

Ciencia, Tecnología y Sociedad en el Perú

*Memoria de un Compromiso
(El CONCYTEC del 2001 al 2006)*

Benjamín Marticorena Castillo

Como un derecho que todo lo condiciona, reivindico el conocimiento como el pilar fundamental que nos sustenta y que nos caracteriza positivamente como especie.

Joan Manuel Serrat

Por primera vez en la historia la mente humana es una fuerza productiva directa (y) no sólo un elemento decisivo del sistema de producción.....Lo que pensamos y cómo pensamos queda expresado en bienes, servicios, producción material e intelectual, ya sea alimento, refugio, sistemas de transporte y comunicaciones, ordenadores, misiles, salud, educación o imágenes. La integración creciente entre mentes y máquinas está alterando de forma fundamental el modo en que vivimos, aprendemos, trabajamos, consumimos.....

Manuel Castells en *La Era de la Información*

Advertencia

Capítulo I

Introducción

1. La institución
2. Tecnología y sociedad en el Perú

Capítulo II

Relaciones con el sector productivo

1. Indicadores de ciencia y tecnología 1960-2002
2. Encuesta Nacional de Ciencia y Tecnología (ENCYT)
3. El Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021
4. Estudios de Prospectiva
5. Congresos *Prospecta Perú*
6. Programa de Ciencia y Tecnología con el BID

Capítulo III

Relaciones con la comunidad de ciencia y tecnología

1. El investigador y la investigación
2. Los concursos para subvencionar investigaciones e innovaciones (PROCYT Y PROCOM)
3. Los concursos para subvencionar estudios de postgrado
4. Políticas de formación de capacidades para la investigación
5. El programa de promoción y evaluación de la calidad de los estudios de postgrado (PECEP)
6. Los proyectos especiales del CONCYTEC
7. Un Centro Nacional de Ciencias Básicas (propuesta en gestación)
8. Los investigadores CONCYTEC (propuesta en gestación)
9. La producción científica en los últimos cinco años
10. Publicaciones científicas
11. La plataforma Scienti
12. La Red Académica Peruana
13. UNODIVERSO, *Ciencia, Tecnología y Sociedad*
14. Los libros publicados
15. Otras publicaciones
16. Encuentros de debate científico
17. Los premios CONCYTEC
18. Equipamiento de grupos de investigación

Capítulo IV

Relaciones con la población

1. Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología
2. Feria Nacional Escolar de Ciencia y Tecnología (FENCYT)

3. Educación en Ciencia y Tecnología (ECT)
4. Programas de TV, radio y ediciones (pasos iniciales)
5. Transferencia tecnológica a PYMES

Capítulo V

Relaciones internacionales

1. Cooperación bilateral y multilateral
2. Membresías en organismos internacionales de CTI

Capítulo VI

Relaciones con el Estado

1. Los socios del CONCYTEC en el sector público
2. Descentralización

Capítulo VII

La gestión interna

1. Desarrollo de la gestión agosto 2001-agosto 2006
2. El Comité Directivo, las Resoluciones de Presidencia y los trabajos de la Oficina de Asesoría Jurídica
3. El archivo institucional

Abreviaturas empleadas

ADEX	Asociación de Exportadores
ALICE	América Latina Interconectada Con Europa
ANR	Asamblea Nacional de Rectores
APEC	Asociación de países Asia Pacífico
ATPDEA	Acuerdo de comercio entre países andinos y Estados Unidos
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CACYT	Comisión Andina de Ciencia y Tecnología
CAN	Comunidad Andina de Naciones
CAS	Chinese Academy of Science (Cn)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CD	Comité Directivo del CONCYTEC
CEA	Commisariat a l'Énergie Atomique (Fr)
CEPLAN	Centro de Planeamiento Estratégico
CIAM	Cooperación Interamericana de Materiales
CLARA	Conexión Latinoamericana de Redes Avanzadas
CNCB	Centro Nacional de Ciencias Básicas
CNRS	Centre National de Recherche Scientifique (Fr)
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas (Br)
CONACS	Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos
CONAM	Consejo Nacional del Ambiente
CONCYTEC	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
CONFIEP	Confederación de Instituciones Empresariales del Perú
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Es)
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CyT	Ciencia y Tecnología
CYTED	Cooperación Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Desarrollo
CUI	Consorcio Universitario de Investigación
ENCYT	Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
FENCYT	Feria Nacional de Ciencias
FONDECYT	Fondo para el Desarrollo de la CTI, del CONCYTEC
I+D	Investigación y Desarrollo
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IFEA	Instituto Francés de Estudios Andinos
IGP	Instituto Geofísico del Perú
IIAP	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IIIPERU	Instituto Internacional de Investigaciones del Perú
IMARPE	Instituto del Mar del Perú
IMPLAD	Instituto de Medicina Tradicional de China
INANPE	Instituto Nacional Antártico del Perú
INDECOPI	Instituto de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agraria
INICTEL	Instituto Nacional de Investigación en Telecomunicaciones

INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
INS	Instituto Nacional de Salud
IPAE	Instituto Peruano de Administración de Empresas
IPEN	Instituto Peruano de Energía Nuclear
IRD	Institute pour la Recherche et le Développement (Fr)
ITP	Instituto Tecnológico Pesquero
KIST	Korean Institute for Science and Technology
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MINEDU	Ministerio de Educación
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
MTPE	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
NSF	National Science Foundation
OEA	Organización de Estados Americanos
OEI	Organización de Estados Iberoamericanos
OPD	Organismo Público Descentralizado
OTCA	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros
PECEP	Programa de Evaluación y Promoción de los Estudios de Postgrado
PNC	Plan Nacional de Competitividad
PNCTI	Plan Nacional Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, 2006-2021
PNTL	Programa Nacional de Tecnologías Limpias
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PREPA	Programa de Cooperación Regional con los Países Andinos
PROCAP	Programa Nacional de Capacitación
PROCOM	Proyectos de Ciencia y Competitividad
PROCYT	Proyectos de Ciencia y Tecnología
PRODUCE	Ministerio de la Producción
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
PYMES	Pequeñas y Medianas Empresas
RAAP	Red Académica Peruana
SCIENTI	Plataforma de Ciencia, Tecnología e Innovación
SINACYT	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
TTN	Transfer Technology Network
UE	Unión Europea
UNALM	Universidad Nacional Agraria de La Molina
UNAP	Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
UNAS	Universidad Nacional Agraria de la Selva
UNESCO	Organización de las NNUU para la Educación, Ciencia y Cultura
UNFV	Universidad Nacional Federico Villarreal
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería
UNMSM	Universidad Nacional Mayor de San Marcos
UNSAA	Universidad Nacional San Agustín de Arequipa
UNT	Universidad Nacional de Trujillo
UNW	Universidad Norbert Wiener
UPC	Universidad Peruana de Ciencias

Advertencia

Esta memoria describe críticamente lo realizado en el CONCYTEC entre el 23 de agosto del 2001 y el 3 de agosto del 2006, en cumplimiento del compromiso asumido con el país al aceptar presidir el Consejo. Se basa en los documentos y experiencias relacionados con las actividades, programas y resultados del trabajo cumplido en estos años y está pensada como testimonio de parte y como reporte obligado de fin de gestión a la comunidad. No es, pues, un documento institucional.

Organizar la información ha presentado alguna dificultad metodológica, pues las acciones del CONCYTEC son tan diversas que cabe agruparlas según sus destinatarios preferentes, pero no excluyentes. Con cierta arbitrariedad los hemos distribuido en categorías de productores, comunidad de ciencia y tecnología, población en general, socios internacionales y organismos de gobierno, aunque como es obvio, las personas pueden hallarse en más de una de ellas. Así, por ejemplo, la exposición de los trabajos del CONCYTEC relacionados con el proceso de descentralización, se ha insertado en el capítulo que corresponde a sus relaciones con el Estado del que es parte, habiendo podido incorporarse, alternativamente, entre los materiales destinados a la población en general. Asimismo, los trabajos sobre transferencia tecnológica a las PYMES, que quedan incluidos en el capítulo de las relaciones con la población, bien pudieron estar ubicados en el de las relaciones del Consejo con los sectores productivos; y así sucesivamente. El lector podría hallar inconveniente nuestra elección, que no defenderemos más allá del argumento de la comodidad de exposición que ofrece.

Debemos reconocimiento a quienes pusieron fe, razón y efectivo compromiso en la renovación de la institucionalidad de la ciencia y la tecnología, como instrumentos de transformación social, económica y cultural.

BM

Lima, enero del 2007

Capítulo I

Introducción

En agosto del 2001 el Ministro de Educación Nicolás Lynch me propuso presidir el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. En su ofrecimiento influyeron Juan Abugattás, Gonzalo García y Gerardo Ramos. Como yo, ninguno de ellos había sido funcionario público. Abugattás, recién nombrado Viceministro de Gestión Pedagógica, había abordado con profundidad académica el lugar de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna, viéndose ahora frente al reto de emprender políticas públicas en ese ámbito. Le preocupaba que la sociedad no se sostuviera esencialmente sobre valores de convivencia y cultura, incluyendo cultura científica, sino en una excesiva dependencia de la tecnología, y que esa situación fuese fatalmente irrenunciable. Frente al dato del crecimiento demográfico y a la dura competencia de intereses contrarios en la sociedad peruana y mundial, mantenía un optimismo ético y un pesimismo objetivo.

Gonzalo García era uno de los pocos intelectuales en frecuentar los temas de la CyT en sus comentarios públicos sobre economía. De joven se nutrió de la orientación desarrollista de la CEPAL, y luego de hacerse ingeniero estudió Economía del Desarrollo en la Universidad de Grenoble, uno de los centros más creativos de Europa en abrir nuevas relaciones a esa joven ciencia. Para Gerardo Ramos, matemático y filósofo libertario, resistente a la medianía, el valor de la ciencia se hallaba por igual en la verdad que expone y en sus servicios para que la gente viva mejor.

Acepté la propuesta, incitado a contribuir a la recuperación moral, cultural y administrativa del país, luego de veinte años de gravísimo deterioro general. Y por considerar que el motivo principal por el que el Perú no tiene una posición emergente en el escenario mundial, es el de haber permitido que decaiga su producción intelectual y consentido el avasallamiento de sus instituciones científicas, tecnológicas y culturales.

En el 2003, un observador externo, explicando el funcionamiento de las relaciones entre las actividades de ciencia y tecnología y las de producción industrial y servicios públicos, escribió que *Referirse a un sistema nacional de innovación en el Perú, es una metáfora, pues no hay aquí algo que pueda ser llamado propiamente tal.* La observación hubiese sido correcta si su autor la hubiera seguido de la constatación de que en el país existen todos los componentes (investigadores científicos, empresas de base tecnológica, gestores de servicios públicos, sistema financiero, y los organismos normativos y de control del Estado) que constituyen un sistema nacional de innovación, aunque con una débil relación entre sí. Lo deficitario en el Perú no es sólo ni principalmente la capacidad de las partes del sistema para realizar sus respectivas funciones y dar los productos esperados, sino la insuficiencia de las instituciones llamadas a intermediar y asegurar el flujo de información y comunicación entre aquellas. Acepté el encargo de Lynch, conciente de que la responsabilidad de abrir las relaciones, tender puentes y romper aislamientos entre instituciones y entre personas, es la función esencial de gobierno, en ciencia y tecnología como en cualquier otro ámbito.

