PARCERIAS ESTRATÉGICAS**, Número 9, octubre/2000, Brasília: Centro de Estudos Estratégicos (CEE) do Ministério de Ciência e Tecnologia, p. 5 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

<sup>8</sup> ALBORNOZ, M. “*Indicadores y Política Científica y Tecnológica*” en ALBORNOZ, M. (Compilador). op. cit., p. 173.

Estas preguntas generaron como respuesta de ese director el documento titulado “*Ciencia, la frontera infinita*”, que fue considerado el primer documento que sistematizó una clara política científica y que terminó sirviendo de base a otros países para que también empezaran a articular sus propias políticas científicas.

*“Con el correr de los años, la percepción de que el conocimiento científico constituye una cuestión central para los Estados modernos se fue agudizando. A finales de la década de los sesenta, Daniel Bell anunció el surgimiento de la sociedad postindustrial, definiéndola como una profunda transformación de la estructura social, impulsada por el conocimiento científico y tecnológico.”<sup>9</sup>*

Fue en esa misma década de los años '60 que – mientras el Presidente J.F. Kennedy implementaba el plan denominado “Alianza para el Progreso”, involucrando apoyo a algunos países de la región – la división de Política Científica y Tecnológica de la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) empezaba a trabajar con el concepto de “potencial científico y tecnológico nacional”, medido en ese entonces a través de la colecta de datos relativos al monto de la inversión realizada por cada país en actividades de Ciencia y Tecnología (ACT).

No obstante, para que se pudiera recabar informaciones fidedignas y obtener así resultados confiables, tal concepto de “potencial científico y tecnológico nacional” debía ser eficientemente operacionalizado; por ello, con la colaboración de las entidades responsables por la CyT de algunos países voluntarios, se recolectaron las primeras informaciones por medio de cuestionarios. Pero, esa pionera colecta de datos relativos a la cuantificación de la inversión realizada en actividades de ciencia y tecnología demostró la dificultad que existía para realizarse un análisis comparativo entre los datos recabados, en virtud de los diferentes criterios utilizados por cada una de las fuentes en la elaboración de sus informaciones, así como por la ausencia de técnicos altamente capacitados en su interpretación.

*“Esos esfuerzos pioneros de UNESCO en el sentido de publicar equivalentes internacionales fueron neutralizados por la autonomía y falta de cohesión de sus varias fuentes de información nacionales y por la falta de desarrollo de un plantel interno de técnicos capaces de analizar la información (...) Por otro lado, el esfuerzo más o menos concomitante de la división de política científica de la OCDE en Europa fue más bien sucedido en producir estadísticas y estudios comparativos sobre las actividades de I+D de sus países miembros.”<sup>10</sup>*

Cabe aclarar que esas primeras medidas se referían inicialmente sólo a la inversión realizada en CyT, conforme se mencionó antes, porque, hasta la década de los '70, existía una creencia de que el avance del conocimiento científico, bajo los auspicios gubernamentales, generaría, automáticamente, los beneficios económicos y sociales a los países; por ello, también se creía que la política científica adecuada era aquella que propiciaba la mera expansión de la Ciencia, principalmente por el aumento de los insumos en el área, financiando mejores equipos, instituciones y capacitando a más investigadores.

A consecuencia de esa concepción, por tanto, aunque fuesen generados desde entonces, esos datos cuantitativos obtenidos sobre las actividades del sector de CyT no eran utilizados como base para la elaboración de las políticas científicas, pero, aún así, tuvieron importancia por el hecho de que fueron propiciando el desarrollo de conceptos y métodos, además de iniciar la generación de una base de datos sobre la aplicación de recursos en el área científica. Se concretaba la elaboración de los primeros indicadores de CyT.

---

<sup>9</sup> Ídem, p. 174.

<sup>10</sup> VELHO, L. “*Indicadores de C&T no Brasil: antecedentes e estratégia*” en ALBORNOZ, M. (Compilador). op. cit., p. 137 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes). Con la sigla OCDE, la autora se refiere a la europea Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.

*“Los años setenta se caracterizaron por la creencia de que la ciencia y la tecnología podrían ser movilizadas por los gobiernos a efectos de solucionar, de forma directa, los más acuciantes problemas nacionales (...) Asociada a esta nueva visión sobre el papel de la C&T para la sociedad, hubo una reestructuración institucional del aparato gubernamental dedicado a la política del sector. Habiéndose dado un mayor énfasis al contexto económico general – que afecta al cambio técnico y los procesos de innovación –, los ministerios ‘económicos’ pasaron a detentar una mayor responsabilidad sobre los aspectos relativos a la ciencia y la tecnología, aun cuando algunos países ya habían creado ministerios específicos de C&T. De todas formas, y más allá de cualquiera que haya sido la solución encontrada a nivel nacional, se constata que la burocracia estatal responsable por la política de C&T resultó fortalecida en todos los países.”<sup>11</sup>*

Cuando se pasó a concebir al sector de CyT como un sistema social, entró en escena un nuevo factor determinante, que puso en relieve la necesidad de tener indicadores seguros sobre el sector e hizo que su generación fuera fundamental: la necesidad de gestión de ese sistema. Para una gestión adecuada, se requería el conocimiento efectivo de las actividades científicas desarrolladas en el país, en todos sus aspectos: actores, inversión y productos. En tal caso, no era más suficiente cuantificar sólo lo que se había aplicado en ACT, sino que era de fundamental importancia, para tal gestión y el establecimiento de políticas científicas claras y efectivas, conocer los productos (*outputs*) generados por los insumos realizados y verificar la adecuación y calidad de sus resultados. Ese hecho imponía la necesidad de creación de nuevos indicadores específicos para esa medición bien como la normalización de los mismos, a fin de que fuera posible la comparación de los datos de diferentes países.

Muchas entidades surgieron entonces y dedicaron esfuerzos para la construcción de tales indicadores adecuados a la medición de las ACT<sup>12</sup>; no obstante, la europea Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) fue la que lideró en el desarrollo de marcos internacionales destinados a la medición de las actividades científicas y tecnológicas, desde que publicó, a través de su división de política científica, la primera edición de *Standard Practice for Surveys of R&D*, en la década de 60<sup>13</sup>.

A consecuencia de ese empeño, la OCDE terminó por definir claramente las actividades relacionadas a la Ciencia y Tecnología (ACT) como aquellas actividades que sirven a la producción, promoción, difusión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, que se pueden clasificar en tres tipos:

- las de **investigación básica**, que se refieren a los trabajos teóricos y/o experimentales que generan nuevos conocimientos, sin objetivarse necesariamente su aplicación;
- las de **investigación aplicada**, referentes igualmente a trabajos teóricos y/o experimentales que generan nuevos conocimientos, pero que objetivan alcanzar alguna aplicación práctica;
- y las de **desarrollo experimental**, representadas por el trabajo sistemático sobre la base de los conocimientos ya existentes, con el objetivo de generar nuevas aplicaciones, materiales, productos etc.

---

<sup>11</sup> VELHO, L. “Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica” en MARTÍNEZ, E. y ALBORNOZ, M. (editores). **Indicadores de ciencia y tecnología: estado del arte y perspectivas**, Venezuela: Nueva Sociedad, 1998, p.27.

<sup>12</sup> Para una visión más detallada de esas muchas entidades dedicadas a la construcción de indicadores válidos en todo el mundo, que no cabría presentar en este trabajo, remetimos el lector al texto de Léa Velho mencionado en la nota anterior (pp.23-51), en el que esa autora presenta una excelente revisión histórica sobre el tema.

<sup>13</sup> OCDE, “Consecuencias del Programa de Tecnología/Economía para el desarrollo de indicadores” en MARTÍNEZ y ALBORNOZ, op.cit., p. 89.

Como indicado en su misma definición, tales ACT suelen ser comúnmente referidas a través de la forma abreviada de **I + D** (investigaciones + desarrollo) en los textos relativos al tema<sup>14</sup>.

Hoy, los Manuales de la OCDE (especialmente los de Frascati y de Oslo, sistemáticamente revisados y actualizados) son referencia para todos los que trabajan con los indicadores de CyT, a par de sus otras no menos importantes publicaciones.

*“El Manual de Oslo es uno de los varios manuales metodológicos de la OCDE conocidos como la ‘familia Frascati’ de manuales, dos de los cuales fueron redactados y publicados en colaboración con la CE (DGXII y Eurostat). Esa familia reúne manuales sobre los siguientes temas: I + D (Manual de Frascati), balance de pagos tecnológicos, estadísticas sobre innovación (Manual de Oslo, OCDE/CE(Eurostat)) (sic), uso de estadísticas sobre patentes como indicadores de ciencia y tecnología (Manual de patentes) y recursos humanos dedicados a la ciencia y la tecnología (Manual de Canberra, OCDE/CE-DGXII y Eurostat).”<sup>15</sup>*

Cabe señalar que, con el transcurso del tiempo, la construcción de indicadores normalizados fue asumiendo nueva importancia, en la medida en que se hizo cada vez más presente la conciencia (principalmente en los países en desarrollo) de que los recursos a ser invertidos en las ACT no son inagotables y, por tanto, requieren el establecimiento de prioridades; debido a ello, la medición de esas actividades también pasó de una posición periférica a otra cada vez más central, acompañando esa misma tendencia de comportamiento de las políticas científicas, ya que, por más que cualquier país manifieste su interés en desarrollar su política científica, ninguno puede invertir ilimitadamente en ACT y, a consecuencia, su gobierno debe elegir cuidadosamente los rumbos dados al sector. Como afirman Isabel Gómez y Teresa Fernández<sup>16</sup>:

*“La escasez de medios obliga a las autoridades de política científica a establecer prioridades en el sistema de investigación (Planes nacionales de I + D) que garanticen la efectividad de las inversiones. Para ello, es fundamental disponer de datos fiables sobre los recursos empleados y los resultados de la investigación.”*

Pero es importante destacar que esa tarea de construcción de indicadores fiables no es estática (“una vez construidos, construidos están”) sino que debe ser dinámica (y actualmente cada vez más acelerada) para efectivamente acompañar y reflejar lo más fielmente posible la compleja realidad social en la que se insieren tales indicadores, permitiendo su comparación mundial, de manera a propiciar el establecimiento de políticas científicas igualmente dinámicas, para el adecuado manejo de ésta.

Eso porque la transformación social prevista por Bell se caracterizó por un acelerado desarrollo científico y tecnológico (que los indicadores deben acompañar y reflejar, enfatizamos):

*“Uno de los principales atributos que distinguen la llamada revolución científica y tecnológica (RCT) es la inusitada velocidad de su avance. De hecho, los últimos ciento cincuenta años han sido los más fértiles en materia de descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas si se los compara con toda la producción de los cinco mil años precedentes. (...) Más de la mitad de los datos científicos que se utilizan en la actualidad fue obtenida en la segunda mitad del siglo XX, así como del total de los científicos que en toda la historia de la Humanidad se han dedicado a la investigación, el 90 por 100 vive o vivió en este período.”<sup>17</sup>*

<sup>14</sup> En el presente trabajo también utilizó esa notación, como se verá más adelante.

<sup>15</sup> OCDE/CE-Eurostat. Prólogo de “Manual de Oslo. Principios básicos propuestos para la recopilación de datos sobre innovación tecnológica” en MARTÍNEZ y ALBORNOZ, op.cit., p.126.

<sup>16</sup> “La producción científica de una región vista a través de bases de datos complementarias” en ALBORNOZ, M. Op.cit., p. 61.

<sup>17</sup> KOCHEN, Silvia, FRANCHI, Ana, MAFFIA, Diana y ATRIO, Jorge. “Situación de las mujeres en el sector científico-tecnológico en América Latina” en PÉREZ SEDEÑO, E. (Editora). **Las mujeres en el sistema de Ciencia y Tecnología.**

Dentro de ese contexto, el igualmente acelerado desarrollo de los medios de comunicación contribuyó a la afirmación de los nuevos paradigmas de “sociedad de la información” y “globalización” que hoy día se : las Tecnologías de la Información (en adelante TIs), en las que convergen la comunicación y las tecnologías de la computación, representan hoy día un avance tan impresionante como cada vez más imprescindible, en un mundo cada vez más caracterizado por la globalización e interdependencia. A través de sistemas de información aplicados prácticamente a casi todas las áreas de la vida humana – desde el gerenciamiento del sector público hasta las transacciones electrónicas, salud y educación, entre otras -, representan hoy día los “...*elementos estratégicos para el desarrollo de los países.*”<sup>18</sup>

El hecho de que se pueda actualmente interactuar con dichos medios, ha permitido aumentar notablemente su poder de difundir y acceder a conocimientos e informaciones con asombrosa velocidad y obliga también a un cambio de paradigma respecto de las relaciones entre países, sociedades y personas.