1. La institución

Desde su creación, en 1968, como Consejo Nacional de Investigaciones (CONI), hasta 1981 en que pasó a ser el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), este fue un organismo de escasa presencia pública y sin políticas de Estado. Se creó siguiendo la recomendación de la CEPAL y la corriente de la época. En defecto del CONI, y por la preferente atención que recibió del gobierno militar, el ITINTEC (Instituto de Tecnología Industrial y de Normas Técnicas) pudo haber sido el organismo impulsor de la ciencia y la tecnología en el país; pero no se impuso a sí mismo ese ambicioso compromiso. Con impuestos a las utilidades empresariales se financió la creación y funcionamiento de institutos estatales de investigación para apoyar a los sectores de la industria, minería, telecomunicaciones y pesca. Otros, creados por gobiernos anteriores, recibieron nuevo impulso en esos años. El Instituto Nacional de Planificación (INP), no obstante no haber sido un organismo de CyT, reunió a una valiosa generación de científicos sociales y economistas, que desarrollaron una visión del Perú y un conjunto de procedimientos para su estudio y planeamiento. En 1975 se registró la más alta inversión histórica en I+D, correspondiente al 0.46% del PBI nacional. Pero no se lograron impactos suficientes en lo económico, social y ambiental, como para inducir una más alta valoración de la CyT y su instalación firme en el interés público.

Entre la varias causas de ese deficiente rendimiento, tres son las más importantes: 1) La ausencia de la universidad, explícitamente ignorada, en el esquema institucional¹, tanto más crítica cuanto que en ella se había dado casi enteramente la producción científica nacional hasta ese momento y ésta había sido decorosa y competitiva en la región de América Latina. 2) Desde 1975 en adelante, la inversión nacional en I+D cayó continuamente hasta

¹ “El gobierno militar, instalado en 1968 dictó un conjunto de leyes que buscaron favorecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La creación o refundación de institutos sectoriales de investigación fueron decisiones políticas explícitamente orientadas al cambio técnico y al mejor conocimiento del país y de su potencial material. La iniciativa no tuvo, sin embargo, la fuerza suficiente para sobreponerse a los impactos de signo contrario que otras reformas del mismo gobierno provocaron sobre las actividades de producción científica. Esas reformas, calificadas como políticas implícitas, son principalmente aquellas que modificaron el marco jurídico y económico de la propiedad (agrícola, industrial y minera) y de la vida universitaria. La decisión de alterar el marco institucional de la ciencia se basó en experiencias de países con mayor desarrollo industrial y social que habían logrado acercar los sectores académicos a los empresariales. Los hechos que vinieron después mostraron que la aplicación de esa orientación había sido bastante mecánica. En algunos casos no trajo consigo el financiamiento correspondiente, y cuando lo hizo la actividad científica se encontró excesivamente sujeta a decisiones burocráticas generalmente difíciles de tolerar por personas dedicadas a la investigación científica. Por otro lado, las decisiones innovadoras no estuvieron exentas de una cierta visión que el Estado –particularmente las Fuerzas Armadas- se había formado sobre las díscolas y politizadas universidades nacionales en las que hasta entonces se había concentrado la mayor parte de la producción científica del país. Tal vez por ello, los sucesivos gobiernos no se propusieron enderezar normativamente, ni reforzar institucional y presupuestalmente las deterioradas condiciones para la realización de la actividad científica. Todo lo contrario, consagraron el abandono como muestra de desafecho y desentendimiento de la importancia de la ciencia en la vida nacional” B. Marticorena pp 11 y 12 *La Ciencia en el Desarrollo*. Fundación Ebert, 1996. Visto retrospectivamente, el desmantelamiento deliberado de la investigación en las universidades, con el asentimiento entusiasta de algunos asesores del régimen, es el hecho que más efectivamente malogró las posibilidades de desarrollo intelectual, y específicamente científico, del Perú en los últimos treinta y cinco años.

el punto crítico del que aun no sale. 3) La escasa conexión entre I+D de un lado, y competitividad productiva y desarrollo humano del otro.

Hasta el año 2005, el CONCYTEC se rigió por el DL 112, dado en 1981, cuando el muro de Berlín estaba en pie, Internet y la gran onda de la globalización de la economía no se vislumbraban, y las relaciones entre los grupos de investigación científica y las empresas, potenciales usuarias de sus resultados, no eran abundantes ni fluidas en la mayoría de los países y en el nuestro. Reproduciendo mentalmente el escenario de 1981, nos percatamos que pocas leyes vigentes entonces podrían continuar siéndolo en el presente, para normar la vida institucional de una sociedad que está experimentando cambios radicales de relaciones humanas y sentido común.

Aunque con pequeña economía para promover la investigación científica, la formación de postgrado y otras actividades públicas de impacto, en el 2001 el CONCYTEC continuaba siendo un organismo indescifrable para la pereza mental de los funcionarios, y prescindible por consenso pasivo. El Consejo seguía existiendo sin que ningún gobierno sumara a su ignorancia en el tema el atrevimiento de asumir la responsabilidad de su clausura. El país tiene muchas instituciones faltas de vigor, que sobreviven sin eficacia para responder al compromiso por el que fueron creadas, sin que los responsables alienten su reforma para devolverles vigencia y capacidad transformadora. Aunque no en mayor medida que muchas otras instituciones nacionales, el CONCYTEC vivía, en el 2000, en esa ingrata condición. Entre noviembre de ese año y agosto del 2001 (Gobierno de Transición de Valentín Paniagua), el Dr. Rómulo Jordán presidió el CONCYTEC e inició el proceso de enderezamiento institucional que hemos mantenido hasta el final de nuestra gestión, el 3 de agosto del 2006.

Las acciones generales que emprendimos pueden agruparse (aunque, como se verá a lo largo de la memoria, no sin cierta dificultad metodológica) según sus destinatarios preferentes: 1) El sector productivo; 2) La comunidad de ciencia y tecnología; 3) La sociedad como un todo; 4) Los socios internacionales; 5) Los organismos centrales, regionales y locales de gobierno; y, 6) Las redes mixtas entre aquellos.

Todas las actividades cumplidas por el CONCYTEC en los cinco años que cubre esta memoria (formación de capacidades humanas y materiales para la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), preparación de normas, planeamiento regional y nacional, reforzamiento institucional de la CyT, facilidades de información científica, estímulo al equipamiento de laboratorios y talleres, encuentros de investigadores, concursos de investigación y de innovación, vinculaciones entre ciencia y competitividad, popularización científica escolarizada y no escolarizada, respuestas a las demandas del Estado en materia de servicios públicos, fortalecimiento de los postgrados, etcétera) se refieren al estímulo de estas relaciones en red, que se propone como el instrumento de una política coherente de gobierno de la ciencia y la tecnología para el beneficio de todos.

2. Una reflexión sobre tecnología y sociedad en el Perú

En el Perú antiguo, el hombre se adaptó a un espacio retador y a veces hostil, y lo transformó, resultando de ello la cultura peruana. A inicios del siglo XVI, el mestizaje humano y tecnológico se amplió con la llegada de los europeos, mientras la sociedad original fue progresivamente debilitando su íntima interdependencia con su espacio vital, característica de su proceso formativo. Europeos y africanos, durante la Conquista, y asiáticos y una nueva migración europea desde la mitad del siglo XIX, se asentaron en el país, reconfigurándolo cultural y socialmente, y determinando nuevas formas de ser peruanos.

Como cada comunidad cultural trae consigo su racionalidad, mitos fundacionales y sensibilidad, puede comprenderse la complejidad de las relaciones sociales en el Perú y la dificultad para hallar, en muchos campos, soluciones comunes en la diversidad. Se requiere de un esfuerzo deliberado y político, para dar paso a una sociedad mejor, en que la variedad cultural sea una riqueza reconocible por todos. La sociedad peruana sólo puede realizarse en la plenitud de sus potencialidades cuando, gracias a la educación y a la política, las diferencias culturales sean percibidas gozosamente y con curiosidad científica.

Esta historia humana y geográfica de diversidad ha dado lugar a una también diversa gama de respuestas tecnológicas a los retos del espacio físico y social. Tecnología es todo artificio para satisfacer necesidades mediante instrumentos, procesos y organización ideados con ese fin. Las respuestas eficaces a demandas productivas y de servicios (alimentarse, vestirse, protegerse de las amenazas de la naturaleza, edificar viviendas, elaborar fármacos, conservar alimentos y agua para disponer de ellos en épocas de escasez, construir infraestructura y medios de transporte para llevarlos a los lugares de consumo, y la multitud de otros fines que hacen que la sociedad humana se caracterice por estrategias previsoras) se expresan en tecnologías. El hombre es probablemente la única especie ocupada en simular el futuro y planificar su camino hacia él.

Esas tecnologías dispersas en el territorio y comunidades, generalmente aparecen y desaparecen sin que se las registre sistemáticamente para su conocimiento colectivo y su transferencia a otros lugares en que puedan ser soluciones elegibles. Hay campos de la actividad económica, tales como los de la producción agrícola, ganadera, acuícola y minera, o los de la producción y almacenamiento de energía, agua y nutrientes, a los que el ingenio nativo ha provisto de variadas respuestas tecnológicas, dependiendo del espacio físico, los recursos materiales y la organización social disponible, respuestas que, bien conocidas, podrían adaptarse para enfrentar retos actuales de nuestra economía, con nuevos medios. ¿Porqué tal capacidad creativa no ha permitido al Perú alcanzar el desarrollo tecnológico de los países de las economías industriales, antes o simultáneamente con ellos? Nos ha faltado –y nos falta aun- institucionalidad de registro y de transferencia tecnológica. Nuestra inventiva tecnológica es para pequeña y mediana escala, y las desconfianzas sociales instaladas son tan marcadas que los productores no suelen asociarse en estrategias comunes. El Perú tiene todavía una sociedad fragmentada que sólo puede superarse mediante la educación y la política, instrumentos fundamentales del contrato social.

La ciencia moderna tiene dos herencias. De una matriz universal, tiene un valor en sí misma, como ejercicio lógico, experimental, racional y estético para comprender al mundo y nuestro lugar en él. Del proyecto moderno procede la otra herencia ideológica sobre el

objeto de la ciencia. Sin disputar los atributos y rigores formales de la ciencia clásica, sino conservándolos, le agrega el objetivo nuevo de ser un instrumento de realización social, un medio de conocimiento y gestión de la naturaleza para ponerla al servicio de la sociedad, y no sólo un noble ejercicio de contemplación del mundo. La ciencia es el instrumento por excelencia del proyecto moderno y de la idea del progreso social.

Las sociedades antiguas han producido ciencia diversa. En América, las civilizaciones Maya y Moche han sido sus más conspicuos cultores entre la multitud de señoríos y estados que emergieron en esta parte del mundo. Las de China, India, Egipto y Asiria, la han nutrido en sus largos siglos. La observación del historiador Herbert Turnbull, según la cual las formas de los terrenos de cultivo, detalles de arquitectura, tejidos de fibras y otros artificios tecnológicos de las sociedades antiguas, parecen mostrar que el célebre teorema de Pitágoras, uno de los hitos iniciales de la ciencia clásica, fue identificado y empleado corrientemente en varias de las sociedades llamadas hidráulicas. Pero es en Europa, movida por la urgencia de competir, motor principal de la idea del progreso, donde tomó más elevado vuelo la actividad científica.

Para nuestra sociedad, no se trata de seguir tal cual, la pauta de ninguna otra, por muy admirable que nos parezca su desarrollo general. Y no sólo por el hecho probado de que nada conduce más rápidamente al fracaso que aplicar en un lugar lo que ha tenido éxito en otro, sino por el compromiso decisivo de que cada sociedad está obligada a ser ella misma o fracasar; a recrearse mirando al mundo desde su propia ventana y a, con una perspectiva explícitamente humanista, constituirse en ejemplo universal. Tal responsabilidad es mayor en la actualidad, en que el deterioro ambiental y las bases frágiles de la economía global ponen en severo riesgo la supervivencia de la especie.

Con su pluralidad cultural, sus estimulantes retos actuales y su unánime diversidad, el Perú puede encontrar, con educación y voluntad política, un camino decoroso en el proceso mundial. La interculturalidad, que es ejercicio conciente de reconocimiento del otro y de lo otro, de la diversidad y de la unidad de lo humano, puede otorgar a la sociedad peruana el privilegio de señalar rutas originales al desarrollo y constituirse en referencia para otras sociedades, contribuyendo eficazmente a restaurar la extraviada relación del hombre con la naturaleza y consigo mismo. Desarrollar la inventiva tecnológica apoyándose en la diversidad cultural, y generalizando la investigación científica son grandes retos para la política y la educación.

Capítulo II

Relaciones con el sector productivo

1. Indicadores de CyT 1960-2002.

En el inicio del 2003, se creó en el CONCYTEC un grupo de trabajo liderado por Nelly Núñez, para la preparación de un Plan Nacional de CTI. Este grupo pronto constató la

dificultad de realizar la tarea sin el conocimiento previo del estado actual de la ciencia y tecnología en el país y de su evolución en los últimos años. Tal información es indispensable para entender los problemas, tendencias y potencialidades en cada dominio de actividad económica o social, posibilitar el planeamiento estratégico y sostener la reproducción de la CTI. La información debía venir de fuentes confiables que la produjeran mediante normas y procesos validados.

Fue así que el CONCYTEC decidió realizar el reconocimiento, sistematización y análisis estadístico de los datos recogidos en las últimas cuatro décadas. Al identificar el déficit de capacidades humanas y producción de conocimientos y la distribución desigual de especialistas e investigadores entre las regiones, estas y el país en su conjunto podrán planificar y asignar los recursos existentes con mayor racionalidad.

El trabajo del equipo de indicadores, concluyó con la elaboración del documento titulado *El Perú ante la Sociedad del Conocimiento. Indicadores de ciencia, Tecnología e Innovación, 1960-2002*, el mismo que fue presentado en la sede de la Sociedad Nacional de Industrias, en octubre del 2003 por Javier Abugattás, asesor de ese organismo empresarial y, más tarde, Viceministro de Economía. Para la realización de esa importante meta contribuyeron la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, RICYT, con orientaciones metodológicas, la OEI y la UNESCO, financiando su publicación, y la ANR, INEI, MINEDU, MEF, INDECOPI y un grupo importante de universidades, en el suministro de información inédita para la validación y actualización de las series históricas de variables fundamentales del compendio.

El documento, de 296 páginas, con 11 recuadros de texto, 100 gráficos y 109 cuadros estadísticos, tiene tres secciones: 1) Contexto y desempeño de la CTI, 2) Estadísticas de la CTI, y 3) Conceptos, metodología y fuentes de información. Los cuadros estadísticos se refieren a indicadores de contexto, indicadores económicos de las actividades científicas y tecnológicas, de personas con educación superior, de infraestructura e instituciones de CTI, de producto (patentes y publicaciones científicas), de innovación, TIC, competitividad e IDH (Índice de Desarrollo Humano) y de comparación internacional.

A partir de ese trabajo, que amplía, mejora o sustituye lo publicado en años anteriores, el CONCYTEC ha inducido un esfuerzo compartido de las comunidades académica y empresarial y del Estado para responder a la exigencia de un manejo oportuno y eficiente de la estadística científico-tecnológica. Este esfuerzo debe continuarse permanentemente, mejorando la base de información necesaria para el planeamiento, la investigación y la promoción de la CTI, frente a las demandas del desarrollo nacional.

2. Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCYT).

Tanto como los indicadores históricos de CTI, interesan al planeamiento los indicadores actuales. Hasta el 2005, en el Perú, no se había hecho una encuesta de CTI a empresas, a la vez que a otros organismos públicos y privados, por lo que, mediante un contrato con el INEI, el CONCYTEC realizó una encuesta que se aplicó a empresas, institutos de investigación, universidades, IST y ONG. Los ámbitos encuestados fueron: 1) Actividades

de innovación efectiva en las empresas, 2) Investigación y desarrollo experimental (I+D), 3) Capacidades humanas, y 4) Incorporación de tecnologías de información y comunicación.

La primera recolección de datos de la encuesta se realizó durante los meses de octubre y noviembre del 2005. La recolección complementaria se continuó en el 2006, esperando concluir durante el segundo semestre de este año.

La encuesta permitirá orientar la gestión de la CTI, reconociendo con mayor precisión la línea de base del Plan Nacional de CTI 2006-2021, actualizando la información disponible, profundizando el análisis de los datos y sirviendo de base para proponer mejoras en el procedimiento para la obtención de información de las actividades de CTI en el futuro.

Se utilizaron dos métodos de recolección de datos: en el caso de las instituciones públicas de CTI, instituciones de enseñanza superior (universidades e IST) y ONG se realizó un censo que cubrió gran parte del universo institucional, mientras que para el estudio de las empresas se seleccionó una muestra de 7,290 casos. El informe avanzado de los resultados de la ENCYT consta de dos capítulos. En el primero se analizan los indicadores de CTI en los cuatro ámbitos de interés arriba indicados. El segundo capítulo contiene cuadros estadísticos entregados por la aplicación de la encuesta a los diversos tipos de actores. Finalmente, un anexo metodológico contiene información técnica sobre la selección de la muestra y el procesamiento de los datos.

La información obtenida pone en claro la magnitud de la demanda de las empresas para acceder a servicios de CTI. En el período 2002-2004, las empresas incrementaron sus gastos en actividades innovadoras, pasando de 1,480 a 5,082 millones de nuevos soles. En el 2004 este gasto se concentró en el sector minería y metalurgia (alrededor del 40% del total); seguido por los de telecomunicaciones (17%), energía (17%) y agropecuario y agroindustrial (14%). Los sectores de pesca y acuicultura (6%), forestal (3%) y turismo (1.6%), son los que menor gasto han tenido en este ámbito. Las relaciones de las empresas entre sí y con otras diversas organizaciones para realizar actividades de innovación son débiles: menos del 6% de las empresas encuestadas interactuaron para ese fin. En este escenario, el CONCYTEC ha venido orientando su acción a la consolidación del SINACYT, con el objeto de reforzar los vínculos por objetivos comunes.

En el período 2002-2004, casi un tercio de las empresas peruanas que realizaron actividades de innovación introdujeron innovaciones efectivas en sus sistemas productivos; de ellas, el 56% realizó innovaciones de proceso y el 55% innovaciones de producto, mientras que cerca del 70% realizó innovaciones en organización y 45% en comercialización. En una etapa posterior, el CONCYTEC tiene previsto realizar estudios específicos sobre la innovación en sectores estratégicos, como parte de los ejercicios prospectivos en apoyo a los programas nacionales y regionales de CTI. Lo importante es que los esfuerzos de innovación efectiva se vuelvan sostenibles y generen impacto en la competitividad y el desarrollo humano.

Las empresas grandes realizan mayores innovaciones de producto y proceso que las de menor tamaño. Por el contrario, mientras más pequeñas son las empresas, tienden a

realizar mayores esfuerzos de innovación en su organización. El CONCYTEC se ha propuesto promover acciones para concertar con otros actores las mejores formas de incentivar la innovación de productos y procesos en las medianas y pequeñas empresas.

Casi el 80% de las empresas reportó dificultades de mercado para realizar innovaciones, tales como: reducido tamaño del mercado, heterogénea estructura del mismo, escaso dinamismo del cambio tecnológico en el sector, dificultades de acceso al financiamiento, escasas posibilidades de cooperación con otras empresas o instituciones y facilidad de imitación por parte de terceros. Por otro lado, el 72% de las empresas encuestadas reportó dificultades de tipo macro y meta económico, tales como falencia en las políticas públicas de promoción de la CTI, escaso desarrollo de instituciones relacionadas con CTI, altos costos de capacitación, carencias de infraestructura física, insuficiente información sobre tecnologías, costos elevados del sistema de propiedad intelectual e insuficiente información sobre mercados. El 68% reportó dificultades relativas a escasez de personal calificado, lento retorno de la inversión en innovación, alto riesgo de pérdidas cuando realizan innovaciones y rigidez organizacional. Esta conclusión viene siendo crucial para el CONCYTEC y para las diversas instituciones que promueven la innovación y la competitividad empresarial, pues es en estos ámbitos en que se deben realizar mejoras de políticas públicas y de promoción a favor de las empresas nacionales.

En la comparación regional, la adquisición de tecnología en equipos y procesos es mucho más fuerte en Lima que en las otras regiones del país, donde un mayor esfuerzo es puesto en gestión, capacitación y consultoría. Los avances en las regiones están condicionados en gran parte a la formación de instancias regionales de CTI, por lo que el CONCYTEC ha previsto reforzar los procesos de articulación y concertación con los gobiernos y otros actores regionales (universidades, empresas, colegios profesionales, instancias del gobierno central, Municipios y ONG) para que adecuen sus programas de desarrollo, al PNCTI.

La inversión en I+D como porcentaje del PBI en el año 2004 ha sido de 0.15%; en tanto que, en 1999, se había estimado en 0.10%. Estos datos ubican al Perú entre los últimos países de América Latina en inversión en este rubro. Para alcanzar la meta del PNCTI (inversión en I+D de 0.52% del PBI en el 2015), la inversión en I+D deberá crecer 22.24% anualmente, lo que significaría un incremento anual promedio de 41.7 millones de dólares. Mediante el PNCTI y sus programas se buscará orientar y racionalizar la inversión nacional para actividades de CTI, lo que constituye el principal reto del SINACYT.

La inversión en I+D del año 2004 fue de 338.2 millones de Soles, cubriendo las empresas el 35% de este total; en tanto que el 27% fue cubierto por instituciones públicas de CTI, 14% por las universidades públicas, 17% por universidades privadas y 7.4% por IST y ONG.

Tanto las empresas como las universidades privadas financian más del 85% de sus inversiones en I+D. Mientras que las universidades públicas y los institutos de investigación del Estado financian con recursos propios, el 31% de sus inversiones en I+D y reciben del tesoro público, respectivamente el 57% y el 45% de sus presupuestos. El Programa especial (actualmente en proceso de formulación) de fondos e instrumentos financieros del PNCTI, busca orientar los esfuerzos de inversión hacia objetivos comunes,

al mismo tiempo que procura identificar o generar nuevas fuentes y mecanismos de financiamiento, como sucede en otros países donde es ya habitual el incremento continuo y la racionalización de las inversiones a favor de la CTI.

3. El Plan Nacional Estratégico de CTI para la Competitividad y el Desarrollo Humano, 2006-2021 (PNCTI).

Hay consensos en los que se funda la acción de gobierno. En las regiones y provincias, son los planes de desarrollo, en muchos casos insuficientemente proyectados, basados generalmente en los recursos naturales propios y potencialmente estimuladores de su economía y en las industrias tradicionales locales. En el país, el más logrado consenso es el del Acuerdo Nacional, con 29 compromisos generales. Es un pacto social suscrito por instituciones representativas. El Acuerdo ha recibido reiteradas confirmaciones de adhesión por parte de sus firmantes. Se dispone, asimismo, del Plan Nacional de Competitividad (PNC), que da mayor coherencia a las acciones para el desarrollo industrial. Está en curso, también, el proceso nacional de descentralización, explorando su consonancia con la interculturalidad, la equidad y el desarrollo económico y social, y buscando consolidar el sentido de pertenencia de todos a la comunidad nacional.

Sobre esa base de consensos y por mandato de la Ley Marco de CTI (ley 28303) de julio del 2004, desde esa fecha hasta diciembre del 2005, mediante un programa de planeamiento participativo, se elaboró el *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, 2006-2021*, el mismo que fue aprobado en enero del 2006, mediante el Decreto Supremo 001-2006-ED. Los principios rectores del plan son: 1) El enfoque de demanda y desarrollo humano, 2) La vinculación Academia-Empresa, 3) Las ventajas comparativas y el liderazgo y 4) La sostenibilidad ambiental.

El enfoque de demanda y desarrollo humano persigue que las capacidades nacionales de CTI se orienten a atender los requerimientos del aparato productivo y de los servicios públicos para el cumplimiento de sus metas y para asegurar su continuidad. El concepto de desarrollo humano implica, todo en uno, la faceta económica de las personas y la realización del potencial de su intelecto y espíritu. El Plan, de esta manera, no esquiva el objeto final de las funciones de la política y de la ciencia, que es el bien común y el desarrollo integral del individuo.