*“Las TIC facilitan la difusión de la información entre todas las áreas del conocimiento humano, originando cambios acelerados en la economía y en la sociedad. Conocimientos, productos de industrias y de profesionales pueden ser capturados como información digitalizada, posibilitando su procesamiento, copia, almacenamiento y transmisión a costos relativamente bajos. (...) Sin embargo, si esto no va acompañado de una mejor gestión de los procesos productivos y de distribución de los productos; de una transformación de datos en información y conocimiento, esto es, de la utilización del conocimiento para la toma de decisiones, la difusión de la información en sí misma, no tendrá demasiada relevancia.”<sup>19</sup>*

Pero, para utilizar ese conocimiento, es necesario tener profesionales capacitados e infraestructura adecuada, factores que no siempre son accesibles a todos los países, justamente por la gran desigualdad en la distribución de productos como del conocimiento que caracteriza el mundo moderno, dividido entre naciones “ricas” y “pobres” (eufemísticamente tratadas como “desarrolladas”, las primeras, y “en vías de desarrollo”, estas últimas).

Como es de conocimiento general, los países de la América Latina están entre los menores usuarios de las modernas Tecnologías de la Información, principalmente por la carencia de conocimientos técnicos y la precaria o a veces inexistente infraestructura que, aliadas a la condición de pobreza en que vive la mayoría de sus habitantes, dificultan enormemente el acceso de un número significativo de personas a lo que hoy es considerada la forma más “revolucionaria” de comunicación como lo es la tecnología digital.

Por ello, con una economía global marcada y fundamentada en una producción de conocimientos orientada hacia la demanda del mercado, antes que en la tradicional producción de cualquier clase de conocimiento que contribuiría al caudal de conocimientos de la humanidad, como anteriormente, nuevos desafíos por superar se presentan por la necesidad de construir nuevos y adecuados indicadores y nuevos riesgos sociales.

---

**Estudios de casos**, Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Cuadernos de Iberoamérica, 2001, p. 21.

<sup>18</sup> HOZONO, Akio; VARGAS, Enrique; GONZÁLEZ, Vicente y CERNUZZI, Luca. “Desafío de la Tecnología de Información: nuevo instrumento de competitividad” in **Estudio sobre el desarrollo económico de la República del Paraguay (EDEP) – Informe para la Comisión de supervisión de JICA (ICS IV)**, Asunción: JICA, diciembre del 2000, p.10.

<sup>19</sup> Ídem, p.12.

*“En la década de los noventa el eje de las políticas tradicionales en ciencia y tecnología fue evolucionando hacia el estímulo a la innovación. Un nuevo concepto (el sistema nacional de innovación) fue imponiendo el reconocimiento de nuevos actores, reorientando la perspectiva de las políticas desde la oferta hacia la demanda de conocimientos y generando nuevas evidencias acerca de las formas de incorporación de los conocimientos a las actividades productivas.”<sup>20</sup>*

Ese enfoque conlleva un riesgo muy grande por la diferencia de acceso al conocimiento a la que hicimos referencia anteriormente, razón por la cual mientras algunos autores denominan al actual momento como “Era del Conocimiento” o de la “Innovación Perpetua”, otros empiezan a llamarlo de “Era de la Ignorancia”, cuando se puede acceder a las TI pero no al conocimiento necesario para utilizarlas convenientemente.

*“Tal es así que algunos ven manifestando preocupaciones con el advenimiento de una era en la que nuevas (y aún más complejas) disparidades entre individuos, empresas y otras organizaciones, países y regiones, pueden concretizarse y consolidarse. Una traducción de tales recelos se refiere a la posibilidad de acrecentar a las actuales desigualdades identificadas entre países industrializados y no industrializados otra, separando países ricos y pobres en términos de TIs e información (digital divide) y aún peor en términos de la capacidad de aprendizaje (learning divide).”<sup>21</sup>*

Además, otra cuestión se hizo presente en la actualidad: la discriminación de género que se verifica en el mismo quehacer científico. De hecho, históricamente, siempre se verificó la mínima participación femenina tanto en las decisiones como en la construcción de la misma Ciencia, razón por la que se puede decir, como ciertos autores<sup>22</sup>, que el carácter general de la Ciencia es androcéntrico. Basta mirar alrededor para darse cuenta del hecho.

*“Las nuevas formas de conocimiento y del hacer científicas y tecnológicas que caracterizan al mundo – no ya futuro, sino actual – nos presentan a diario, en los diferentes medios de comunicación, la imagen de cantidad ingente de varones dominando estas hegemónicas áreas del saber y los nuevos engranajes de poder que de ellas derivan. La tecnología y lo que viene ya legitimándose bajo el término de tecnociencia parecen reificar, una vez más, el dominio masculino en dichas áreas de cuyo horizonte estratégico nadie tiene dudas. ‘Dónde están las mujeres?’”<sup>23</sup>*

Esa pregunta implica, necesariamente, la necesidad de construcción de indicadores precisos para responderla; pero esa construcción se ve obstaculizada por la ausencia de datos relativos al tema, es decir, de informaciones generadas sin que se tome en cuenta tal discriminación.

*“Y eso a pesar del compromiso emanado de la Conferencia Internacional de Beijing (1995), reiterado en la Conferencia sobre Ciencia celebrada en Budapest (1999) sobre la necesidad y exigencia de contemplar la variable sexo (y edad) en todas las estadísticas sociales.”<sup>24</sup>*

No obstante, lo que se demostró también fue que, aun cuando existían, los indicadores tradicionales sobre género eran ineficientes para traducir la real situación de la mujer en ese ámbito.

---

<sup>20</sup> ALBORNOZ, op.cit., p. 174.

<sup>21</sup> LASTRES, Helena. “Ciência e Tecnologia na Era do Conhecimento: um óbvio papel estratégico?” en **PARCERIAS ESTRATÉGICAS**, Número 9, octubre/2000, pp. 14-21, Brasília: Centro de Estudos Estratégicos (CEE) do Ministério de Ciência e Tecnologia, p. 17 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

<sup>22</sup> KOCHEN, FRANCHI, MAFFÍA, y ATRIO. “Situación de las mujeres en el sector científico-tecnológico en América Latina” en PÉREZ SEDEÑO, E. (Ed.), op. cit., p.22.

<sup>23</sup> SANTAMARINA, Cristina. “Las mujeres españolas ante el conocimiento científico y tecnológico” en PÉREZ SEDEÑO, op. cit., p.41.

<sup>24</sup> PÉREZ SEDEÑO, E. “A modo de Introducción” en PÉREZ SEDEÑO, E. (Editora), op. cit., p.13.

*“La CEPAL, en un reciente trabajo sobre ‘Indicadores de género’ (1999), señala la necesidad de definir ‘indicadores’ que permitan medir con precisión los cambios registrados a lo largo del tiempo y posibiliten comparaciones entre países. En el caso específico de los indicadores de género, remarca la necesidad de reconocer la brecha que se produce entre ambos sexos y no sólo establecer las diferencias cuantitativas en los diferentes niveles entre uno u otro.”<sup>25</sup>*

A esa tarea se abocan hoy muchos de los investigadores. De hecho,

*“(…) la búsqueda de informaciones cuantitativas sobre actividades de C&T forma parte, hoy, de la agenda de los gobiernos de los más variados países, de los más variados regímenes políticos y económicos, y de las más variadas culturas. Como resultado de ese proceso, distintos países han realizado, en los últimos 20 años, un esfuerzo considerable en el sentido de desarrollar conceptos, técnicas y bases de datos para la construcción de indicadores cuantitativos de C&T.”<sup>26</sup>*

Entre ellos se incluyen también muchos países latinoamericanos, pero con un proceso en cierto modo peculiar, que vale la pena mejor describir.

### **1.1 – INDICADORES Y POLÍTICA CIENTÍFICA EN AMÉRICA LATINA**

En América Latina, esa preocupación por la construcción de indicadores de las ACT estuvo presente desde el inicio y, a pesar de todas las dificultades que tenía esa región para acompañar tal proceso de formulación de claras políticas científicas, la cooperación internacional – especialmente de la Organización de Estados Americanos (OEA) y la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) – permitió por lo menos esbozar algunos esfuerzos en la misma dirección.

*“La OEA fue pionera en este aspecto: los estudios del gasto de I + D y de los recursos humanos tendían a la producción de información e indicadores. Esta valorización inicial era coherente con el marco teórico de la teoría de los sistemas, que inspiró el diseño de los ‘sistemas nacionales de ciencia y tecnología’, expresión que llegó a instalarse completamente, a pesar de las evidencias de que en realidad se trataba de un conjunto más o menos heterogéneo de instituciones, muy poco sistémicas. También UNESCO se ocupó de los indicadores en el ámbito internacional, hasta el punto de que las primeras normativas para la producción de estadísticas para la ciencia, elaboración de inventarios del potencial científico e indicadores, fueron elaboradas y difundidas en la región por UNESCO.”<sup>27</sup>*

No obstante, esos esfuerzos iniciales (algunos de los cuales remontándose a mediados del siglo XX) se basaban en una simple imitación de los procesos implementados por los países industrializados, sin que hubiese una verdadera demanda social; por esa razón, solamente la comunidad científica asumió un cierto protagonismo, aunque en modo aislado y “poco sistémico” (como mencionado en la cita anterior); y las políticas científicas, a pesar de empezar a ser formuladas, pocas veces destinaban los recursos necesarios a su concreción, lo que revela claramente la diferencia entre el discurso y la práctica, que Amílcar Herrera<sup>28</sup> designó como “políticas explícitas” y “políticas implícitas”, que impedían desarrollar una ciencia destinada a atender a los objetivos económicos y sociales nacionales a que se proponía.

---

<sup>25</sup> KOCHEN, FRANCHI, MAFFÍA, y ATRIO. “Situación de las mujeres en el sector científico-tecnológico en América Latina” en PÉREZ SEDEÑO, E. (Editora), op. cit., p.24.

<sup>26</sup> VELHO, L. “Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica” en MARTÍNEZ y ALBORNOZ, op. cit., p. 29.

<sup>27</sup> ALBORNOZ, op.cit., p. 177.

<sup>28</sup> Apud ALBORNOZ, op.cit., p.176.

De ese modo, ni siquiera la creación de los diferentes organismos gubernamentales para la gestión del sector de CyT en los diferentes países latinoamericanos<sup>29</sup> fue suficiente (por la mencionada falta de recursos y poder decisorio) para resultar en una verdadera y eficaz actuación, porque, de hecho, en América Latina, las políticas científicas no llegaron a volverse centrales en los proyectos institucionales de cada país.

Una vez más, la cooperación internacional fue de fundamental importancia con su actuación:

*“Con el estímulo del Departamento de Asuntos Científicos de OEA se desarrolló un pensamiento crítico que denunció las orientaciones imitativas y puso el centro de atención sobre las demandas y condiciones propias, derivadas del proceso de desarrollo. Sin embargo, el llamado en favor de una ciencia que respondiera a las demandas sociales y el rechazo al cientificismo que caracterizó en los años sesenta y setenta al ‘Pensamiento Latinoamericano en Ciencia y Tecnología’ se jugó en términos de una opción entre la investigación básica (IB) y la investigación aplicada (IA), lo cual estableció cierto nivel de conflicto con las comunidades científicas locales.”<sup>30</sup>*

El resultado de dicho conflicto fue aumentar aún más el debilitamiento de la comunidad científica de muchos países latinoamericanos, lo que igualmente dificultó el establecimiento de verdaderas políticas científicas.

Para algunos autores, sin embargo, esos dos factores – las políticas científicas “implícitas” y el aislamiento de la comunidad científica – no son otra cosa que síntomas de la inexistencia de políticas científicas verdaderas y eficientes. Ésa es la posición de Mario Albornoz<sup>31</sup>, cuando afirma que:

*“El carácter meramente retórico que en América Latina frecuentemente tuvo (y tiene) la política científica, y el aislamiento de la comunidad académica con respecto a otros actores sociales, son expresión, más que causa, de la ausencia de políticas capaces de hacer que la ciencia contribuyera en forma tangible al logro de metas económicas y sociales.”*

La posición de Fabio Celso de M. S. Guimarães<sup>32</sup> coincide con la expuesta y la amplifica, cuando él apunta hacia la diferencia que los niveles de industrialización producen en los contextos sociales y, a consecuencia, en los respectivos sectores de CyT. Como lo menciona, en el período post-guerra,

*“No bastaba más el tradicional triduo de políticas económicas (fiscal, cambiaria y monetaria), sino que a él fueron agregadas la planificación de las inversiones públicas, la orientación de las inversiones privadas y la política de ciencia y tecnología, o, más exactamente, de investigación y desarrollo.”*

Pero, según ese mismo autor, esa situación es relativa especialmente a las “economías capitalistas desarrolladas y líderes” y él hace un alerta<sup>33</sup>:

---

<sup>29</sup> Chile (1967), con su Consejo Nacional de Investigación en CyT (CONICYT) y Argentina (1968) con su Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) fueron los pioneros en la creación de dichos organismos en el cono sur; les siguen Perú (1981), Brasil (1985), Colombia (1990), Bolivia (1991), Paraguay (1997), Uruguay (1998) y Venezuela (1997).

<sup>30</sup> ALBORNOZ, op.cit., pp. 175-176.