La vinculación entre la academia y la empresa es el matrimonio de interés más conspicuo, sin el que no es posible el desarrollo social ni la competitividad productiva. Apremiados por tiempos agitados, los países están emprendiendo la construcción acelerada de los indispensables puentes entre productores de conocimientos y productores de bienes y servicios. Esos puentes quedan constituidos por la institucionalidad de intermediación que presupone legislación que la crea, fortalece y estimula. En el Perú, aunque sin el debido respaldo normativo, un amplio conjunto de instituciones, entre las que se encuentra el CONCYTEC, cumplen ese papel. El Plan se aboca a esa tarea fundamental, convocando a ambas comunidades dentro de los programas de CTI que lo instrumentalizan, constituyendo redes de investigación científica, información y transferencia tecnológica y empleando el poderoso incentivo de los fondos concursables.

Las ventajas comparativas y el liderazgo como criterio rector se refieren al aprovechamiento de recursos naturales existentes y de capacidades humanas, institucionales y materiales para ponerlos en valor mediante actividades de CTI. El liderazgo es la apuesta más voluntariosa y, a la vez, razonada que puede proponerse una región o el país entero. Afirmar que dentro de quince años el Perú será el líder mundial en la valorización económica y cultural de algunas plantas andinas y amazónicas, o de algunas especies acuícolas o de los camélidos andinos, no es insensato, pero requiere voluntad política de respaldo a los gestores directos de la actividad productiva. El Plan responde a esta línea principal de política.

La sostenibilidad ambiental es un irrenunciable desafío moderno. El número humano va creciendo a contracorriente del estado de la biósfera, menoscabada por actividades económicas que prefieren la renta inmediata y desairan la riqueza durable. Se trata de la tendencia más perniciosa que compromete la salud y el bienestar de las personas y comunidades, presentes y futuras. El Plan incorpora el criterio de sostenibilidad en los programas nacionales, regionales y especiales con que se materializa.

Los programas nacionales, como los regionales, son diseñados por las personas y organismos, públicos y privados, académicos, empresariales, profesionales y financieros que serán encargados de realizarlos hasta el cumplimiento de sus metas en los plazos por ellos previstos, con el financiamiento concertado y tomando los lineamientos del Plan como guía.

En suma, el objetivo general del plan al 2021 es asegurar la articulación y concertación entre los actores del SINACYT, enfocando sus esfuerzos para atender las demandas tecnológicas en áreas estratégicas prioritarias con la finalidad de elevar el valor agregado y la competitividad, mejorar la calidad de vida de la población y contribuir con el manejo responsable del medio ambiente.

Prioridades del Plan

Conforme con los principios rectores, y siguiendo los consensos verificados en el país y sus regiones, el Plan identifica sectores productivos, temas sociales críticos y problemas ambientales cuya atención es prioritaria, y orienta hacia ellos los esfuerzos de la CTI en los próximos 15 años. Con un procedimiento participativo seguido en numerosos talleres de consulta y estudios preparatorios y prospectivos, la selección de prioridades es la siguiente²:

1) Agricultura, ganadería y agroindustria.

Su relevancia en la economía se funda en las características climáticas y edáficas del territorio y en la tradición agraria nacional. El sector agropecuario representa el 9% del

² Debe tenerse presente que las prioridades se refieren estrictamente a aquellos campos de actividad productiva o de servicios que demandan incorporar CTI, para mejorar su competitividad integral.

PBI y emplea al 30% de la PEA nacional, correspondiéndole el 9% de las exportaciones, cuyos rubros no tradicionales han crecido a una tasa de 19% anual en los últimos diez años. En particular, el algodón y el pelo fino de los camélidos andinos son fibras naturales en cuya industria se basa la economía de una gran cantidad de familias. Refiriéndonos sólo a la actividad alpaquera, hay unas 300.000 familias de la sierra sur, entre las más pobres del país, que viven de ella. En los mercados interno y externo hay una creciente valoración de las fibras naturales frente a las sintéticas y, por lo tanto, una clara necesidad de asegurar la sanidad de estas especies y la calidad de sus productos en la industria textil.

No obstante haber sido siempre nuestro país productor de frutas y hortalizas, esa característica se ha acentuado gracias a un renovado impulso exportador. Mango, uva, lúcuma, papaya, espárrago, alcachofa y pimiento están vendiéndose cada año más en Norteamérica, Asia y Europa. Para afirmarse competitivamente, se requieren investigaciones en genética, sanidad, conservación y transporte de esos productos y de otros que vayan apareciendo en la demanda interna y externa.

Diversos metabolitos contenidos en plantas y microorganismos tienen usos medicinales e industriales. Enzimas, productos de fermentación y nutracéuticos con importante valor económico como productos finales y como insumos industriales, prefiguran un amplio campo de investigación que el Plan prioriza.

Las biotecnologías agrícola y pecuaria tienen un gran potencial en el Perú, particularmente en relación con la productividad de los suelos para cultivos y pastos. El proyecto de creación del CEPLAN (en la PCM), el Ministerio de la Producción y el CONCYTEC se asociaron en el 2004 para elaborar el *Plan Nacional de Biotecnología e Ingeniería Genética* (PNBIG), el mismo que está preferente, aunque no exclusivamente, orientado al mejoramiento genético y la sanidad agrícola y pecuaria. Para algunos productos de consumo masivo, tales como algodón, arroz y frutas, la investigación y producción de plantas mejoradas es indispensable. Esto obliga a las instituciones del SINACYT a afinar sus mecanismos de seguridad frente a los riesgos tecnológicos nuevos, y a fortalecer las instituciones de observación y control ambiental y de propiedad intelectual (CONAM, INRENA e INDECOPI).

Alentado por la reacción general ante el daño ambiental y el impacto negativo de muchas actividades económicas sobre la biósfera, crece vigorosamente en el mercado mundial en los últimos años el segmento de los productos orgánicos; esto es, de aquellos que se producen con insumos naturales y no industriales o químicos. El Perú posee condiciones territoriales particularmente favorables y usa fertilizantes naturales (guano de islas, fosfatos y materiales de desecho orgánico) desde antiguo, que le abren la puerta a ese importante segmento del mercado a la vez que lo ubican como sociedad aplicada al uso razonado y amable con la naturaleza.

El marco institucional del sector agropecuario, constituido por centros de investigación, organismos de transferencia tecnológica, entidades de control ambiental, asociaciones empresariales, sociedades financieras, programas internacionales de cooperación e

instancias normativas y de coordinación, tiene la responsabilidad de dar coherencia y sostenibilidad a la producción agropecuaria orientada a la satisfacción de las demandas sociales.

2) *Acuicultura marina y continental.* Se refiere a la crianza de peces, crustáceos, algas y otras especies, en granjas acuícolas y tiene un notable potencial en el Perú, que cuenta con cerca de tres mil kilómetros de costa marina, 12 mil lagunas andinas y una red de ríos amazónicos en los que esta industria está comenzando a florecer. En el Plan se da alta prioridad a las actividades de CTI orientadas a hacerla competitiva, cuando el país tiene ya un marco legal promotor, es productor de insumos para realizarla y viene desarrollando experiencia en la crianza de algunas especies. Aun cuando reconocemos en la acuicultura una actividad económica orientada preferentemente a la alimentación, la producción de peces ornamentales también es importante y puede crecer con medidas de control sanitario y genético y producción de fito y zoo plancton específico, para mantener vigente la diversidad de especies.

En referencia a la pesca extractiva, el conocimiento de la dinámica migratoria, biomasa e historia biológica de las especies de valor comercial tiene una importancia fundamental para su recolección sostenible. El crecimiento de la población mundial incrementará la demanda de alimentos, favoreciendo la economía pesquera. Preparándose para ello, el Perú debe mejorar su conocimiento sobre las características de las especies y de las relaciones entre ellas y su entorno ambiental; en particular el conocimiento sobre prevención y tratamiento de enfermedades. A ello se aplica el Plan; una de cuyas principales previsiones es la producción masiva de alevinos, para ser sembrados o distribuidos a los productores, propósito que se logrará con un sostenido programa para determinar protocolos y tecnologías.

En la actividad acuícola, además de los estudios de historia biológica de las especies consideradas, son indispensables los estudios nutricionales y las pruebas de biodigestibilidad para la determinación de dietas óptimas y fisiología de especies. Finalmente, la innovación en los productos hidrobiológicos finales tiene importancia estratégica para la seguridad alimentaria y la exportación.

3) *Minería y metalurgia.* Los productos mineros y metalúrgicos constituyen el 56% de las exportaciones nacionales. Sin embargo, dados sus reducidos encadenamientos productivos y requerimientos de mano de obra, representa sólo el 6.6% del PBI nacional³. De 1995 al 2004, las exportaciones de productos mineros no metálicos aumentaron a razón del 21.3% al año y se espera que esa tendencia se mantenga en adelante. Los nuevos materiales industriales que tienen gran demanda en la economía mundial, se basan crecientemente en los productos de la minería no metálica, de los que el Perú tiene importantes reservas. Cerámicos, materiales compuestos, polímeros especiales, y en particular los nano polvos, productos industriales basados en la minería no metálica, tienen

³ INEI (2004) "Compendio Estadístico 2004", p.503

altos precios de mercado y para producirlos se requiere de un importante esfuerzo de investigación y desarrollo tecnológico incluidos en el Plan.

Uno de los problemas de la minería peruana pendientes de solución, es el de la gestión de residuos de la actividad minera. En este ámbito, el objetivo mayor y la principal demanda social es la preservación de la calidad del medio ambiente. La lixiviación química o biológica y otros procedimientos de separación de materiales están destinados a producir importantes ganancias a la vez que a detener el deterioro ambiental y mejorar la percepción pública sobre las actividades mineras.

En los minerales que se exportan y en los desechos mineros hay una importante y variada presencia de metales estratégicos (Cd, Mo, As, Sb, Bi, In, Ga, Ge, Pd, Tl, entre otros), con altos precios de mercado. Ello no obstante, la escasa o ninguna investigación que se realiza sobre los materiales extraídos de las minas, impide su completa caracterización y aprovechamiento económico. Este es un campo de vital importancia para la economía minera peruana, que el Plan tiene en especial consideración. El trabajo de identificación y la necesidad de incrementar las ganancias por la explotación de sus recursos mineros, hace indispensable la introducción de tecnologías avanzadas de fundición y refinamiento.

4) *Forestal*. La contribución de este sector al PBI nacional es de sólo el 1%⁴, estando las exportaciones de madera en alrededor de US \$ 126 millones anuales⁵. Contrariamente a su escasa relevancia en la economía actual del país, éste cuenta con un gran potencial de recursos forestales. Tiene 78 millones de hectáreas de bosques⁶, entre húmedos tropicales, interandinos y secos, con lo que se ubica como el octavo país del mundo en área forestal. La demanda mundial de maderas y derivados (celulosa, pulpa, etc.) viene creciendo sostenidamente con lo que el manejo de bosques, la oferta de maderas comerciales y la venta de certificados de captura de carbono, constituyen acciones prioritarias para este importante sector de la economía.

Las variadas especies nativas de los bosques del Perú le permiten proyectarse como abastecedor de germoplasma para uso nacional y mundial. De hecho, muchos espacios disponibles para reforestación demandan estas especies, optimizando su plantación asociada con otras complementarias. El conocimiento de la relación planta-clima-suelo, de la fisiología de las especies arbóreas y de la prevención, control y tratamiento de sus enfermedades, demanda esfuerzos sostenidos de investigación para asegurar producción abundante y de calidad.

5) *Energía*. La energía, como insumo esencial para todas las actividades económicas, de pequeña o gran escala, en comunidades urbanas o rurales, constituye un bien indispensable que ha de ser provisto en la cantidad y calidad demandadas. La diversificación de la oferta

⁴ MINAG "Plan Estratégico Sectorial Multianual 2004-2006", disponible en <http://mail.portalagrario.gob.pe/>

⁵ INEI (2004) "Compendio Estadístico 2004", p.440

⁶ GROBMAN, Alexander (2005) - CONCYTEC "Plan Nacional de Biotecnología e Ingeniería Genética del Perú", p.159

de formas primarias y secundarias de energía es un asunto de especial relevancia para una sociedad de estructura productiva tan plural como la peruana.

La introducción de gas natural se ha iniciado en las actividades mineras y de generación eléctrica, de transporte y de consumo domiciliario, esperándose igualmente su participación en la industria de manufacturas, particularmente en aquellas cuyos procesos productivos demandan calor o frío. Es indispensable la investigación y generación de tecnologías para la transformación y uso del gas natural.

La biomasa vegetal del Perú es abundante en la región amazónica pero relativamente escasa en el resto del territorio. Sin embargo, su potencial económico es grande, especialmente para la producción de biocombustibles (biodiesel y alcoholes) y, en menor medida pero con relevancia en la costa norte del país, en generación eléctrica.

El potencial nacional de hidroenergía es de 58,000 Mw, del que, en la actualidad, sólo se emplea el 4%, lo que deja un amplio margen de acción con esta fuente renovable. El Perú es uno de los pocos países del mundo en el que la oferta de energía eléctrica se basa preferentemente en la fuerza hidráulica. Con esta característica, se hace indispensable desarrollar tecnologías adaptadas a las distintas geografías y economías del territorio. Las ruedas hidráulicas, sistemas de biodigestión, centrales dendrotérmicas y sistemas fotovoltaicos son soluciones convenientes para satisfacer la demanda de energía en la selva baja. Por otra parte, ciencia y tecnología pueden aportar decisivamente a la reducción de costos de producción en distintas actividades productivas, mediante las auditorías energéticas para mejorar las tecnologías de combustible y de planta.

6) *Telecomunicaciones.* El sector de las telecomunicaciones viene creciendo a una tasa anual de 9%. No obstante estar el Perú, en sus indicadores de implantación de TIC, por debajo del promedio regional, es notable el crecimiento de la telefonía fija y móvil y el de la digitalización de la red. En tecnologías de información las transacciones anuales están en el orden de los mil millones de dólares. Las exportaciones de software peruano, siendo pequeñas, experimentan un crecimiento importante en los últimos años, lo que demanda un esfuerzo especial de formación de especialistas calificados y en constante actualización. Los fondos disponibles para financiar proyectos de investigación e innovación en este sector son insuficientes para sostener un crecimiento que nos acerque al promedio regional.

Los requerimientos de CTI de las actividades económicas son diversos y cambiantes. En tal escenario, tiene particular importancia el trabajo en redes de investigación cooperativa, núcleos empresariales, gobierno y comercio electrónico, participación ciudadana, etc., áreas cuyo desarrollo depende de las TIC y sus aplicaciones para mejorar la gestión de las organizaciones, la comunicación entre personas y el trabajo en red.

La automatización de procesos está haciéndose necesaria en algunos sectores productivos enfrentados a condiciones muy exigentes de mercados, en que el precio de los productos es un factor decisivo. En tal situación el diseño y desarrollo de equipamiento de control automático para usos específicos, permitirá mayores rendimientos de las empresas.

7) *Investigaciones histórico-arqueológicas.* El turismo es la tercera actividad económica generadora de divisas en el Perú. Se estima que contribuye con el 3% del PBI nacional y da lugar a unos 500 mil puestos de trabajo⁷. Muy pocos países ofrecen como el nuestro, una gama tan completa de atractivos paisajísticos, arqueológicos, antropológicos, ecológicos, medicinales, deportivos y gastronómicos. Dado que el país se ha especializado en turismo cultural, se requiere reforzar la investigación arqueológica y la de las ciencias sociales para su más completa valorización. Un rubro en crecimiento lo constituye el turismo ecológico por su impacto en la generación de empleo descentralizado y en la superación de la pobreza rural. Sus demandas en ciencia y tecnología están relacionadas con la valorización y mantenimiento de la biodiversidad.

8) *Salud.* La incidencia de enfermedades endémicas y tropicales es muy alta en el país, no existiendo suficiente investigación sobre sus procesos, patologías y tratamientos. Por otro lado, dado el carácter local de estas enfermedades, los demás países y empresas transnacionales tienen escaso interés por contribuir a su control en el nuestro, por lo que un programa nacional de investigación es indispensable en este campo.

A diferencia de otros países (China, Corea y México, especialmente) que como el nuestro, tienen una rica cultura de medicina tradicional, el Perú aun no la ha incorporado debidamente en su sistema de salud. La gran diversidad cultural y de recursos naturales de vertientes andinas y amazónicas ha hecho posible acumular un vasto conocimiento milenario y tecnologías nativas, que son de uso común por gran parte de la población. Se deben validar y sistematizar esos conocimientos para incorporarlos al sistema nacional de salud.

La desnutrición infantil y la deficiencia de micronutrientes son los principales problemas de nutrición en el Perú. El 25% de los peruanos menores de 5 años está afectado por desnutrición crónica (unos 700 mil niños), el 50% padece anemia y el 11% manifiesta deficiencia de vitamina A. Los cereales y las menestras constituyen la fuente principal de energía y proteína. Algunos de estos productos, como el trigo, son importados. La oferta de productos hidrobiológicos destinados al consumo humano directo aporta sólo el 10% de la proteína total que consume la población peruana. En el año 2002 se estimó que, a nivel nacional, el 35.8% de los hogares tiene un déficit calórico, siendo éste mayor en las áreas rurales que en las urbanas. Un sector particularmente vulnerable es el de las madres gestantes, por lo que se requiere de un esfuerzo especial de investigación para la reducción de su mortalidad y morbilidad.

En el Perú, los riesgos de salud en el marco de actividades laborales, constituyen un tema crítico para muchos grupos ocupacionales, pero sobre todo para los de la actividad minera (extracción y canchas de relave), metalúrgica (plomo y productos particulados) y textil (polvo y ruido). Asimismo, para la adaptación de las máquinas a las personas (ergonomía)

⁷ Según el Director Nacional de Turismo del MINCETUR, disponible en <http://www.unmsm.edu.pe/Noticias2005>

es preciso realizar investigaciones específicas a cada campo productivo, a fin de que su uso no dañe la salud de los trabajadores.

Enfermedades mentales y nerviosas, especialmente esquizofrenia y neurosis, requieren de un programa prioritario de investigación, especialmente en los medios sociales expuestos a largos periodos de estrés y violencia.

9) *Educación.* El servicio público con mayor potencial de transformación social y económica es el de la educación, que debe ser adaptada a la realidad de cada región. Dadas las características de ocupación del territorio en el país y la insuficiencia de infraestructura de transporte para las zonas rurales y urbano marginales, es de fundamental importancia la teleeducación y el software requerido para realizarla, así como software especial para población analfabeta o discapacitada y para las poblaciones con lenguas nativas.

10) *Ambiente.* Son muchos los temas que, comprometiendo la calidad de la biosfera, demandan la intervención de la CTI en su auxilio. Sin embargo, los más relevantes son aquellos que afectan a mayor número de personas; especialmente a aquellas más desprotegidas por su precaria situación económica. La provisión de agua de calidad y en cantidad suficiente, para consumo humano y usos productivos, es la más fundamental de las tareas de la CTI en relación con el ambiente. Según estimaciones de la FAO, el Perú tendrá en los próximos años una seria crisis de agua, principalmente en su zona costera. Debido a su geografía el país está en riesgo constante de sufrir desastres naturales con grandes daños para la población y la economía, por lo que la CTI debe ser puesta al servicio de los estudios de prospectiva, prevención y mitigación de fenómenos naturales extremos, exacerbados por el cambio climático global. Las tecnologías contaminantes en los procesos productivos deben ser sustituidas por tecnologías limpias basadas en procesos biológicos, energías renovables, eficiencia energética y uso de las TIC, para asegurar la sostenibilidad ambiental. La contaminación generada por las actividades productivas en los sectores de la minería, los hidrocarburos, la industria y el transporte, constituye otro de los grandes problemas ambientales del país, especialmente por la inadecuada gestión de residuos. La CTI tiene múltiples caminos para disminuir o eliminar los costos ambientales.

11) *Vivienda y saneamiento.* Materiales y procedimientos de construcción de vivienda popular demandan investigación especializada, particularmente en materia de edificaciones de tierra (adobe, quincha y tapial). Asimismo, en la geografía sísmica del territorio peruano, es indispensable el desarrollo de tecnologías y diseños que permitan resistir mejor la acción de los terremotos. Para la provisión de agua doméstica de consumo humano, es prioritario trabajar en tecnologías de saneamiento. Los desechos domiciliarios deben ser objeto de tratamiento especial, para la recuperación de los materiales reciclables y la defensa del medio familiar.

Las áreas del conocimiento para atender las demandas indicadas en esos once sectores, son las ciencias de la vida y las biotecnologías, la ciencia y tecnología de materiales, las

tecnologías de información y comunicación, las ciencias y tecnologías ambientales y las ciencias básicas y sociales. En ellas se concentra el Plan.

Los instrumentos para la realización del Plan

Las áreas prioritarias del Plan y sus respectivas líneas de acción se atienden y realizan a través de los programas nacionales, regionales y especiales de CTI. Cada programa deriva de la necesidad de agrupar funcional y sistemáticamente las demandas de CTI y se compone de proyectos. El CONCYTEC y los organismos del SINACYT vienen reuniendo a los más destacados representantes de los sectores académico, privado y público para la elaboración de los programas en las tres categorías indicadas. Los Programas Nacionales pueden ser sectoriales o transversales. Los sectoriales están orientados a las áreas prioritarias productivas, sociales y ambientales propias de los sectores en que se organiza el Estado (agro, alimentación, pesca, transporte, minería, etc.) y los transversales corresponden a áreas de especialización científica tecnológica útiles en varios de los campos de intervención de los programas sectoriales (investigación científica, valorización de la biodiversidad, biotecnología, ciencia y tecnología de materiales, energía, recursos hídricos, ambiente, tecnologías de información y comunicación, etc.). Los Programas Regionales son definidos por las instancias regionales y locales de gobierno sobre la base de sus planes de desarrollo y políticas de CTI. Los Programas Especiales, para cuya realización es decisiva la función gestora del CONCYTEC, proveen de capacidades humanas y materiales y de instrumentos normativos, financieros e institucionales indispensables para los programas nacionales y regionales de CTI (formación técnica y de postgrado, fortalecimiento institucional del SINACYT, instrumentos financieros, información de CTI, popularización de la CTI, sistema de transferencia tecnológica, entre otros).

El Plan representa un mandato de trabajo colectivo, una voluntad de construcción social y económica y una apuesta por la cultura peruana. La CTI ha de jugar un papel vigorosamente promotor del desarrollo intelectual y material del país. En eso consiste su obligación y su compromiso.

Los rectores de tres de las universidades matrices de la ingeniería peruana (UNI, UNALM y UNMSM) publicaron, en abril del 2006, un pronunciamiento señalando que “Gracias al esfuerzo de muchas instituciones públicas, empresariales y académicas, hoy contamos con un Plan Nacional de CTI de largo plazo para cuya cabal realización se requiere del impulso decisivo del Gobierno Central, tanto en lo que se refiere al financiamiento cuanto a la normatividad y convocatoria para su ejecución”. Y, basados en su conocimiento de la naturaleza de las instituciones de ciencias, añadieron que “La decisión y el liderazgo político para la realización de ese plan, no deben ser confundidos con su partidización. Nada lo haría fracasar más rápidamente. El gobierno tiene la obligación formal y moral de promover la ciencia y la tecnología financiando, con carácter de emergencia, la formación de investigadores e ingenieros de alto nivel en las especialidades orientadas a realizar las metas previstas en el plan”. Este Plan es un compromiso del país consigo mismo, con sus vecinos y con el mundo.