<sup>31</sup> Ídem, p.176.

<sup>32</sup> DE MACEDO SOARES GUIMARÃES, Fabio Celso. “A Política de Incentivo à Inovação” en **PARCERIAS ESTRATÉGICAS**, op. cit., p. 122 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

<sup>33</sup> Ídem.

*“Lo mismo no se da en los países de industrialización tardía y reciente, en el que proceso ocurre en forma invertida comenzando por la difusión de las innovaciones y, a partir de entonces, en mayor o menor escala, generando el surgimiento de innovaciones secundarias y, raramente, de innovaciones primarias. Esta realidad produce un hiato entre las tecnologías en uso y las tecnologías dominadas, con ventaja de las primeras en términos de actualidad.”*

Es decir, no se aplica directamente en casi todos los países latinoamericanos.

Cylon Silva complementa y aclara más precisamente ese factor tan importante para explicar la dificultad y a veces cierta resistencia al establecimiento de políticas para el sector de CyT: la diferencia cultural de los países.

*“De la misma manera en que un individuo adulto tiene dificultades para aprender una nueva lengua, él también tendrá dificultades para absorber nuevos patrones culturales que generen conflicto con las estructuras tradicionales implantadas en su concepción de mundo. Ese proceso es tanto más difícil cuanto más artificial, remoto de la experiencia diaria o conflictivo con valores preexistentes sea el nuevo patrón cultural. Ciencia y Tecnología son de esas actividades que poseen algunas características que las vuelven de difícil absorción por sociedades tradicionales. En esas sociedades, aunque existe la conciencia de la importancia estratégica de Ciencia y Tecnología, éstas tendrán gran dificultad de ser incorporadas al cotidiano cultural, social y político de la sociedad como un todo, permaneciendo al margen, igualmente, del proceso económico.”<sup>34</sup>*

En lo que respecta a la investigación (porque ésta se basa en el constante cuestionamiento de lo aceptado convencionalmente y de la autoridad) y a la innovación (que ese mismo autor menciona como la “esencia” misma de la actividad tecnológica, que pone en “jaque” el modo en que tradicionalmente se hacen las cosas), tal dificultad, evidentemente, aumenta aún más en las sociedades conservadoras. En tal caso, sigue ese autor<sup>35</sup>,

*“No basta reconocer la importancia estratégica de la Ciencia y Tecnología, si aquello que llamé de lenguaje social, no apenas de las élites, mas de la mayoría de la población, fue moldeada en la más tierna infancia por una visión de mundo indiferente o hostil al cambio. Solamente cambios culturales de la sociedad pueden alterar esa situación, propiciando el surgimiento de un nuevo lenguaje social por la sustitución de los individuos. Pero, como traté de indicar arriba, esos cambios, además de lentos, son incontrolables.”*

Sean por los motivos que fueren, el hecho es que la situación se mostró mucho más compleja de lo que pensaba y, como consecuencia, en América Latina recomenzó el fuerte cuestionamiento de la simple “importación” de modelos generados en contextos ajenos y con características tan distintas, lo que resultó en un abandono, especialmente durante la década de los 80 (que algunos autores, como el citado Mario Albornoz, llaman de “década perdida”), de las actividades de producción de indicadores en la región. Recién en los últimos años esa producción de indicadores volvió a ser replanteada, pero ahora a través de una visión de cooperación entre los países implicados principalmente en la búsqueda de indicadores comunes adaptados a su particular realidad. Todo ello, una vez más, impulsado por la cooperación internacional.

Fue así como, a fines de 1995, en el marco del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), se creó e integró al Subprograma XVI del CYTED, la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana/Interamericana (RICYT), “(...) a partir de una propuesta surgida del Primer Taller Iberoamericano sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología realizado en la Universidad Nacional de Quilmes a fines de 1994.”<sup>36</sup>, con el objetivo general de

<sup>34</sup> GONÇALVES DA SILVA, Cylon. “*Ciência e Tecnologia como actividades estratégicas: as barreiras culturais*” en **PARCERIAS ESTRATÉGICAS**, p. 9 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

<sup>35</sup> Ídem, p.10.

<sup>36</sup> **EL ESTADO DE LA CIENCIA. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos. 2000**, Buenos.Aires: RICYT, 2001, presentación inicial.

*“(…) promover el desarrollo de instrumentos para la medición y el análisis de la ciencia y tecnología en Iberoamérica, en un marco de cooperación internacional, con el fin de profundizar en su conocimiento y utilización como instrumento político para la toma de decisiones”.<sup>37</sup>*

Desde entonces, sus actividades son realizadas en modo coordinado con la Organización de Estados Americanos (OEA), especialmente después que la RICYT asumió (en 1996) la ejecución del Proyecto “Indicadores Regionales de Ciencia y Tecnología”, financiado primero por el Consejo Interamericano para el Desarrollo Integral (CIDI) y después por la Agencia Interamericana de Cooperación para el Desarrollo.

La RICYT también asumió la Cátedra UNESCO sobre Indicadores de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, en Argentina, que posibilita la formación de los recursos humanos en el área y la publicación de bibliografía actualizada.

Además del notable trabajo de cooperación realizado con la mayoría de los países de la región (que se concreta y puede ser consultado en la publicación anual que edita), la RICYT consiguió reconocimiento internacional como el de la *National Science Foundation* (NSF), del grupo *National Experts on Science and Technology Indicators* (NESTI) de la OCDE (en el cual se desempeña como observador), de la UNCTAD, de la Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECAB), del *Caribbean Council for Science and Technology* (CCST) y de la Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centro América y Panamá (CTCAP).

Al mismo tiempo en que organiza diferentes talleres iberoamericanos, la RICYT está

*“(…) logrando avances en diversos aspectos del campo de los indicadores. En el área de indicadores de insumos – inversión y recursos humanos en ciencia y tecnología – se diseñó una norma latinoamericana para la recolección de información y la producción de los mismos. En el ámbito de indicadores de innovación se ha elaborado el primer Manual Latinoamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica (el manual de Bogotá). Se está trabajando en la producción de un futuro Manual Latinoamericano de Indicadores de Impacto Social de la Ciencia y Tecnología y, asimismo, se han desarrollado herramientas metodológicas para la obtención de indicadores bibliométricos en América Latina, con la cooperación del Centro de Documentación e Información Científica (CINDOC) de España, con el fin de dar cuenta de la manera en que la producción científica de la región es reflejada en las bases de datos internacionales. Por último, se ha trabajado en la elaboración de indicadores de recursos humanos en ciencia y tecnología.”<sup>38</sup>*

No obstante, a pesar de todos los esfuerzos implementados por los organismos de cooperación internacional en América Latina y el notable trabajo desarrollado en la región por la RICYT, el establecimiento de verdaderas políticas científicas y la construcción de indicadores confiables son aún difíciles y sujetos a un sin fin de cuestionamientos respecto a la aplicación en la región de indicadores generados en otras realidades.

Por ello, para Fabio Celso de M. S. Guimarães<sup>39</sup>, en el caso de los países latinoamericanos que presentan una “industrialización tardía y economías abiertas”, el rol del Estado asume una particular importancia y queda determinado por múltiples funciones que debe desempeñar para lograrse la aplicación de lo que él llama “una política de CyT real y ajustada a una estrategia de desarrollo de largo plazo”:

- ✧ Funciones de Planificación – con la definición de objetivos estratégicos claros y la consecuente actualización del marco regulatorio relativo;

<sup>37</sup> Ídem. Las demás informaciones sobre las actividades desarrolladas por la RICYT también fueron retiradas de ese mismo material, a excepción de los casos en que se menciona nueva fuente.

<sup>38</sup> ALBORNOZ, M., op.cit., Prólogo. Cuarto Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología, p. 7.

<sup>39</sup> “A Política de Incentivo à Inovação”, en **PARCERIAS ESTRATÉGICAS**, op. cit., pp.127-128 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

- ✧ Funciones de Fomento – que garanticen el mantenimiento de los principales centros de I + D públicos; la coordinación de un sistema de financiación de largo plazo para inversiones en tecnología en las empresas; que estimulen la co-participación de capital para la viabilización de empresas en nuevos sectores; que incentiven y financien la formación y perfeccionamiento de los recursos humanos de áreas estratégicas y con la creación de sistemas públicos de información;
- ✧ Funciones Productivas – para definir el rol de las empresas e instituciones públicas como productoras de tecnología, coordinando los medios e incentivos para ello y estableciendo directrices, naturaleza y formas de actuación conjunta entre el sector público y el privado, definiendo estímulos que la propicien;
- ✧ Funciones de Control – estableciendo las reglas y los mecanismos de uso de la propiedad industrial como instrumento de la política tecnológica; mantenimiento de los sistemas nacionales de metrología y normalización y, finalmente, con la fiscalización de eventuales actividades perjudiciales a los objetivos de la política de CyT (caso del *dumping*, por ejemplo).

Para ese autor, la mayor novedad que se puede introducir en ese sistema no se encuentra en el ámbito institucional, sino en el de la práctica y real ejecución, para lo que es necesario lograr la selectividad y especial priorización de la empresa, que representen un verdadero fomento a la innovación.

*“Selectividad porque no se trata más de establecer una infraestructura de I + D generalizada, y ni siquiera de mantener un sistema de CyT para pura exhibición. Es necesario conciencia de lo que está en pauta en el mundo, para embarcar en los caminos correctos y concentrar esfuerzos en las áreas promisorias. La empresa debe ser vista como el principal agente de innovación y, por tanto, no puede el Estado mantener una postura neutra con relación a ella.”<sup>40</sup>*

Mario Albornoz<sup>41</sup> amplía esa concepción, cuando señala que el momento actual indica exactamente el establecimiento de un “(...) **nuevo contrato social entre la ciencia y la sociedad**. El corolario es que las políticas de ciencia y tecnología incorporan en forma creciente la dimensión social. Un corolario adicional es que los indicadores que es preciso desarrollar deben ser útiles a tales propósitos.

Por todos los antecedentes expuestos, se verifica como, para lograrse un conocimiento efectivo de las ACT, es necesaria la construcción de indicadores claros y confiables que permitan no sólo medirlas sino también evaluarlas, de manera a sostener la adopción estratégica de políticas científicas que conlleven verdaderamente al desarrollo del país.

Por esa razón, es importante comprender la construcción y significado de los indicadores normalizados hasta ahora.

---

<sup>40</sup> Ídem, p.128.

<sup>41</sup> ALBORNOZ, M., op.cit, p. 175.

## 1.2 – LA CONSTRUCCIÓN DE LOS INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA<sup>42</sup>

*“Los indicadores están así esencialmente vinculados con las políticas, ya que constituyen un instrumento necesario para que ellas puedan ser aplicadas y sus resultados puedan ser evaluados.”<sup>43</sup>*

Los indicadores de CyT fueron definidos como series de datos diseñadas para responder las interrogantes sobre el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, tanto en su estructura interna como en su relación con la economía, el ambiente y la sociedad; son formados a partir de estadísticas elaboradas sobre la base de la información original disponible sobre el tema y ese trabajo estadístico abarca necesariamente tres ámbitos distintos: los sujetos del estudio (actores de CyT, quienes propician la información original), los productores (que recopilan y procesan la información) y los usuarios (a quienes se dirige la información obtenida),

La construcción de esos indicadores se hace a partir de la reunión y síntesis de los datos recogidos en cuatro niveles diferentes:

- ◇ El **1er. Nivel** está representado por los indicadores parciales, elaborados generalmente con propósitos localizados de monitoreo interno, elaboración de presupuestos y/o planificación;
- ◇ El **2° Nivel** está representado por la suma de los primeros a otros datos obtenidos en investigaciones puntuales;
- ◇ El **3er. Nivel** representa la incorporación, a los datos anteriores, de un conjunto de indicadores oficiales, establecidos y recogidos en relevamientos estadísticos regulares del Gobierno;
- ◇ El **4°** (y último) **Nivel** está representado por la normalización de los datos nacionales obtenidos y su comparación con la situación mundial, presentada por organizaciones internacionales relacionadas al tema.

Si bien inicialmente fuesen definidos solamente indicadores para cuantificar la aplicación de los recursos en ACT, con el transcurso del tiempo y por las razones descritas en el apartado anterior, fueron definiéndose nuevos indicadores, en función de la necesidad cada vez mayor de contar con informaciones más completas en el momento de definir o establecer una política científica nacional; además, por la importancia que fue adquiriendo la posibilidad de comparar los propios datos con los de otros países, como se describió anteriormente, la mayoría de los países se abocó a la tarea de elaborarlos y presentarlos en modo estandarizado, incorporando las nuevas definiciones.

Por ello, normalizados en la actualidad, se definen tres tipos básicos de indicadores – los relacionados con los insumos o inversiones en ACT (*inputs*); los relativos a los productos de la ACT (*outputs*); y los de impacto (que tratan de relacionar las ACT con la sociedad) – que fueron operacionalizados en cinco grupos<sup>44</sup>:

---

<sup>42</sup> Los datos aquí presentados fueron extraídos de las conferencias realizadas por Ernesto Fernández Polcuch, en el marco del *1er. Taller Nacional sobre Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*, organizado por la Red Iberoamericana e Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay, en Asunción, en septiembre de 2001, y están basados especialmente en los Manuales de Frascati y de Oslo.