La elaboración del Plan no ha sido la única experiencia de este tipo en el CONCYTEC. En 1997, el Consejo inició un *Estudio de la Realidad*, finalmente inconcluso, que además de orientaciones útiles dejó alguna experiencia de planeamiento participativo. En el 2002 el Consejo retomó la iniciativa para producir un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en concordancia con instrumentos de política entonces existentes. Pero, tal como hemos señalado arriba, fue con la dación de la Ley que crea el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SINACYT (ley 28303), que se inició el tramo final y definitivo de formulación del Plan. Este está destinado a proveer a la economía peruana de conocimientos sobre procesos productivos y tecnologías para su participación competitiva en los mercados interno y externo y para estimular el desarrollo intelectual y cultural de la comunidad, indispensable para entender y enfrentar los grandes retos del presente. Por la meta ambiciosa que se propuso, el proceso tenía que partir del reconocimiento sistemático del escenario nacional, incluyendo el de las capacidades humanas, la información social y económica y el estado de la institucionalidad de la I+D.

Financiamiento.

Hay una diversidad de mecanismos a disposición para financiar la promoción y realización de las actividades previstas en el PNCTI, en cuyos programas intervienen distintos agentes. Gobierno central, gobiernos regionales y locales, universidades, institutos públicos de investigación, empresas privadas y públicas, banca comercial y de fomento y los organismos externos de cooperación para el desarrollo, tienen intereses específicos para participar en los programas del Plan. Cuando los intereses de un agente coincidan con los de otro (o de otros), podrán asociarse en la realización de alguno de los programas o de alguno de los proyectos de un programa, con lo que se configurará un marco institucional diferente para cada proyecto y programa del plan, con su correspondiente marco de financiamiento. Este tipo de asociaciones se viene dando desde hace algunos años en el CONCYTEC, pero apenas se ha empleado la potencialidad que encierra. El financiamiento de proyectos mediante fondos mixtos CONCYTEC-EMPRESA, se viene ensayando promisoriamente desde el 2004 a través del programa PROCOM. Sucede lo mismo con recursos reunidos CONCYTEC-UNIVERSIDAD en el programa PROCYT y con recursos obtenidos de donaciones internacionales con contrapartida del CONCYTEC, tal como con el programa de plantas medicinales Corea-Perú, en el que están involucradas seis instituciones de investigación nacionales.

Entre los recursos importantes cuyas características de asociación han sido apenas exploradas, están los presupuestos de los gobiernos regionales, especial aunque no exclusivamente, de los que gozan de derechos de canon por actividades económicas importantes en sus jurisdicciones. Otros recursos sustantivos son los del sector privado asociados al Estado, en fondos mixtos que han mostrado fuerza y dinamismo en todo el mundo. Tampoco han sido exploradas las potencialidades de la cooperación no reembolsable ni las de la reembolsable en condiciones muy favorables, que pueden ser atraídas con los programas promocionales con que ya cuenta el país, uno de los cuales es el Programa de Ciencia y Tecnología con el BID. Ciertamente, otros recursos del Presupuesto

General de la República, actualmente no debidamente conectados entre sí para optimizar su impacto, pueden ser igualmente atraídos.

3. Estudios de Prospectiva

El planeamiento de escenarios futuros ha recuperado fuerza luego de un período de receso neoliberal, tendencia que dominó el quehacer político y económico del país y del mundo en la década de 1990. La carrera por los mercados logró licenciarlo durante esos años, en la mayoría de países, pero los ejercicios futuristas han regresado renovados en sus procedimientos y filosofía. Y esta vez, la determinación de averiguar el futuro no es privativa del Estado, sino que incluye a las instituciones que, en competencia con otras, aspiran a permanecer duraderamente en la sociedad. Universidades, empresas y organizaciones civiles (partidos políticos, iglesias, asociaciones poblacionales, ONG...), con la suficiente vitalidad para pensarse y transformarse a sí mismas, examinan sus destinos en las móviles y retadoras nuevas relaciones internacionales.

En este campo abierto a la imaginación creativa, en el Perú se va en busca del tiempo perdido. Entre el desaparecido INP y el aun no aparecido CEPLAN hay un interregno a superar, cuya ventaja puede ser la de habernos dado tiempo para olvidar los sistemas de predicción de gabinete y pasar resueltamente al planeamiento participativo y la prospectiva. Para predecir el futuro, la antigua fórmula de planificación se basaba en una fotografía del presente y en un reconocimiento de las tendencias actuales. Esta especie de mecánica de Newton daba un lugar a la acción promotora del Estado, al admitir entre las tendencias actuales las explícitamente inducidas por la acción de gobierno. Esa aproximación al conocimiento y a la transformación de la sociedad dio algunos frutos que no pudieron ser mayores, porque los problemas esenciales del Perú tienen un horizonte de solución de largo plazo.

En 1987 el INP produjo un esbozo de Plan Nacional Estratégico de 25 años, que incluyó un capítulo sobre los requerimientos científicos y tecnológicos de los distintos sectores de la producción y los servicios en los que se organiza la administración pública. Pero ese Plan no era mandatorio para los organismos estatales (ministerios, empresas públicas y OPD) que se manejaban con autonomía y no obedecían a una estrategia central de gobierno. Sin embargo, más que por su inobservancia, esa suerte de planificación central mostró su fragilidad para aplicarse a un país social y geográficamente muy diverso. Antes que al escenario hacia el cual nos encaminamos por la lógica del presente y la política de gobierno, el planeamiento participativo concibe el futuro como el escenario que nos proponemos construir, y los pasos sucesivos que para alcanzarlo debemos dar a partir de hoy. El Perú requiere de un enunciado de políticas, que no es otra cosa que representarse el futuro deseado en cada tema crítico de su quehacer: educación, ciencia y tecnología, producción, cultura, seguridad, salud, defensa, etcétera.

Desde fines del 2001 el CONCYTEC fue el organismo nacional que asumió el liderazgo de los estudios prospectivos en el país⁸ y su promoción, por medio de cursos de formación de prospectivistas, estudios sectoriales de prospectiva (Prospectiva de la Alpaca al 2014, elaborado por la CONACS, y Estudio Regional de Prospectiva de la Pesca para el Perú, Ecuador y Colombia, realizado por el IMARPE con el apoyo de ONUDI), elaboración de software especializado con la UNALM (Versión 1.0 de capacitación en la formulación de estudios de prospectiva y la versión 2.0 PRO para los estudios mismos), organización de los Congresos *Prospecta-Perú* (2003, 2004, 2005 y 2006), del Congreso *Prospecta-Andina* para los países de la CAN (2005), la elaboración y publicación de documentos de prospectiva y la promoción de los procedimientos de planeamiento participativo. Para los Congresos *Prospecta-Perú*, el CONCYTEC logró la asociación de tres universidades (PUCP, URP, UNW) y del IPAE y la CONFIEP, dos organismos directamente vinculados a la promoción de la actividad empresarial. Debe decirse que esta asociación de instituciones promotoras de la prospectiva ha mostrado una extraordinaria vitalidad que explica los éxitos logrados en pocos años de trabajo. En el periodo 2001-2006 el Consejo ha dictado cursos básicos de prospectiva en todo el país, a 1200 profesionales, docentes universitarios, investigadores, empresarios, funcionarios públicos y oficiales de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional. La metodología de capacitación PROSPECTA del CONCYTEC ha sido incorporada como curso en línea, por la Universidad Politécnica de Madrid.

Siendo características del territorio nacional, su variedad de climas, formaciones geológicas y especies biológicas, esa diversidad constituye un punto de partida esencial para cualquier trabajo de planeamiento, local, regional o nacional. Este territorio es ocupado por una amplia diversidad cultural y étnica, por lo que la construcción de una visión unitaria de futuro, que incluya todas las comunidades y expectativas, sería un ejercicio complejo. Para un espacio social y geográfico tan diverso, el proceso de planeamiento más conducente es el que nos lleva de las localidades a las regiones y de éstas al país en su conjunto. Esta aproximación tiene además la virtud de comprometer más a los actores en juego, dado su carácter fuertemente participativo. Así, con la finalidad de contribuir a la construcción de una visión de futuro integradora, propiciamos el empleo de la prospectiva regional, como un ejercicio fundamental. La PUCP y el CONCYTEC se asociaron para adaptar la *Guía Práctica de Prospectiva Regional* de la Comunidad Europea a la circunstancia y situación del Perú de hoy⁹. El resultado es un documento que alienta y orienta el debate prospectivo sobre las regiones del país y un paso seguro en el camino de la construcción participativa y consensuada del futuro.

4. Congresos *Prospecta Perú*

⁸ El Ing. Fernando Ortega es, en el CONCYTEC, el conductor de este trabajo y notable promotor de la prospectiva en el país.

⁹ La publicación de la *Guía Práctica de Prospectiva Regional para el Perú*, se hizo sobre la base de un documento de la Comunidad Europea, cuya adaptación nos fue acordada mediante contrato. También se obtuvo la autorización formal de la Sociedad *Futuribles* de Francia (gracias a la intermediación de la Embajada de Francia en el Perú) para la traducción y publicación del libro *Invitación a la Prospectiva*, de Hugues de Jouvenel. Ambos documentos son ya de uso común en el país.

Los países industrializados y aquellos con nuevos procesos de industrialización vienen desarrollando programas nacionales de prospectiva desde hace más de treinta años, siendo protagónicos en la construcción de escenarios futuros.

Desde el inicio de los Congresos *Prospecta Perú*, en el año 2003, el CONCYTEC se propuso que fuesen grandes encuentros anuales en los que participen profesionales, investigadores, funcionarios públicos y empresarios interesados en el planeamiento de largo plazo. Una de las responsabilidades del CONCYTEC, como organismo público encargado de promover y definir las políticas nacionales en ciencia y tecnología, es la de reunir a los agentes del desarrollo, especialmente cuando esa relación no se ha asentado y requiere de intermediación; esto es, a productores de mercancías y servicios, con productores de conocimientos para hacer competitiva la actividad de los primeros. Por ello, no es sorprendente la gran cantidad de instituciones que forman parte del Comité Organizador de los Congresos *Prospecta Perú*, que en sus cuatro versiones (2003, 2004, 2005 y 2006) ha pasado a constituirse, gracias a la acción de grupos de profesionales de las instituciones convocantes, en un encuentro de excelencia en América Latina. En el CONCYTEC, el grupo de trabajo es dirigido por Fernando Ortega.

En los congresos *Prospecta-Perú*, que se realizan cada año en los meses de setiembre u octubre, han participado por videoconferencia, las ciudades de Piura, Chiclayo, Cajamarca, Trujillo, Chimbote, Huacho, Huánuco, Huancavelica, Arequipa, Tacna, Cusco, Puno, Iquitos, Ica, Huánuco y Ayacucho, gracias al apoyo de la ANR, del CIP y del INICTEL. Para los participantes de esas ciudades peruanas, preocupados en el planeamiento regional, esta es una efectiva labor de descentralización de información y capacidades. Asimismo, a todas las versiones de *Prospecta Perú*, se han conectado varios de los países del Convenio Andrés Bello: Bolivia, Colombia, Cuba, Ecuador, Panamá y Venezuela, con lo que se refuerzan las relaciones de cooperación, aportando materiales y debates a sus respectivos esfuerzos nacionales de planeamiento. En total son unas 50 universidades latinoamericanas y más de 5000 personas las que participan, presencial o virtualmente, en cada congreso.

Entre los conferencistas que han participado en los Congresos *Prospecta Perú*, se encuentran los más renombrados del mundo en los campos de la prospectiva, lo que ilustra que nos hemos incorporado en una efectiva corriente de cooperación internacional en la apuesta por el desarrollo. Los grupos de investigadores, empresarios y consultores que aplican el planeamiento por escenarios en sus procesos organizacionales, se encuentran hoy en una circunstancia distinta y más alentadora que en el 2001 para avizorar el futuro, constituyendo esto un valioso aporte del conjunto de instituciones asociadas en *Prospecta Perú*.

5. Programa de CyT con el BID

Desde hace veinte años, el BID tiene un *Programa de Ciencia y Tecnología* para promover la competitividad productiva basada en la investigación científica y la innovación. La mayor parte de los países de América Latina ya ha recibido de esos recursos y logrado notables resultados en sus planes económicos, sociales y educativos.

Con retraso, el Perú inició los tratos con el BID para ese fin, en el 2001, suscribiendo el acuerdo de préstamo, en julio del 2006. Todo está dispuesto para que el gobierno surgido de las elecciones de este año complete el proceso y ponga en uso esos recursos, los que sin ser cuantiosos (36 millones de dólares, de los que 25 constituyen el préstamo del BID y 11 la contrapartida del presupuesto público), son indispensables para estimular la investigación científica y la competitividad sostenible en circunstancias de comprometernos en TLC.

Aun sin tales tratados, la necesidad de mejorar los servicios públicos y de construir un mercado interno competitivo, reclaman invertir estratégicamente en investigación científica e innovación tecnológica y en la formación de capacidades humanas e instrumentales de alto nivel para realizarlas, algo en lo que, insensata y peligrosamente, el Estado escamoteaba comprometerse hasta el presente y tímido acuerdo con el BID.

Por norma del Banco, el organismo de ciencia y tecnología del país prestatario (en el Perú, el CONCYTEC) debe presidir y liderar el programa desde su negociación hasta el final de su ejecución. Para responder a esa responsabilidad y con entera convicción sobre su papel en el programa, el CONCYTEC asumió esa función desde marzo del 2002, y presidió el proceso participativo de elaboración del proyecto, mediante consultorías y un gran número de talleres con científicos, empresarios y funcionarios públicos, e invirtiendo en ello, de su corto presupuesto, la obligada contrapartida a un aporte del Banco para formular el proyecto. El MEF y MinProduce, socios del CONCYTEC para la gestión y ejecución del proyecto, participaron en todo el proceso.

En el proceso de formulación del proyecto, éste despertó gran expectativa en las comunidades de científicos y empresarios. Tanto es así que, para ganar experiencia sobre los mejores procedimientos para un buen uso de los recursos de que dispondría el país con este préstamo, el CONCYTEC creó, en el año 2004, el programa de subvenciones PROCOM para innovación tecnológica en empresas asociadas con grupos de investigación en universidades e institutos. PROCOM ha logrado un notable éxito en sus tres años de convocatoria, financiando 25 proyectos de asociación universidad-empresa en las áreas de camélidos andinos, tecnología de materiales, acuicultura y plantas medicinales. Contra el aporte de un millón de dólares del Consejo, en tres años, las empresas y universidades lo hicieron con más de un millón y medio de dólares. Un exitoso y valioso ejercicio de formación de fondos mixtos.

En algunos pocos países el programa con el BID ha fracasado por haberse empleado en favorecer grupos de interés constituidos por consultores y funcionarios y asignando recursos sin mayor consideración por la calidad y pertinencia de los proyectos concursantes. La experiencia muestra que, inexcusablemente, la única forma en que esa economía puede ser beneficiosa para el país es invirtiéndola en premiar los méritos de proyectos que siendo bien elaborados y factibles, están definidos como prioritarios en los documentos de política y planeamiento, tales como el Plan Nacional de Competitividad y el Plan Nacional de CTI.

A fines del 2004, conciente de que el planeamiento nacional se concentra en la PCM y de que por ley, el CONCYTEC está adscrito a ella (como corresponde a su condición de

cabeza del Sistema de CTI)¹⁰, el Consejo propuso involucrar y asentar en la PCM el Programa con el BID. Desde el inicio de su participación en el grupo de negociación, quedó establecido que, durante la ejecución del Programa y en salvaguarda de su adecuada gestión, la PCM lo apoyaría administrativamente, y ejercería su responsabilidad política directamente en el nivel funcional del Primer Ministro. De esta manera, el Directorio del Programa, presidido por el representante del CONCYTEC, rendiría cuentas al Premier (y no a un funcionario debajo de él) sobre sus decisiones de política. Tal grado de responsabilidad para un Directorio, se explica por la necesidad de contar en él (que es *ad honorem*) con personas reconocidas por su solvencia en materia de ciencia, tecnología y desarrollo y por su imparcialidad. Las cuatro partes componentes del Programa de Ciencia y Tecnología son:

Componente I: Proyectos de innovación tecnológica (US\$ 10,8 millones). El objetivo de este componente es fortalecer la capacidad de generación, difusión, articulación, demanda, y transferencia de conocimientos tecnológicos para la innovación en el sector productivo. Incluye el financiamiento de proyectos empresariales de desarrollo de nuevas tecnologías en productos, servicios y procesos y proyectos asociativos de innovación y transferencia tecnológica. Tiene dos subcomponentes: (i) proyectos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica para empresas individuales para el desarrollo y/o mejoramiento de productos y procesos; y (ii) proyectos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica de carácter precompetitivo presentados por grupos de tres o más empresas (empresas que cooperan en beneficio del sector o de la industria). En ambos casos, el procedimiento de aplicación es por “ventanilla abierta”. Los proyectos de innovación individuales podrán recibir un monto máximo de subsidio de US\$100 mil. El Programa cofinanciará hasta un 50% del monto del proyecto si éste no está asociado a una universidad o instituto de investigación, y hasta un 70% del total del proyecto, si lo está. Los proyectos de innovación asociativos podrán recibir un monto máximo de subsidio de US\$300 mil. El Programa cofinanciará entre un 70% y un 80% del total del proyecto siguiendo el mismo criterio de incentivar la asociación de las empresas con universidades e institutos de investigación, antes señalado. De esta manera, las empresas cuyos proyectos sean seleccionados recibirán un cofinanciamiento no reembolsable para actividades de investigación, desarrollo de nuevas tecnologías, pruebas de producción, elaboración de prototipos, contratación de expertos, misiones tecnológicas, difusión y transferencia del conocimiento o propiedad intelectual, contratos con universidades o centros de investigación y desarrollo, honorarios de personal de investigación y desarrollo, materiales e insumos de investigación y desarrollo, equipos de pruebas y ensayos de laboratorio, instalaciones y/o medidas de protección ambiental y laboral asociadas al proyecto, material bibliográfico y software relacionados con el proyecto, servicios técnicos de mantenimiento asociados al proyecto, y gestión de la innovación y generación de proyectos.

Los principales criterios para la elegibilidad, selección y monto del apoyo a los proyectos serán: (i) su relevancia, en cuanto al impacto económico potencial; (ii) su desarrollo

¹⁰ En la mayoría de países con economía emergente, los organismos de ciencia y tecnología equivalentes al CONCYTEC se encuentran adscritos a órganos públicos de decisión transversal, tales como la PCM. Esto es generalizado en América Latina. En algunos países de la Región se han creado Ministerios de Ciencia y Tecnología (Brasil, Venezuela, Costa Rica y Cuba).

tecnológico e innovador, en cuanto a su mérito innovador y a actividades de I+D que incorpora; (iii) su viabilidad, en cuanto a la demanda, metodología, articulación, organización, gestión y apoyo financiero por parte de la o las empresas; (iv) su factibilidad ambiental; (v) su nivel de articulación con universidades y otros centros de innovación; y (vi) la relevancia del subsidio otorgado para la realización del proyecto. La ponderación específica de cada indicador es descrita en el Reglamento Operativo (RO) del Programa.

Componente II: Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (US\$ 10,8 millones). El objetivo de este componente es contribuir a incrementar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico a través del financiamiento de proyectos de I+D presentados por universidades, centros de investigación, y consorcios de estas instituciones con empresas y/o agencias gubernamentales. El objetivo de las líneas de apoyo a las universidades y centros de I+D es contribuir al fortalecimiento de la capacidad científica nacional para la producción de conocimientos científicos y tecnológicos en temas orientados a atender problemas de interés social y económico. Uno de los puntos a incentivar es la conformación de redes nacionales para que desempeñen un papel importante en la movilización de investigadores y en la sensibilización de las empresas, facilitando la interacción Universidad-Empresa. Incluye, como subcomponentes, proyectos (i) de investigación; (ii) de transferencia tecnológica y (iii) de interés nacional orientados a resolver temas considerados críticos o emergentes para el país.

Los recursos de este componente serán asignados de manera competitiva. Los proyectos de investigación podrán recibir un monto máximo de subsidio de US\$150 mil. El Programa cofinanciará hasta un 90% del total del proyecto. Los proyectos de transferencia tecnológica podrán recibir un monto máximo de subsidio de US\$60 mil. En este caso, el Programa cofinanciará hasta un 50% del total del proyecto. Los proyectos de interés nacional recibirán un máximo de US\$300 mil por proyecto, que podrán ser financiados hasta el 100% de sus costos. Los proyectos que sean seleccionados recibirán este cofinanciamiento no reembolsable para actividades de investigación básica, aplicada y pre-competitiva, fortalecimiento de grupos de investigadores, apoyo a la concreción de los impactos asociados a resultados de investigación y desarrollo exitosos, solución de problemas de impacto social mediante el uso de tecnologías de fácil apropiabilidad y alta externalidad. Los rubros financiables dentro de los proyectos son: honorarios de personal de investigación y desarrollo, materiales e insumos de investigación y desarrollo, equipos de pruebas, prototipos y ensayos de laboratorio, instalaciones y/o medidas de protección ambiental y laboral asociadas al proyecto, servicios técnicos de mantenimiento asociados al proyecto, gestión de la innovación y generación de proyectos, valoración, protección y negociación tecnológica, planes de negocio y búsqueda de socios, asesoría especializada, puesta en marcha, y transferencia.

Los principales criterios para la elegibilidad, selección y monto del apoyo a los proyectos son: (i) la calidad de la investigación; (ii) la calidad de la institución que respalda la investigación, en cuanto a su capacidad para realizarla, sus vinculaciones internacionales y su trayectoria; (iii) la calidad de la institución asociada, en caso de existir; (iv) el nivel de la transferencia tecnológica, en cuanto a la efectiva participación de empresas; (v) la relevancia del problema a resolver; y (vi) el monto del cofinanciamiento. El proceso de selección de los proyectos se llevará a cabo sobre la base de la evaluación realizada por

evaluadores competentes y distinguirá instituciones nuevas de otras con mayor tradición de investigación. La ponderación específica de cada indicador está descrita en el reglamento Operativo del Programa.

Componente III: Fortalecimiento y creación de capacidades (US\$ 5,76 millones). El objetivo de este componente es el fortalecimiento de la capacidad de investigación y gestión en ciencia y tecnología e innovación a través de la formación de profesionales de alto nivel para la generación, ejecución y gestión de proyectos de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Incluirá apoyo financiero para la realización de estudios de doctorado y actualización, en el país y en el extranjero, apoyo para la especialización de personal proveniente del sector privado, reforzamiento de capacidades locales para la formación de alto nivel, y apoyo en recursos para investigación. Comprende los siguientes subcomponentes: (i) becas institucionales de doctorado para universidades y centros de investigación; (ii) becas para cursos y pasantías para empresas; (iii) fortalecimiento de capacidades de investigación y desarrollo.

En el caso del subcomponente de becas institucionales de doctorado para el personal de universidades y centros de investigación el monto máximo del subsidio será de US\$80 mil con un cofinanciamiento por parte del Programa de hasta el 100%. En el caso del subcomponente de becas para cursos y pasantías para empresas el monto máximo del subsidio será de US\$30 mil con un cofinanciamiento por parte del Programa de hasta un 50%. El monto restante del costo del curso o pasantía será financiado por las empresas. Finalmente, en el caso del fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo el monto máximo del subsidio será de US\$100 mil con un cofinanciamiento por parte del Programa de hasta un 80%.