<sup>43</sup> ALBORNOZ, op.cit., p. 176.

<sup>44</sup> Esa estandarización fue la utilizada en el relevamiento presentado en este trabajo, como se verá en el capítulo IV.

- **Grupo Nº 1 = Indicadores de contexto**, que presentan datos sobre la población; la población económicamente activa (PEA), y el producto interno bruto (PIB).
- **Grupo Nº 2 = Indicadores de insumos en CyT**, que presentan datos sobre los gastos en CyT, ACT e Investigación y Desarrollo (I + D) comparados con el PIB, el número de habitantes, por cada investigador, por sector de financiamiento, por sector de ejecución y por objetivo socioeconómico.
- **Grupo Nº 3 = Indicadores de recursos humanos en CyT**, que comprenden el personal del CyT, discriminado por género; investigadores por cada mil integrantes del PEA e investigadores por sector.
- **Grupo Nº 4 = Indicadores de la educación superior**, que muestra el número de graduados universitarios con títulos de grado, de maestrías y de doctorados.
- **Grupo Nº 5 = Indicadores sobre los productos de la CyT**, que registra el número de solicitudes de patentes y el de patentes otorgadas; registra las tasas de dependencia y autosuficiencia; el coeficiente de inversión; el gasto en I + D y por cada 100 investigadores, y reúne también los **indicadores bibliométricos**, es decir, los que verifican el número y el porcentaje de publicaciones registradas en distintas bases de datos; relacionando el número de publicaciones y el de la población y el del PIB.

Sin embargo, es importante destacar que, como ya se mencionó anteriormente, esa clasificación es dinámica y va sufriendo alteraciones en la medida en que nuevos actores y actividades entran en escena, manteniendo el esfuerzo permanente de muchos países.

*“La creación e instrumentalización de un sistema de indicadores que realmente logre tener influencia en la política constituye un proceso largo y sutilmente interactivo; un proceso que no sólo envuelve componentes técnicos sino también otros políticos e institucionales. Los indicadores científicos son, esencialmente, construcciones sociales que se entremezclan con objetivos políticos y que deben alcanzar altos grados de adecuación conceptual y metodológica.”<sup>45</sup>*

De cualquier modo, y a pesar de todos los complejos factores involucrados en la cuestión de las políticas científicas latinoamericanas, resalta de lo expuesto la importancia fundamental que tienen los indicadores de CyT, como herramientas indispensables para propiciar una gestión política efectiva, siempre que abarquen a los procesos como a los resultados, de manera a permitir inclusive una eventual corrección o reorientación de la política científica adoptada, frente a la información generada y su comparación entre los distintos países, para la verificación de su posición relativa en los distintos escenarios.

Ese es el tema que se ilustra y profundiza en la siguiente sección.

---

<sup>45</sup> VELHO, L. “Indicadores científicos: aspectos teóricos y metodológicos e impactos en la política científica” en MARTÍNEZ, y ALBORNOZ, op. cit., p.44.

## 2. CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y DESARROLLO

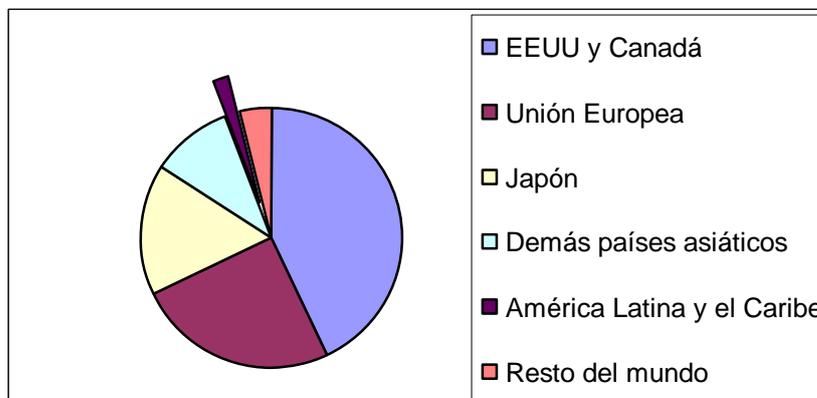
Los escenarios internacional, regional y nacional

*“(...) frente a la globalización de la economía y a la creciente competitividad entre naciones y entre empresas, se ha argumentado que existen beneficios potenciales para un país entender su posición con relación a sus competidores en diferentes áreas de la ciencia, para que sea capaz de explorar las oportunidades que puedan surgir en aquellas áreas. Y, aunque la identificación de los indicadores más apropiados y de cómo ellos deberían impactar las decisiones sobre la destinación de recursos sean cuestiones abiertas, la necesidad de indicadores no es disputada.”<sup>46</sup>*

Si bien siempre haya sido evidente la diferencia entre el avance científico de las grandes potencias mundiales y el de los países en desarrollo, conforme se mencionó en el capítulo anterior, la utilización de los indicadores normalizados para la recolección de las informaciones permitió verificarla y cuantificarla con mucha más precisión que anteriormente.

Por supuesto, los países que más invierten en I + D (conforme se presenta en la Figura n° 1) son los Estados Unidos y Canadá, con un monto que representaba, en 1999, 43% de la inversión mundial; les sigue el conjunto de países miembros de la Unión Europea (con 25%), Japón (con 16%), los demás países asiáticos (con 10%), la América Latina y el Caribe (con 1,9%) y el resto del mundo (4%).

**FIGURA N° 1 – PORCENTAJE DE INVERSIÓN MUNDIAL en I + D (en 1999)**



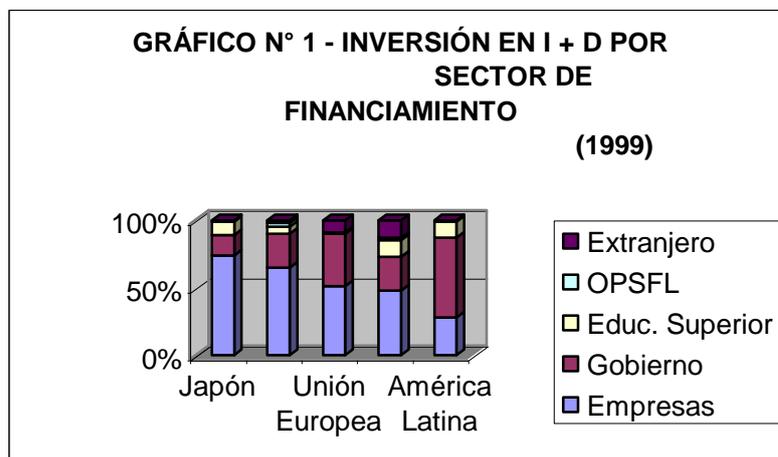
Fuente: Ricyt<sup>47</sup>.

Se puede tener una idea más precisa de esa diferencia, si se la traduce en los montos destinados a la I + D en el año de 1999: mientras EEUU aplicaba casi doscientos cincuenta mil millones de dólares y Canadá más de doce mil millones de dólares, el conjunto de países de América Latina y el Caribe destinaba cerca de diez mil millones de dólares, no obstante observarse un aumento gradual en la aplicación de recursos en el área, en los últimos años.

<sup>46</sup> VELHO, L. “Indicadores de C&T no Brasil: Antecedentes e Estratégia” en ALBORNOZ, M. (Compilador). op. cit., p. 140 (traducción libre al español por la Lic. Tania Mendes).

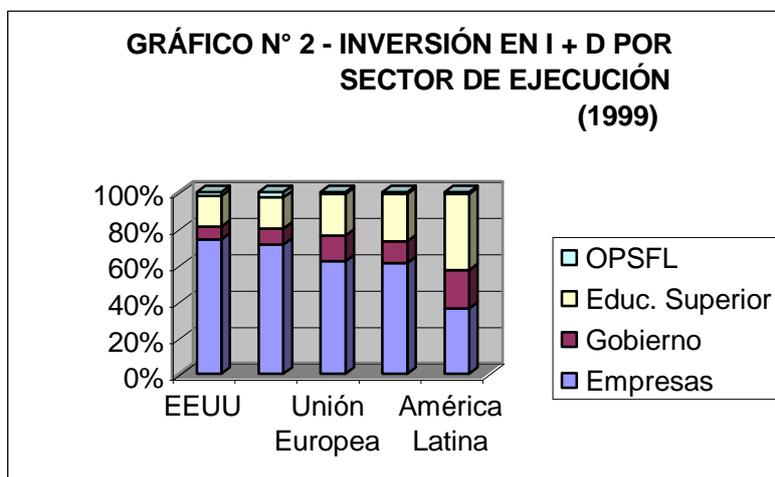
<sup>47</sup> RED DE INDICADORES DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA IBEROAMERICANA/INTERAMERICANA (RICYT). **EL ESTADO DE LA CIENCIA. Principales indicadores de ciencia y tecnología**, op. cit., 2000, p. 14.

Y la misma diferencia se verifica con relación a los demás indicadores: en cuanto que en América Latina y el Caribe las inversiones en I + D son atribuidas fundamentalmente por el sector público (2/3 de la inversión), con significativamente menor participación del sector empresarial (1/3), en los países industrializados se observa el comportamiento prácticamente inverso, con fuerte y mayor participación del sector empresarial en el área, como lo muestra el Gráfico N° 1. En Japón, inclusive, esa participación alcanza 73% de la inversión en I + D.



Fuente: Ricyt, 2000

En lo que se refiere al sector de ejecución de la I + D, el contraste vuelve a mostrarse, pues las universidades (con 42%) son las mayores ejecutoras en América Latina y el Caribe, con sólo 36% de ejecución por el sector empresarial y 22% por los centros públicos de investigación. Mientras tanto, en los países industrializados, la ejecución de I + D es mayoritariamente en el sector empresarial, representando 76% en Estados Unidos, 71% en Japón, 64% en Europa y 63% en Canadá, como se puede ver en el Gráfico N° 2.



Fuente: Ricyt, 2000

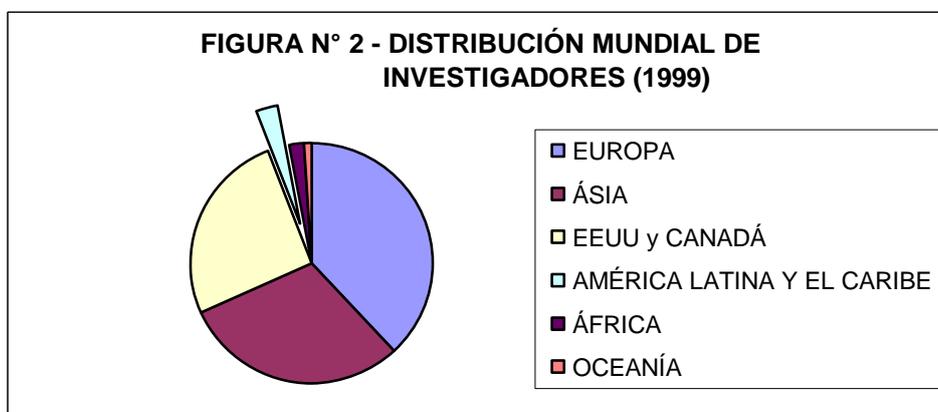
Además, se verifica que la inversión mayor en los países de América Latina y el Caribe está relacionada con la investigación básica y menos con el desarrollo experimental, situación exactamente opuesta a la de los países industrializados.

*“En ese sentido, con alguna excepción puntual, se puede establecer un gradiente en el que se correlacionan, en forma inversa, la riqueza del país y la intensidad de la investigación básica. La paradoja en ambos casos consiste en que los países de América Latina y el Caribe, en un contexto de crisis económica y social, aparecen como fuertemente inclinados hacia el extremo más básico y teórico de la investigación científica.*

*Esto contrasta con la realidad de países como los EEUU, donde el desarrollo experimental constituye el 61% de la I + D, situación que se repite en otros de los países más desarrollados de la OCDE. Sin embargo, la paradoja es tan sólo aparente, ya que la presunta fortaleza en las actividades de investigación es, en realidad, una debilidad extrema en el componente más vinculado con las actividades productivas y de innovación. Más bien, lo que muestra esta estructura de utilización de los recursos es la escasa vinculación de las instituciones científicas y académicas con las empresas y los actores que utilizan y aplican el conocimiento científico y tecnológico.*<sup>48</sup>

En lo que se refiere a la distribución mundial de investigadores, una vez más América Latina y el Caribe, juntamente con África y Oceanía, presentan los índices más bajos (menos de 6%) en comparación con las demás regiones, como se puede ver en la siguiente Figura N° 2.

Esos pocos indicadores, expuestos e ilustrados con las figuras, son suficientes para dar una idea sobre el estado de la ciencia y la tecnología en el ámbito mundial, al mismo tiempo en que revelan la escasa participación actual de América Latina y el Caribe en el tema, a pesar de haberse verificado su crecimiento a lo largo de los últimos diez años<sup>49</sup>. No obstante, también dentro de esa región se verifican grandes contrastes, que vale la pena destacar.



Fuente: Ricyt, 2000.

## 2.1 - EL ESTADO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA

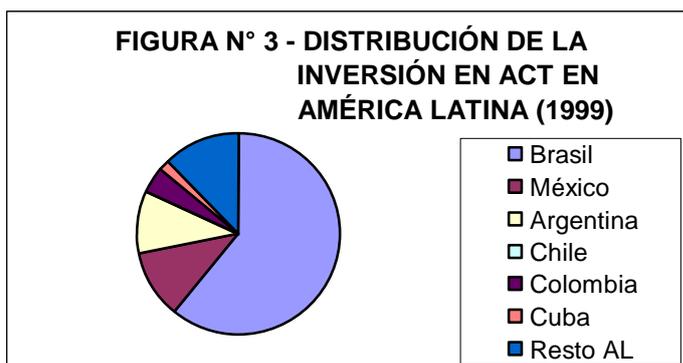
Las Figuras de Números 3 y 4 ilustran bien los contrastes existentes en la misma región latinoamericana: la inversión en CyT de Brasil – tanto en ACT como en I + D – representa 61% de la inversión regional verificada en el año de 1999<sup>50</sup> (de los 15.373 millones de dólares invertidos en total en ACT, Brasil invirtió 9.355 millones de dólares).

Le sigue México, con 11% del total invertido en ACT y 13% en I + D; Argentina, representando 10% de la inversión en ACT y 12 % en I + D; Chile, con 4% en I + D; Colombia, representando 4,1% de la inversión en ACT y 3,7% en I + D; y Cuba, con 1,7% de la inversión en ACT y 1,2% en I + D, entre otros países de la región.

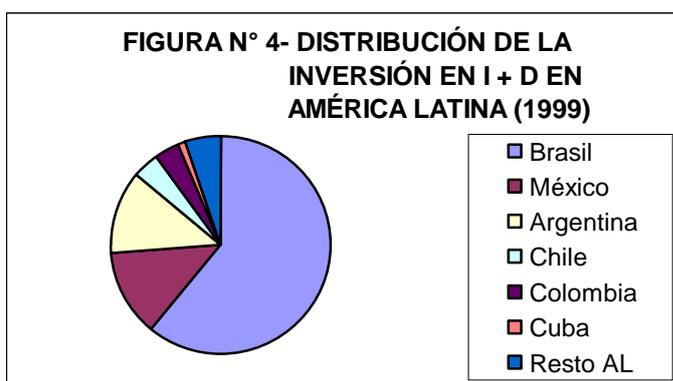
<sup>48</sup> Ídem, p. 19.

<sup>49</sup> No se incluyeron todos los indicadores normalizados, porque escaparían al tema de esta publicación, pero, como se mencionó antes, en los demás también se verifica el mismo contraste entre la mayor producción científica mundial y la menor en América Latina y el Caribe. Para complementar las informaciones respecto de los demás indicadores, se puede consultar la publicación mencionada de la RICYT, 2000, o consultar su página en internet: <http://www.ricyt.org>.

<sup>50</sup> Los datos brutos fueron extraídos de la obra citada de RICYT y transformados en porcentajes.



Fuente: RICYT



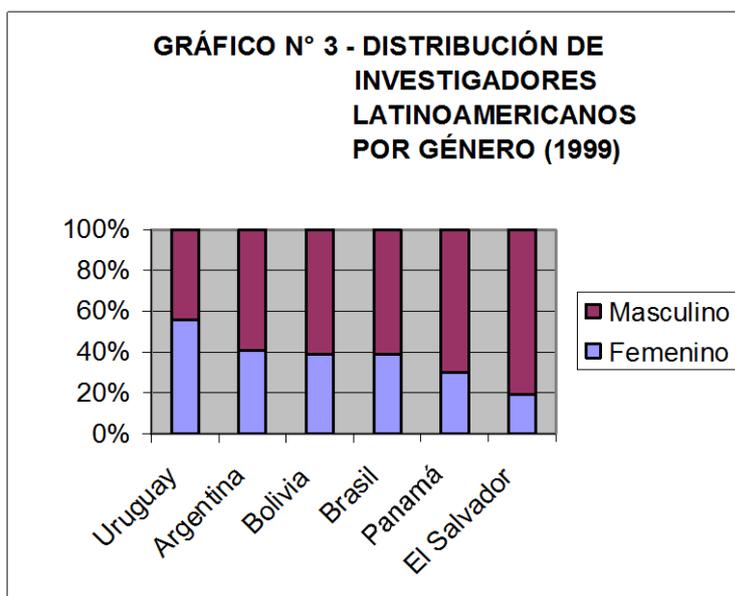
Fuente: RICYT

Otro indicador en el que se observan contrastes en América Latina se refiere a la distribución de sus investigadores por género, como ilustra el Gráfico N° 3: Uruguay es el país que presenta la mayor participación femenina en la composición de sus investigadores (56%), seguido por Argentina, Bolivia y Brasil (cerca de 40%); pero en la región también se encuentra una participación femenina pequeña, como en el caso de El Salvador (menos de 20%, como Estados Unidos) o Panamá y Ecuador (que se acerca a 30% nomás).

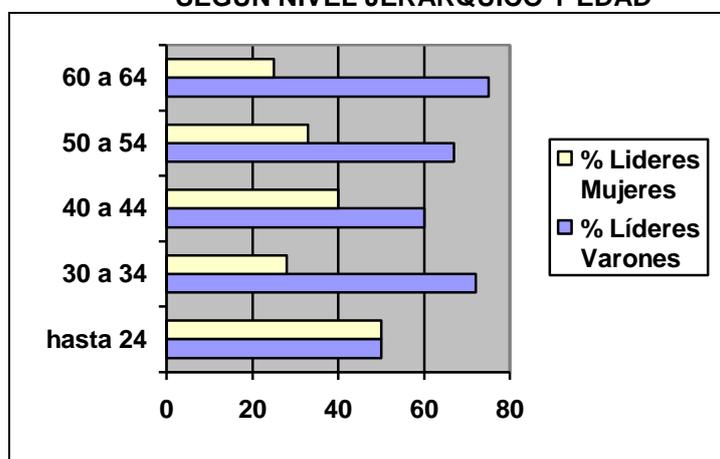
Preocupados en conocer más exactamente la situación de la mujer en CyT, Kochen, Franchi, Mafia y Atrio<sup>51</sup> realizaron una investigación respecto de los cinco países latinoamericanos que detentan, juntos, cerca de 90% de todo el gasto y producción de CyT en la región: Argentina, Brasil, Chile, México y Venezuela. Para ello, utilizaron como indicadores no sólo esa tradicional discriminación de género, sino que utilizaron indicadores relacionados con el análisis de los niveles jerárquicos alcanzados por las mujeres con relación a la edad; el análisis por disciplina científica elegida; el análisis longitudinal por disciplina relacionado con la edad y el nivel jerárquico (que permite verificar el progreso profesional); el acceso a becas y el análisis de la proporción de mujeres que ocupan cargos altos, especialmente en el sector público. Todos comparados a los mismos indicadores para varones.

<sup>51</sup> Op. cit., pp.19-39.

Sus resultados son muy interesantes, en la medida en que no sólo revelan la situación femenina en ese campo, sino que cuantifican claramente los contrastes encontrados. Un ejemplo es la distribución de investigadores brasileños de acuerdo al nivel jerárquico y relacionado con la edad y el género, conforme el Gráfico N° 4: si bien en prácticamente todas las franjas de edad la participación femenina sea menor que la mitad, si comparada con la cantidad de investigadores varones, también queda claro que, a más edad, mayor es la participación masculina en los cargos de liderazgo y mayor nivel.



**GRÁFICO N° 4 – BRASIL, DISTRIBUCIÓN DE INVESTIGADORES SEGÚN NIVEL JERÁRQUICO Y EDAD**



Fuente: Kochen, Franchi, Mafia y Atrio, op.cit., p. 28.

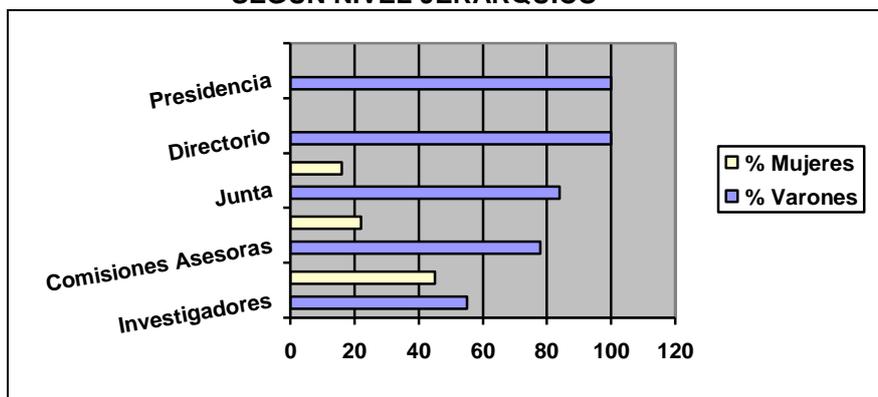
Los resultados obtenidos con relación a la misma situación en Argentina, si bien no incluyen la separación en franjas de edad, revelan una situación aún peor para la mujer, ya que en los puestos más altos (de presidencia o directorio), la participación masculina es total, como se puede ver en el Gráfico N° 5.

Lo mismo se verifica en los demás países, también con relación a su distribución en el ámbito académico: en Uruguay,

*“A pesar que las mujeres representan más de la mitad de las egresadas universitarias (...) y casi igualan a los varones en carreras científicas, sólo un 35 por 100 tiene la oportunidad de iniciar una carrera de investigación en el CONACYT. Podemos observar*

que en el ámbito de espacios directivos, consejo, comisiones asesoras y directores, hay mayoría de hombres (aproximadamente el 80 por 100)(...)”<sup>52</sup>

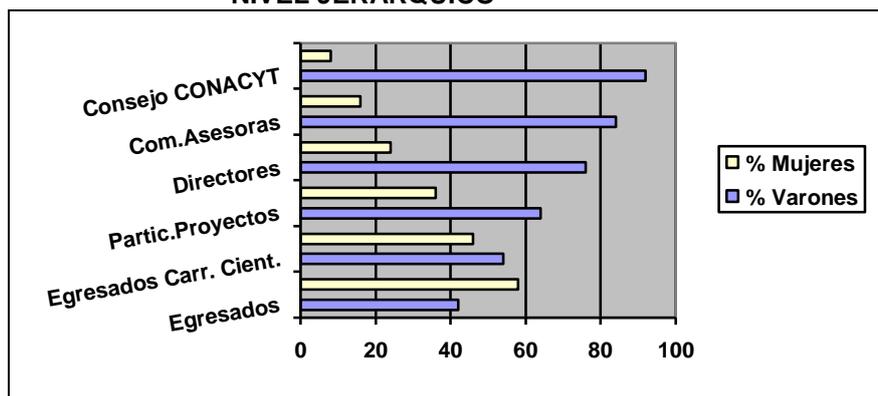
**GRÁFICO N° 5 – ARGENTINA, DISTRIBUCIÓN DE INVESTIGADORES SEGÚN NIVEL JERÁRQUICO**



Fuente: Kochen, Franchi, Mafia y Atrio, op.cit., p. 27.

Esos datos relativos a la situación de la mujer en Uruguay pueden ser vistos en el Gráfico abajo, N° 6.

**GRÁFICO N° 6 – URUGUAY, DISTRIBUCIÓN DE INVESTIGADORES EN EL ÁMBITO ACADÉMICO, SEGÚN SEXO Y NIVEL JERÁRQUICO**



Fuente: Kochen, Franchi, Mafia y Atrio, op.cit., p. 31.

De hecho, esos contrastes, esas desigualdades cuantificadas de la distribución por género no representan ninguna sorpresa, sino que, como se mencionó antes, vienen a precisar la situación de la mujer en lo que respecta a las ACT y proponer el desafío de revertir tal situación. Como afirma Eulalia Pérez Sedeño<sup>53</sup>:

*“La mayoría de los gobiernos e instituciones internacionales son conscientes de la importancia de la ciencia y la tecnología no sólo en la vida cotidiana y para lograr el estado del bienestar, sino también para el desarrollo de los países. Por eso, se considera necesario duplicar el número de personas destinadas a la investigación en ciencia y tecnología en este siglo XXI que acabamos de comenzar. Esta necesidad es aún mayor en Iberoamérica, donde el número de personas dedicadas a la investigación científica y tecnológica son una cuarta parte de las que hay en Europa occidental. La incorporación plena de las mujeres a los sistemas de ciencia y tecnología no es simplemente una reivindicación igualitaria: es una necesidad económica y social. Y es fundamental lograr una buena educación en ciencia y tecnología para todos, pues ninguna nación se puede permitir dejar de lado en el proceso a la mitad de su población.”*

<sup>52</sup> Ídem, p.30.

<sup>53</sup> “A modo de Introducción” en Pérez Sedeño (ed.), op. cit., pp. 16-17.

Ese desafío, como afirma la autora, es especialmente presente para los países latinoamericanos, que, como se vio, son los que presentan los contrastes mayores. Paraguay no es excepción y comparte casi todas las debilidades comentadas sobre la región, como se va ver en la siguiente sección.

### **3. EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN PARAGUAY**

*“La formulación de las Políticas públicas de Ciencia y Tecnología constituye hoy uno de los principales desafíos para los Organismos Nacionales responsables de esa tarea. Esto porque si por un lado, existe la visión moderna de la necesidad de involucrar a los diversos actores sociales, sea en la elaboración de las políticas como en la evaluación de programas o proyectos científicos o tecnológicos específicos; por otro lado, existe la necesidad de trazar directivas claras en áreas consideradas estratégicas para el desarrollo económico, social y cultural del país, lo cual no necesariamente surge del ejercicio participativo sino - aunque no en exclusividad - de las líneas rectoras de la política nacional de desarrollo económico y social.”<sup>54</sup>*

Seguramente llamará la atención del lector el hecho de que el Congreso de la Nación Paraguaya, recién en diciembre de 1996, sancionase la primera Ley General de Ciencia y Tecnología – a través de la que se instituyó y reglamentó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología del país –, mientras muchos de los países de la región presentan antecedentes muy anteriores a esa fecha.

Sin embargo, si recordamos lo descrito en la primera sección sobre la concepción actual de la Ciencia como un sistema social, afecto, por tanto, a los condicionamientos culturales, esa sorpresa puede volverse en interés por conocer las razones históricas que explican ese hecho. Si bien no sea el objetivo primero de este trabajo, creemos que, para su mejor comprensión, se puede recordar algunos aspectos fundamentales de la historia paraguaya. Dichos antecedentes y los primeros instrumentos que caracterizan el marco regulatorio del sector de CyT paraguay fueron extraídos literalmente de documentos elaborados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de la Presidencia de la República (CONACYT)<sup>55</sup>, aunque hayan sido en algunos puntos organizados de otra manera, a fin de atender a los objetivos de esta publicación.

#### **3.1 - ALGUNOS ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

*“Durante la historia del Paraguay la consolidación del desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (CyT) no ha tenido un peso importante en la formulación de las políticas públicas. Diversos han sido los motivos, pero los resultados han sido siempre los mismos: un notable rezago en la cultura y tradición de la investigación científica y poca integración entre la CyT y la producción de bienes y servicios.*

*Durante la época colonial (inicios del s. XVII a inicios del s. XIX), la carencia de riquezas materiales para los conquistadores convirtió al Paraguay en un territorio de paso hacia los centros de mayor interés para los españoles (regiones actuales de Bolivia y Perú), o bien en un conglomerado de establecimientos de producción de yerba mate y ganado. Nunca existió, por parte*

<sup>54</sup> PRESIDENTE DEL CONACYT – LIMA, Luis Alberto. En *Presentación de la Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología*, Asunción: CONACYT, octubre de 2001.

<sup>55</sup> Especialmente del documento **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**. Las partes extraídas aparecen entre comillas y en cursiva, incorporados al texto. Ese documento completo puede ser consultado en el Anexo 1.

*de la Corona Española, una preocupación efectiva por la creación de universidades en Paraguay, a pesar de los constantes reclamos de los colonos y de la autoridad de la Provincia del Paraguay. Sin embargo, un caso particular y exitoso de desarrollo socioeconómico y cultural fue consecuencia de una experiencia de intercambio y transferencia recíproca de conocimientos europeos y autóctonos (la civilización guaraní) aplicados a un sistema productivo y a la producción de obras de arquitectura y de arte. Dicha experiencia fue llevada a cabo por la Compañía de Jesús durante los siglos XVII y XVIII en la denominada Provincia Jesuítica del Paraguay y tuvo resultados sorprendentes desde el punto de vista económico (se produjeron excedentes exportables de yerba mate), urbanístico (las antiguas Misiones son ejemplares en cuanto a la organización urbanística), artístico (se generó un aporte al arte universal denominado barroco hispano-guaraní) y científico (por ejemplo, uno de los primeros observatorios astronómicos del Río de la Plata fue instalado en San Cosme y Damián).<sup>56</sup>*

Así, en el período colonial, los únicos avances técnicos y culturales se verificaron en el ámbito de esas y otras misiones religiosas que vinieron a Paraguay – especialmente las jesuíticas, franciscanas y mercedarias –, destacándose especialmente la arquitectura, la astronomía, las técnicas de talla en madera y piedra, la construcción de instrumentos musicales y la enseñanza, con la creación de los primeros colegios y centros de formación.

En el período independiente, durante el gobierno de Carlos Antonio López (1840-1862) y de su sucesor e hijo Francisco Solano López (1862-1865), Paraguay inició un proceso de apertura hacia la modernidad: además de enviar estudiantes becados a Europa, para su capacitación, trajeron al país maquinaria y técnicas vinculadas, arquitectos, ingenieros, profesores civiles y militares, con los cuales se logró construir la primera fundición de hierro (“La Rosada”, que comenzó a funcionar en 1854), el primer ferrocarril de América Latina (en 1856), un astillero responsable por la construcción de todos los barcos nacionales, además de la construcción de edificios públicos y escuelas, sólo para citar algunos ejemplos, todo ello realizado con recursos nacionales, sin cualquier financiación extranjera. También se preocuparon con la organización jurídica del país, iniciando el proceso de elaboración de la primera Constitución Nacional, promulgada en 1844. Esa apertura fue interrumpida por la Guerra de la Triple Alianza, que exterminó casi totalmente la población paraguaya de aquel entonces y abortó el incipiente desarrollo del país, con la destrucción de su sistema productivo, las instituciones estatales y gran parte de las obras públicas realizadas<sup>57</sup>.

La reconstrucción del país absorbió casi todos los recursos disponibles y, si bien se haya logrado crear finalmente la primera universidad paraguaya (la Universidad Nacional de Asunción) en 1889 – período de entre-guerras –, las restricciones presupuestarias y la nueva guerra con Bolivia (la Guerra del Chaco) impidieron su mayor protagonismo, en lo que a la ciencia y tecnología se refiere, hasta mediados del siglo XX. A ello se sumó también la inestabilidad política verificada en todo ese período posterior, con la única excepción del período de gobierno del Dr. Francia que, sin embargo, promovió el aislamiento de Paraguay, con el cierre de sus fronteras.

*“Tras proclamarse la independencia de España (en 1811), y después de un período de consolidación de la soberanía nacional (período del Dr. Francia), el Paraguay vivió a mediados del s. XIX, durante un corto tiempo, un despegue desde el punto de vista económico y tecnológico (con tecnologías importadas). Lamentablemente fue conducido a dos guerras en el período de poco más de medio siglo (1865-1870 y 1932-1935), lo que dejó marcas profundas en el sistema de producción todavía incipiente.*

*La primera universidad paraguaya (la Universidad Nacional de Asunción - UNA) fue creada (...) por decisión del Congreso Nacional, anulando un veto Presidencial a su Ley de creación. Esta*

<sup>56</sup> OXILIA DÁVALOS, Victorio E. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, Asunción: CONACYT, octubre de 2001, pp. 1-2.

<sup>57</sup> Para profundizar esos aspectos históricos, se puede consultar el material que utilizamos como referencia: OXILIA DÁVALOS, V. E. **O SECTOR DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA NO PARAGUAI: desenvolvimento histórico, situação atual e perspectivas no MERCOSUL**, Tese de Mestrado em História da Ciência, São Paulo (Brasil): Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH) da Universidade de São Paulo (USP), março de 1995.

universidad, en su carácter de institución dependiente de los recursos del Estado, tuvo dificultades presupuestarias durante toda su historia. La estrategia universitaria fue preponderantemente la de impulsar la actividad docente, en desmedro de las actividades de investigación. (...) La componente de ciencia y tecnología estuvo ausente del eje central de las políticas de los gobiernos durante más de 70 años del siglo XX. Primero, por inestabilidades de orden político durante las primeras décadas y, posteriormente, a causa de la Guerra del Chaco (1932-1935) que infligió al país duras pruebas económicas.<sup>58</sup>

En mediados del siglo XX, asumió el poder en Paraguay el General Stroessner, que terminó gobernando al país por 35 años (hasta 1989); la política adoptada por su gobierno en ese largo período no priorizaba el desarrollo del sector nacional de CyT, razón por la cual el mencionado rezago del sector se fue agravando aún más; por ello, a pesar de haber recibido una importante colaboración de organismos internacionales<sup>59</sup> para crear instituciones de administración, planificación, investigación y desarrollo, Paraguay no pudo en ese entonces crear una estructura efectiva de apoyo financiero para la investigación ni un organismo coordinador, como tampoco pudo establecer una política pública para el sector de Ciencia y Tecnología en esa época, a pesar de la existencia de algunos movimientos verificados en esa dirección.

*“Así, cuando después de la II Guerra Mundial los países latinoamericanos de mayor desarrollo concentraban sus esfuerzos, con la cooperación internacional, en introducir las variables de ciencia y tecnología en los planes de desarrollo económico basado en un proceso de industrialización, Paraguay estaba reconstruyendo su economía basando ese proceso en la consolidación de un sistema de producción agraria predominantemente familiar. La escasa investigación que se venía realizando se enfocaba casi totalmente a los problemas de salud pública y medicina. Pero en ningún caso se sistematizó la investigación como resultado de la aplicación de políticas públicas específicas y explícitas.”<sup>60</sup>*

### **3.2 – EL COMIENZO DE UN MARCO REGULATORIO DE CYT**

*“Esa estructura de producción agraria con sustento exclusivamente familiar sólo cambió durante los 60 y principios de los 70, cuando se inició un proceso de apertura comercial hacia el Brasil, lo cual estuvo acompañado por: la construcción de la central hidroeléctrica ITAIPÚ Binacional y la expansión de la frontera agrícola en el este y sur del país (inicialmente, en los Departamentos de Itapúa y Alto Paraná), a cargo de empresarios nacionales y extranjeros que invirtieron en la agricultura mecanizada de la soja, el trigo y el maíz híbrido.*

*A partir de ese entonces, la preocupación con las actividades científicas y tecnológicas tuvieron una mayor relevancia en Paraguay, pero estuvo –como es obvio- fuertemente concentrada en la Investigación y Desarrollo de tecnologías para la cadena productiva agropecuaria-agroindustrial. La característica principal de este período ha sido que por primera vez se establecía, aunque no de manera muy sistemática, una política pública de ciencia y tecnología dirigida al crecimiento de la economía. En esa época se crearon la Secretaría Técnica de Planificación (1962),*

---

<sup>58</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.2.

<sup>59</sup> Desde mediados de la década de los 50 hasta fines de la década de los 70, los Estados Unidos de América apoyaron el desarrollo de países latinoamericanos, incluido Paraguay, como parte de su política de usar América Latina como barrera de contención contra el comunismo. Fue en ese contexto que, en 1961, el Presidente de los Estados Unidos de América, J.F. Kennedy, promovió el plan “Alianza para el Progreso”, mencionado en la primera sección; casi simultáneamente, Paraguay estrechó sus relaciones con los demás países latinoamericanos, comenzando, en 1962, a participar de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio, creada por el Tratado de Montevideo de 1960. (cf. CABALLERO AQUINO, Ricardo, **La Tercera República Paraguaya. 1936 – 19..**, Asunción: El Lector, 1988, p.5).

<sup>60</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.2.

*el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización – INTN (1963) y la Secretaría Nacional de Tecnología (1976), dependiente esta última del INTN.*<sup>61</sup>

Esa Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social de la Presidencia de la República (conocida por la sigla STP) fue creada para la elaboración de las metas de desarrollo nacional, por sectores económicos y por regiones.

En lo atinente al sector de C&T, fue el momento en que se impulsaron los siguientes aspectos, considerados prioritarios: a) el perfeccionamiento de la infraestructura de la enseñanza de ciencias y tecnología; b) la planificación y la coordinación sectorial; y c) la investigación y el desarrollo en áreas vinculadas a los sectores económicos de mayor peso (agricultura y pecuaria).

Esos primeros movimientos resultaron, en 1975, en la realización del “*Primer Seminario Nacional sobre Prioridades para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Paraguay*”, con el objetivo de reunir los principales sectores involucrados, directa o indirectamente, en las ACT: Ministerios, Universidades, empresarios de la Industria y profesionales.

La principal recomendación generada en ese Seminario fue la de creación de un organismo gubernamental coordinador del sector de C&T nacional<sup>62</sup>. Como respuesta, el Poder Ejecutivo creó, en 1976, como organismo dependiente del INTN, la Secretaría Nacional de Tecnología, con la finalidad de hacerse cargo de esa coordinación y planificación sectorial.

No obstante, esa Secretaría Nacional de Tecnología, operando en el ejido del INTN, no tuvo la repercusión que se esperaba para el desarrollo del sector de CyT paraguayo, ya que las limitaciones institucionales (debido al pequeño poder decisorio que posee una entidad del tercer nivel en la jerarquía de la administración pública) y presupuestarias redujeron su actuación a aspectos meramente administrativos.

Esa consecuente falta de coordinación y ordenamiento claro de las ACT influyó también en el desempeño de universidades paraguayas, inclusive en las privadas (desde la primera, la Universidad Católica “Nuestra Señora de la Asunción”, creada en 1960, hasta las más actuales), lo que hizo que todas perpetuaran la misma estrategia inicial de impulsar la actividad docente, en desmedro de la de investigación.

Para finalizar el análisis de ese período de los años 60, 70, hasta casi finales de los 80, cabe destacar el rol fundamental desempeñado también en Paraguay (como en la mayoría de los países latinoamericanos, conforme se describió en la sección 1 del presente trabajo) por los organismos de cooperación internacional.

*“El papel que ha desempeñado la cooperación internacional, tanto en cuanto a financiamiento no reembolsable como asistencia técnica y científica, ha sido vital para el establecimiento y equipamiento de las instituciones públicas de planificación económica y social y las que desarrollaban actividades científicas y tecnológicas (incluida la Universidad Nacional de Asunción). Esa cooperación se dio con mayor énfasis en la década de los 60 y 70, con la fuerte participación de los organismos del sistema de las Naciones Unidas.*

*Sin embargo, a pesar de la existencia de esos organismos y de las universidades, poco o nada se hizo para organizar la investigación en el sector, perdiéndose valiosas oportunidades como la de incentivar el desarrollo de las ciencias y tecnologías vinculadas a la construcción de centrales hidroeléctricas. Las universidades omitieron casi totalmente estos aspectos en sus actividades académicas.*<sup>63</sup>

<sup>61</sup> Ídem, pp.2-3.

<sup>62</sup> Para mayores informaciones respecto a ese Seminario, se puede consultar la publicación relativa que fue auspiciada por la OEA: GAMBA, Juan Carlos (ed.). **SEMINARIO SOBRE PRIORIDADES PARA EL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE PARAGUAY**, Asunción: Unidad de Política y Planificación del Dpto. de Asuntos Científicos de la OEA/MIC/STP/INTN, 1976.

<sup>63</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “*Antecedentes y Fundamentos Históricos*” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.2.

Pero, también se verificaron severas críticas cuanto a tal cooperación internacional (como es el caso de una investigadora de la Universidad de París que realizó sus trabajos académicos en Paraguay<sup>64</sup>), que destacan el hecho de que muchas de las acciones del gobierno paraguayo (como de otros latinoamericanos, en general) fueron resultado de un plan, formulado y ejecutado por esos organismos internacionales (principalmente, del sistema de las Naciones Unidas), que tenían como objetivo la modernización de los países en desarrollo, pero desde la óptica de esos organismos, lo que no siempre coincidía con las motivaciones internas, generadas por las particulares condiciones económicas, sociales y políticas del país.

No obstante lo acertadas que pueden ser tales críticas, principalmente cuando aclaran algo sobre la forma de actuar de los organismos internacionales en Latinoamérica, es importante destacar también que existía, por lo menos en el caso del gobierno paraguayo, una clara solicitud de cooperación para impulsar la enseñanza de ciencias (aunque no se hiciese todavía mención clara a la investigación propiamente dicha) y todo ello se encuentra plasmado en las solicitudes presentadas por el gobierno paraguayo a la primera misión de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)<sup>65</sup>.

Como se pudo ver, tampoco Paraguay estuvo ajeno a los movimientos tanto imitativos como críticos descritos al principio de este trabajo y, tal como se daba en los demás países latinoamericanos – para sintetizar el análisis de este período en que se empiezan a esbozar las primeras políticas de CyT en Paraguay – se puede afirmar, entonces, que

*“En lo institucional, el sector de ciencia y tecnología actuó siempre como un conglomerado disperso de instituciones sin un organismo rector de políticas. Los institutos dependientes de los Ministerios se regían por las políticas de éstos, cuando existían. Las universidades se dedicaban, con raras excepciones, a la formación de profesionales sin ninguna o poca actividad en el área de investigación. En realidad, no existía un sistema de ciencia y tecnología, en el sentido estricto del término, sino un conglomerado de instituciones y unidades orientadas cada una en un sentido, en ciertas ocasiones totalmente divergente.”<sup>66</sup>*

### 3.3 – LA CREACIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En febrero de 1989, Paraguay sufre un cambio político a partir del derrocamiento del gobierno del Gral. Stroessner; por ello, las acciones emprendidas por el gobierno de transición, entre 1989 y 1993, estuvieron esencialmente orientadas hacia la consolidación del proceso democrático implantado en el país, y al fortalecimiento institucional de la Administración Pública, con pocas acciones concretas destinadas al sector de CyT.

Una de ellas fue la creación, a inicios de 1989, de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, que pasó a representar un importante apoyo a las acciones de orden legal que se presentaron posteriormente. Fue esta misma Comisión la que apoyó y organizó, en 1990, el “*Foro de Tecnología para el Desarrollo de Paraguay*”, mediante el cual fueron identificadas prioridades de orden organizacional, educacional, de tributación y financiero, para el desarrollo de la C&T, como fruto de las discusiones entre empresarios, investigadores, gobierno y legisladores<sup>67</sup>.

<sup>64</sup> Ver KEMPLER, Beth Karol. “*La Transfert de Technologie vers le Bresil et le Paraguay a travers le project Hydro-Electrique d’ITAIPU*”, *Thèse de Doctorat de 3ème Cycle*, París: *Institute des Hautes Études de L’Amerique Latine*, Universidad de París, III, *Sorbonne Nouvelle*, 1980-1981.

<sup>65</sup> Conforme CARDOZO, Efraim, **Apuntes de Historia Cultural del Paraguay**, Asunción: Litocolor, s.f., p. 353.

<sup>66</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.3.

<sup>67</sup> SECRETARÍA NACIONAL DE TECNOLOGÍA/UNIÓN INDUSTRIAL PARAGUAYA/COMISIÓN DE C&T DE LA CÁMARA DE DIPUTADOS/MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO/UNIVERSIDAD NACIONAL DE

Unos años después, en 1994, la Secretaría Técnica de Planificación elaboró un importante documento de análisis sobre el sector Ciencia y Tecnología<sup>68</sup>, que entre otros aspectos apuntaba la fragilidad del sistema por falta de una coordinación y de un apoyo efectivo para la investigación, y evidenciaba la inoperancia ya mencionada de la entonces existente Secretaría Nacional de Tecnología<sup>69</sup>.

Todos esos estudios realizados permiten afirmar que *“La organización institucional del sector solamente se dio después del ingreso al proceso democrático (desde 1989). La elaboración y aprobación de un marco legal llevó casi una década de discusiones entre diversas instituciones y actores involucrados (Ministerios, universidades, profesionales, gremios industriales, institutos de investigación y el Congreso Nacional). Finalmente, en 1997, se promulgó la Ley 1028, “General de Ciencia y Tecnología”, a través de la cual se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT).”*<sup>70</sup>

El Artículo 1° de esa Ley aclara la conformación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay, que integra *“(...) el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas a las actividades científicas y tecnológicas.”*<sup>71</sup>

La competencia prevista para ese Sistema Nacional de CyT, en el Art. 2° de esa Ley 1028/97, se relaciona con las actividades de:

- ✓ estímulo y promoción de la investigación científica y tecnológica;
- ✓ generación, difusión y transferencia del conocimiento;
- ✓ invención, innovación, educación científica y tecnológica;
- ✓ servicios de metrología, normalización y aseguramiento de la calidad de los productos;
- ✓ desarrollo de tecnologías nacionales y
- ✓ gestión en materia de ciencia y tecnología<sup>72</sup>.

La concreción de su competencia se realiza a través del CONACYT, creado por ese mismo instrumento legal, el cual que tiene a su cargo las actividades de dirigir, coordinar y evaluar las actividades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como del Sistema Nacional de Calidad.

Para lograr su cometido,

*“(...) el CONACYT cuenta con atribuciones legales para formular y proponer al gobierno las políticas de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad del país, impulsar la capacitación altamente calificada de recursos humanos y apoyar financieramente a los proyectos de investigación.*

---

ASUNCIÓN/OEA, **“Foro de Tecnología para el Desarrollo del Paraguay”**, Asunción, agosto/Septiembre de 1990 (documentos del Foro).

<sup>68</sup> Juan Carlos Urbietta R., **“El Sector Ciencia y Tecnología”**, Asunción: STP (documento oficial), 1994.

<sup>69</sup> Ídem, p. 4.

<sup>70</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., pp.3-4.

<sup>71</sup> PARAGUAY. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)- **Compendio de Leyes, Decretos y Reglamentos**, Asunción: CONACYT, marzo/2000, p.1.

<sup>72</sup> Ídem.

*Como instrumento de financiamiento de los programas de apoyo al sector, la misma Ley creó el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), otorgando al CONACYT la atribución de administrar los recursos del Fondo. También la misma Ley de CyT prevé incentivos para que las empresas destinen recursos financieros a ese Fondo, considerando tales recursos como deducibles del impuesto a la renta. Además, la misma Ley establece exenciones tributarias para los equipos destinados a la investigación científica y tecnológica.”<sup>73</sup>*

Compuesto por diez consejeros titulares e igual número de suplentes, el CONACYT reúne en su composición a los diferentes estamentos sociales que pueden tener relación directa o indirecta con las actividades pertinentes al sector nacional de CyT, conforme definido en el Art. 8° de la Ley 1028, a través de representantes de:

- ⇒ la Secretaría Técnica de Planificación de la Presidencia de la República (STP);
- ⇒ el Ministerio de Industria y Comercio (a través del INTN);
- ⇒ el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG);
- ⇒ las universidades estatales;
- ⇒ las universidades privadas;
- ⇒ la Unión Industrial Paraguaya (UIP);
- ⇒ la Asociación Rural del Paraguay (ARP);
- ⇒ la Federación de la Producción, la Industria y el Comercio (FEPRINCO);
- ⇒ la Asociación de Pequeñas y medianas empresas y, finalmente,
- ⇒ las centrales sindicales.

En lo que se refiere a la Calidad, fue creado en abril de 1998, por Decreto N° 20.660 del Poder Ejecutivo, el Organismo Nacional de Acreditación (ONA), dependiente del CONACYT, con las funciones de ser el organismo encargado “(...) de la acreditación de los Organismos de Certificación; de Inspección; Laboratorios de Ensayo y Calibración; de organismos de certificación de auditores y organismos de entrenamiento de personal, contando para ello con autonomía técnica operativa.”<sup>74</sup>

Es importante destacar que toda esa legalización del sector de CyT en Paraguay ocurrió justamente

*“(...) en una etapa de grandes transformaciones en el escenario internacional, en que la ciencia y la tecnología pasaron a ocupar un papel axial en el desarrollo social y económico de los países. Efectivamente, el cambio más notable que se ha producido a escala mundial en el sector de la ciencia y de la tecnología en las últimas décadas ha sido el reconocimiento explícito de su compromiso con la búsqueda de soluciones para la problemática social y con el desarrollo económico y cultural de los países.”<sup>75</sup>*

La creación del CONACYT en Paraguay coincide con una situación especial, en la que el país se encontraba afectado gravemente por las consecuencias de una crisis política y financiera: con cambios desfavorables a su economía, originados en la dinámica del comercio fronterizo y de las finanzas internacionales; y también con los procesos de ajuste a corto plazo para intentar contener la inflación y fortalecer la balanza de pagos. El resultado fue la promoción de políticas de control de gastos, que no impidieron cumplir los más modestos objetivos de corto o de largo plazo en la asistencia financiera al sector de CyT. El FONACYT, de hecho, no ha sido efectivamente instaurado, por los reiterados recortes presupuestarios que vienen afectando al CONACYT desde su primer año de funcionamiento.

<sup>73</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.4.

<sup>74</sup> PARAGUAY. CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)- **Compendio de Leyes, Decretos y Reglamentos**, Asunción: CONACYT, marzo/2000, p.10.

<sup>75</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.4.

Pero, como contrapartida a esas dificultades internas – sin duda, comprensibles en el contexto de la difícil situación nacional, regional y mundial, pero esperemos que sorteables a lo largo del tiempo – el CONACYT viene recibiendo la cooperación de numerosas agencias internacionales., entre las que se destacan la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de la UNESCO (ORCYT-UNESCO, con sede en Montevideo); la Organización de los Estados Americanos (OEA); la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional; la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

La ORCYT-UNESCO ha venido colaborando con el CONACYT desde el inicio de sus actividades ejecutivas, a mediados de 1998, cuando se recibió la asistencia técnica de un experto internacional para diseñar una propuesta de funcionamiento del CONACYT. En 1999, la ORCYT-UNESCO otorgó una asistencia técnica y financiera para realizar la “Primera Jornada de Consulta sobre Demandas de Ciencia y Tecnología” y patrocinó la publicación de los resultados. En el año 2000, esa misma agencia también asistió al CONACYT, a través del financiamiento de la elaboración de perfiles de proyectos que apoyen el funcionamiento del sistema nacional de ciencia y tecnología. Recientemente, en el año 2001, la ORCYT-UNESCO ha otorgado una nueva asistencia financiera para la elaboración de un Proyecto sobre “*Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología y la Innovación*”, que enfatiza la inversión en áreas de concentración prioritarias y que consistirá en la asistencia financiera de investigaciones científicas y tecnológicas y de proyectos de innovación de actividades productivas, mediante la operación del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología. Asimismo, dentro de la misma asistencia técnica, se ha preparado un proyecto sobre Fortalecimiento institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que sería ejecutado mediante convenio con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Ese proyecto de inversión en Ciencia y Tecnología tiene como marco de actuación la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, al mismo tiempo en que colaborará en la aplicación de las estrategias previstas en esa Política Nacional y en la orientación de una dirección a seguir, con la definición de parámetros claros y que hayan resultado de un proceso de concertación de los diversos actores involucrados.

Entre otras cooperaciones de agencias internacionales, cabe destacar la cooperación de la Organización de los Estados Americanos, para el relevamiento de indicadores de CyT; la de la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional, para llevar adelante el proyecto "Marca Calidad Paraguay"; la de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el Fondo Multilateral de Inversiones del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) también para nuevos proyectos de cooperación en el área de la Calidad.

### **3.4 – EL PROGRAMA DE GOBIERNO DE UNIDAD NACIONAL 2000-2003**

La conciencia de las dificultades actuales por las que atraviesa el sector de CyT, por la crisis que afecta no sólo en nivel nacional como mundial, así como la comprensión del rol estratégico que tiene ese sector tanto en la búsqueda de soluciones como en el desarrollo social y económico del país, fue tomada en cuenta por el CONACYT, para el establecimiento del actual Programa de Gobierno:

*“Esta visión ha estado presente en el momento de definir el Programa de Gobierno de Unidad Nacional para el período 2000-2003, el cual, además, tiene el mérito de haber sido elaborado teniendo como base un proceso inédito de consulta y participación ciudadana. El espíritu que ha inspirado ese proceso ha sido el de propender hacia el control social sobre las políticas de Estado, lo cual constituye la base de la acción democrática en la praxis gubernamental.”<sup>76</sup>*

---

<sup>76</sup> OXILIA DÁVALOS, V. “Antecedentes y Fundamentos Históricos” en **Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología**, op.cit., p.4.

De hecho, ésa ha sido la práctica adoptada por el CONACYT, desde el inicio de su gestión, no solamente en la definición del mencionado Programa, sino que para la mayoría de las iniciativas realizadas: a través de la amplia difusión de sus actividades, con la utilización de los más diversos medios de comunicación, el CONACYT logró reunir y contar con la asesoría espontánea y desinteresada de especialistas, profesionales y personas diversas motivados por cada tema.

Con ese procedimiento, el CONACYT no sólo promovió el debate de las cuestiones más acuciantes para la sociedad paraguaya en su relación con las ACT, sino que lo amplió de tal manera que permitió la mayor participación posible de sus conciudadanos.

Pero, además, con ese tipo de actuación, el CONACYT logró transformarse en un lugar de encuentro e integración de los involucrados en el sector de CyT, concretando real y efectivamente el comienzo de creación de un verdadero organismo centralizador de las ACT nacionales, lo que hace aún más valiosa su actuación.

Con la clara definición e incorporación de nuevos conceptos, así describe el CONACYT a ese Programa de Gobierno:

*“En el horizonte de metas que orienta el Programa se destacan el proceso de globalización de la economía, la mejora de la calidad de vida de la población y la protección del patrimonio natural, histórico y cultural. El concepto de objetivo superior en ese contexto se define como el de desarrollo sustentable que, a su vez, se desglosa en los siguientes objetivos básicos: desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental. Como condicionantes y pilares de las políticas se destacan: la transparencia en los mecanismos administrativos del Estado, la gobernabilidad, la integralidad de las políticas, la institucionalidad y la competitividad.*

*Teniendo en cuenta lo expuesto, el Programa de Gobierno propone la acción en tres áreas fundamentales: a) la Reforma del Estado; b) las Políticas Sociales y la Lucha contra la Pobreza; y c) la Reactivación Económica, Productividad y Competitividad.*

*La importancia de las políticas públicas de Ciencia y la Tecnología se expresan explícitamente en el Programa de Gobierno de dos maneras:*

- *el modo de consideración transversal de las componentes de CyT en los demás sectores contemplados en el Programa;*
- *el modo de consideración sectorial de la política de Ciencia y Tecnología.*

*Otro aspecto fundamental a ser mencionado es el hecho de que en el Programa de Gobierno se vinculan las actividades de Ciencia, Tecnología y Calidad, puesto que en la misma estructura institucional creada en el marco de la Ley 1028/97 se consigna la estrecha relación de estos conceptos en pro de un desarrollo económico y social con base en la CyT y en conceptos de la Calidad. En lo que respecta a la Calidad, cabe resaltar que el Decreto N° 20660 de 1998 instituyó el Organismo Nacional de Acreditación, como organismo parte del CONACYT, otorgando a éste las atribuciones directoras de la Calidad en el país.*

*Los diversos aspectos vinculados con las actividades científicas y tecnológicas están considerados en dos de los tres ejes vertebrales del Programa, es decir en: 1) Políticas sociales y Lucha contra la Pobreza; y 2) Reactivación Económica, Productividad y Competitividad, con mayor énfasis en esta segunda área.*

*En el área de Políticas sociales, se enfoca la CyT como instrumento de acción gubernamental en la Educación y la cultura, en la Salud; Mujer; Niñez, Adolescencia y Juventud; Población Adulta Mayor; Población Indígena y Discapacidad.*

*Sin embargo, un enfoque más claro se da en el capítulo de Reactivación Económica, en el cual se enfatiza la participación de la CyT en la transformación productiva y el fortalecimiento de la economía campesina, así como en la transformación de la producción de algodón, la conservación y el manejo de los recursos naturales, el impulso de los sistemas de comunicación e información como instrumentos de movilización social para el desarrollo rural. Se destacan, asimismo, las acciones en el área industrial, que incluyen: la adecuación ambiental de empresas, la innovación tecnológica de las MIPYMEs (Micro, Pequeñas y Medianas Empresas), el apoyo al sistema nacional de calidad (evaluación de la conformidad, certificación y acreditación). Además, se prevén acciones en el área de recursos minerales y energía, orientados a incentivar la eficiencia, la generación de productos de mayor valor agregado y, en el caso especial de la energía, el uso de fuentes renovables. Finalmente, cabe destacar, como antecedente más reciente, el Plan Estratégico Económico y Social que el Gobierno Nacional ha declarado de cumplimiento obligatorio por Decreto del Poder Ejecutivo N° 12519/01. Este Plan establece diversas líneas de acción que incluyen el tratamiento de la Ciencia y Tecnología como base para el nuevo modelo de desarrollo económico que se propone: las cadenas productivas con estructura de clusters orientados a la exportación.”<sup>77</sup>*

### **3.5 – LA POLÍTICA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

Como se vio al inicio de esta sección, importantes razones históricas contribuyeron para que las actividades científicas y tecnológicas desarrolladas en Paraguay no hayan sido notables, ni tampoco hayan tenido un peso importante en las políticas públicas, por lo menos hasta mediados del siglo XIX. Esa situación ha contribuido para que el país presente hoy una brecha aún mayor de conocimientos, industrialización y tecnología, no solamente con relación a los países más desarrollados del mundo, sino también con la mayor parte de los demás países sudamericanos, todo ello determinando importantes consecuencias sociales en el presente.

*“El hecho de que exista ese rezago comparativo en la generación, profundización y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos en el país produce no solamente un efecto directo en sí, en el sentido de llevar al país a los últimos lugares en cuanto a producción científica en el concierto de países de la región, sino también afecta directamente a la capacidad de innovación productiva, la competitividad de la producción nacional, el nivel y la calidad de vida de la población, la productividad y la capacidad de producción de bienes exportables con alto valor agregado. En la actualidad, el hecho de dejar un lugar marginal para la Investigación y Desarrollo (I+D) constituye un obstáculo para el crecimiento social y económico de los países.”<sup>78</sup>*

Es importante aclarar que el concepto de desarrollo que se maneja en la actualidad implica no solamente el crecimiento económico de un país, sino que incluye también los aspectos de sustentabilidad, justicia social y eficiencia, todo ello teniendo como estructura básica un alto contenido de conocimiento.

*“Por consiguiente, para revertir la situación actual del país y permitir el desarrollo siguiendo las concepciones mencionadas, dentro de un marco de coordinación y articulación de acciones, es necesario trazar una política nacional que, al mismo tiempo que parta de la realidad nacional, promueva la solución de problemas del presente y trace ejes de acción futura.”*

Pero hay que considerar también que la situación actual de globalización económica exige un desarrollo económico y social que tenga como base la innovación productiva, lo cual implica la existencia de condiciones favorables para la generación, mejoramiento, transferencia, aplicación o adaptación de conocimientos científicos y tecnológicos.

---

<sup>77</sup> Ídem, pp.4-6.

<sup>78</sup> Ídem, p.6.

Tomando en cuenta esa situación y también la necesidad de esbozar una política científica adecuada al actual momento y condiciones internacionales como nacionales; considerando, además, el hecho de que el CONACYT, a través de lo dispuesto en la Ley General de Ciencia y Tecnología (Ley 1028/97) tiene como atribución primera la formulación y propuesta al gobierno nacional “(...) *de las políticas y estrategias de desarrollo científico y tecnológico para el país, en concordancia con la política de desarrollo económico y social del Estado*” (conforme la literal “a” de su Art. 7°); y considerando aún que el desarrollo científico y tecnológico del país deberá “(...) *estar orientado por políticas y programas específicos impulsados por el sector público, debidamente coordinados y en concertación o correlación con el sector privado*” (conforme su Art. 3°), lo que implica cumplir obligatoriamente con lo previsto en el Plan Estratégico Económico y Social aprobado por el Gobierno Nacional, en el cual se manifiesta la importancia de la CyT y se le da un lugar destacado, fue que el CONACYT invitó a los distintos estamentos sociales a la participación en un Seminario que tenía como objetivo la conformación de nuevos grupos asesores que pudieran participar y colaborar con la tarea de formulación de una propuesta de Política Nacional de Ciencia y Tecnología.

Ese trabajo conjunto y coordinado propició la elaboración de los 17 Principios Rectores de la Política Nacional de CyT y se concretó en el documento llamado “*Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología*”, organizado y copilado por el CONACYT en su formulación final, concretada en octubre de 2001<sup>79</sup>.

*“(...) tomando como línea de acción la discusión abierta y el libre concurso de especialistas y principales actores de la academia, del empresariado, del gobierno y de la sociedad civil organizada, se ha venido trabajando en el diseño de la presente propuesta de política: cerca de 110 personas han trabajado con el CONACYT eficiente, tenaz y desinteresadamente para redactar los textos preliminares que han llevado al presente documento. El compartir este trabajo con la Sociedad, como lo estamos haciendo ahora, es parte del reconocimiento a la dedicación de estas personas y de otras que han venido participando de las diversas reuniones técnicas convocadas por el CONACYT.*

*Esta propuesta de Política Nacional de Ciencia y Tecnología es un documento en construcción y está abierta a la discusión pública, puesto que se tiene la intención de incorporar las recomendaciones predominantes de los integrantes de la sociedad paraguaya. Cabe aclarar, sin embargo, que los lineamientos que en él se han volcado no tienen el objetivo de colocar balizas al desarrollo de la ciencia y de la tecnología en el Paraguay; las actividades, el alcance y los logros de estas categorías de conocimiento tienen una vida propia por ser fruto de la creatividad y del intelecto humano. No obstante, tienen como objetivo orientar la asignación de los escasos y dispersos recursos nacionales, en especial los del sector público, hacia fines que persigan, en el concepto del grupo de personas que aportan sus ideas a este documento y de los responsables de la conducción de la política económica y social del país, el bienestar de la sociedad paraguaya y su inserción en el mundo global; en todas sus facetas: en lo social, económico y cultural.”<sup>80</sup>*

Presentada al gobierno paraguayo, esa Propuesta recién fue homologada por la Presidencia de la República de Paraguay, a través del Decreto N° 19.007, del 15 de octubre de 2002.

---

<sup>79</sup> Como ya se mencionó anteriormente, la íntegra de ese documento puede ser consultada en el Anexo 1.

<sup>80</sup> PRESIDENTE DEL CONACYT – LIMA, Luis Alberto. En *Presentación de la Propuesta para una Política Nacional de Ciencia y Tecnología*, Asunción: CONACYT, octubre de 2001.