Los recursos de este componente serán asignados de manera competitiva para actividades de matrículas, manutención, pasajes, seminarios, talleres, conferencias, movilidad y honorarios de profesores extranjeros, dotación de bibliografía, inserción de investigadores internacionales y/o reinserción de investigadores peruanos en instituciones de investigación, realización de eventos, infraestructura de ciencia y tecnología para investigación y desarrollo experimental, infraestructura para calidad y laboratorios de referencia, equipamiento en ciencia y tecnología, insumos de investigación y articulación de redes. Los becarios beneficiarios tendrán la obligación de regresar a trabajar como investigadores en la institución que los patrocinó. Por su parte, las instituciones patrocinantes de los becarios deberán asegurar el compromiso institucional en el proceso de selección del investigador. Los detalles relativos al proceso de retorno y reinserción son descritos en el reglamento operativo del Programa.

Los principales criterios para la elegibilidad, selección y monto del apoyo de los proyectos de estudios, son: (i) el mérito del postulante, en cuanto a sus capacidades académicas o laborales; (ii) el nivel y calidad de la institución donde se ejecutarán los cursos; (iii) la relevancia de la disciplina para el área prioritaria respectiva en el contexto de la demanda prevista; y (iv) la viabilidad de la integración del becario en la organización patrocinante. En el caso del fortalecimiento de las capacidades de investigación y desarrollo los principales criterios de elegibilidad, son: (i) la relevancia de la institución en las áreas

prioritarias definidas para el Programa de Ciencia y Tecnología; (ii) el grado de asociación entre centros universitarios o centros de investigación con empresas; (iii) la no duplicidad de las intervenciones del proyecto con actividades existentes; (iv) la relevancia del proyecto para el desarrollo de investigaciones financiadas por el Programa de Ciencia y Tecnología; y, (v) la relevancia del proyecto para el reforzamiento de capacidades nacionales en programas de especialización o estudios de postgrado. La ponderación específica de cada indicador será descrita en el reglamento operativo del Programa.

Componente IV: Fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación, SNI, (US\$ 1,62 millones). El objetivo de este componente es el fortalecimiento y la articulación de instituciones, agencias y procesos claves dentro del sistema nacional de innovación. Se financiarán actividades de asistencia técnica: estudios, consultorías, capacitación, difusión, talleres y seminarios, sistemas de información y otras actividades, en el marco de los objetivos del componente. Como resultado de los estudios de diagnóstico realizados durante la preparación del Programa se detectaron debilidades e insuficiencias del SNI, las que fueron discutidas con las contrapartes del Programa, seleccionándose los siguientes temas para ser apoyados con los mecanismos descritos: (i) contribuir a la creación de una institucionalidad y, por esta vía, a la sostenibilidad de las actividades de ciencia y tecnología, en particular al establecimiento de un fondo autónomo para la gestión de los recursos del sector; (ii) contribuir al diseño de una política de asignación de recursos públicos (diferentes a los del Programa) con criterios competitivos y de calidad, y por lo tanto, consistentes con la estrategia del presente Programa; (iii) contribuir al desarrollo de un sistema de conocimientos y difusión científicos y tecnológicos que responda a las demandas de los diferentes actores del SNI; y (iv) contribuir al fortalecimiento del sistema de propiedad intelectual. Aunque estos son los temas que recibirán financiamiento de este componente, el Comité Directivo del Programa podrá agregar otros temas consistentes con el objetivo de fortalecimiento del SNI del país y con los contenidos de la Ley Marco (No. 28303) de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, con el acuerdo del Banco.

Entre los temas que podrán ser abordados por el primer subcomponente de fortalecimiento institucional están: (i) creación de un fondo autónomo para la gestión de los recursos de ciencia y tecnología; (ii) funciones de asesoramiento continuo para el diseño de políticas; (iii) apoyo a la creación de una capacidad para ejecutar políticas y para coordinación entre los distintos actores del sistema; (iv) apoyo a la creación de capacidad prospectiva de las probables orientaciones de los cambios tecnológicos; (v) monitoreo y revisión de políticas; (vi) definición de los objetivos a ser servidos por los institutos públicos de investigación. Entre los temas que podrán ser abordados por el segundo subcomponente, correspondiente a la asignación de recursos del sector están: (i) diseño de un presupuesto nacional para actividades de ciencia y tecnología; (ii) diseño de sistemas concursables; (iii) diseño de sistemas de evaluación y monitoreo de la eficiencia en la asignación de los recursos; (iv) estudios sobre políticas de incentivos fiscales para el fomento de la ciencia y la tecnología; (v) actividades de apoyo a la creación de fondos de capital de riesgo para el financiamiento de innovación tecnológica. En relación con el tercer subcomponente, relativo a la difusión tecnológica, se podrán considerar: (i) el diseño y la puesta en marcha de un portal sobre avance tecnológico en distintas áreas; (ii) talleres y seminarios con

expertos sobre el avance tecnológico en determinados sectores. Finalmente, en relación con el cuarto subcomponente, relacionado con la protección de la propiedad intelectual, se podrán financiar temas tales como: (i) estudios para el mejoramiento de la legislación de protección intelectual; (ii) actividades de fomento a la presentación de solicitudes de patentes de modelos de utilidad; y (iii) actividades de difusión de los beneficios de la protección intelectual.

Capítulo 3

Relaciones con la comunidad de ciencia y tecnología

El vocablo *comunidad* refiere a una asamblea de voluntades concertadas y a la definición y realización de objetivos y programas pactados deliberada y participativamente. La comunidad de ciencia y tecnología es el conjunto de personas que participa en la generación de conocimientos nuevos y los comunica para el enriquecimiento de las personas y para sustentar una economía más competitiva y servicios públicos de mejor calidad. La actividad de esta comunidad de investigadores e ingenieros se realiza en un marco institucional propio, principalmente en algunas universidades, institutos y empresas.

La relación entre productores de conocimientos y de bienes y servicios (o entre la investigación y la economía y sociedad), no está bien establecida. Las universidades y los institutos de investigación del Estado han tenido escasa relación con las actividades productivas y con los servicios públicos. No ha sido menos renuente la actitud de los empresarios y del propio Estado, respecto de las actividades científicas y tecnológicas en las instituciones académicas. De una tradición mercantilista, el empresario privado peruano y aun el gerente de la empresa pública, han rehuído sistemáticamente la relación con la comunidad de CyT, capaz, no obstante, de darle respuestas tecnológicas para enfrentar sus retos de competitividad dentro y fuera del país. Ha estado predispuesto a contratar servicios, diseños y hasta investigaciones en el exterior. Cuando, como en el caso de la actividad minera extractiva y de procesos metalúrgicos, ha habido desarrollo científico y patentes de diseños y procesos, esos resultados han quedado en las empresas y no se han difundido a las demás, siguiendo la tradición de enclave que caracteriza a la minería peruana.

Desconociéndose mutuamente, la comunidad de ciencia y tecnología y la empresarial, han dejado escapar, con la complicidad de un Estado negligente (cuya función política es la de relacionarlos, comprometerlos y estimularlos a vincularse), la posibilidad de construir una sociedad educada, previsor y segura, capaz de enfrentar confiada los grandes y graves desafíos de la actualidad.

Desde los cambios radicales del escenario mundial, en el inicio de los 90, la relación entre esos dos actores del desarrollo y la de ambos con el Estado, ha venido modificándose paulatinamente en el mundo, pero es sólo en los últimos cinco años, que ella ha mostrado signos positivos de renovación en el Perú.

Desde hace veinticinco años, el BID tiene una línea de créditos denominada Programa de Ciencia y Tecnología. Aunque durante ese tiempo el concepto básico ha ido actualizándose conforme al pensamiento económico prevaleciente del momento, el Programa se ha orientado esencialmente a apoyar los esfuerzos nacionales para crear una plataforma de desarrollo productivo fundada en el conocimiento y la innovación como fundamento de la competitividad. Entre 1980 y el 2005, la mayoría de los países de América Latina ha negociado y obtenido préstamos en el marco de este programa (varios de ellos una y otra vez), acumulando notables resultados al vincular actividades científicas a objetivos económicos. En los países en que el programa fue bien administrado, el Estado recuperó cuatro unidades monetarias por cada una invertida en él, vía mayores impuestos recaudados por incremento en las ganancias de las empresas innovadoras usuarias del programa. Desde 1983, pero sin una decisión política firme, los sucesivos gobiernos del Perú declararon interés en participar en ese Programa, pero recién en julio del 2006, el Perú y el BID suscribieron el contrato de préstamo correspondiente. Más adelante nos referiremos a este programa, cuyo proceso de elaboración ha constituido una experiencia inédita de aproximación y mutuo reconocimiento entre las comunidades académica, empresarial y de gobierno, un conveniente ejercicio de planeamiento prospectivo y una aproximación más sistemática a la situación y al potencial de las actividades científicas en el Perú. La titubeante política pública respecto a ciencia, tecnología e innovación continuó, pues, manifestándose en el período 2001-2006, llegándose en cinco años a un resultado que pudo haberse cumplimentado en dos. A este respecto, el gobierno iniciado en el 2006 debe mostrar buen juicio, transparencia y decisión política para continuar en buena forma el proceso comprometido.

El Programa con el BID se propone poner recursos financieros para promover la asociación entre investigación científica e innovación empresarial. Si bien, como explicaremos en su lugar, las consultorías contratadas para la elaboración del Programa permitieron escoger una ruta óptima para su posterior ejecución, no había en el país ninguna experiencia previa de un ejercicio de este tipo. Por eso el CONCYTEC decidió crear, con su propio presupuesto, un programa hasta entonces inédito de subvenciones a proyectos de innovación que obligaban a grupos de investigadores a asociarse a empresas innovadoras. A esta nueva convocatoria, que resultó exitosa, se la llamó PROCOM (por PROgrama de Ciencia y COMpetitividad). El ejercicio era indispensable para probar la efectividad con que podrían ser utilizados los recursos del préstamo BID. Convocado en los años 2004, 2005 y 2006, el concurso PROCOM fue ajustando sus reglamentos a las características de la demanda y a las políticas del Estado, especialmente a las vinculadas a la competitividad y la descentralización. Más adelante reseñaremos sus resultados.

Esta introducción al tema de las relaciones con la comunidad de ciencia y tecnología, era necesaria porque el programa con el BID es un instrumento fundamental para sostenerlas y desarrollarlas.

1. El investigador y la investigación

Debe hacerse un paréntesis para, dado el uso laxo que se da en nuestro medio al concepto de “investigador científico” y a su quehacer, identificar su función y la naturaleza de su

trabajo. Es investigador científico quien sigue los procedimientos propios de la ciencia para estudiar materiales y procesos de la naturaleza, con el fin de tener de ellos conocimientos objetivos y darles, eventualmente, aplicación social.

Los procedimientos de la ciencia son, por excelencia, la experimentación y la lógica. Cuando un fenómeno, como es el caso de los movimientos de los objetos astronómicos, no puede reproducirse en laboratorio, la experimentación se limita a su observación. El trabajo científico procede con el enunciado de las conjeturas -llamadas hipótesis- para su explicación. La obligación de una “teoría científica” es la de explicar el conjunto de los fenómenos observados y registrados anteriormente y predecir otros nuevos, los mismos que una vez constatados, confirmarán la veracidad de la teoría y autorizarán su reconocimiento general, como teoría estándar.

Los científicos tienen amplia libertad para imaginar, especular y desarrollar hipótesis; pero no están autorizados a continuar sin aplicar los procedimientos científicos para comprobar sus hipótesis. Si no actuaran así, entrarían en el espacio de lo puramente especulativo y arbitrario, como es bastante común en nuestro medio.

Hay una ética científica, con un conjunto de valores. En primer lugar, el científico no puede, bajo pena de perder su condición de tal, afirmar algo que no pueda poner a prueba, por lógica o experimentación; y sus explicaciones tienen que ser inteligibles y coherentes. La búsqueda esencial del científico es la verdad, incluyendo su disposición a aceptar un cambio en su propia visión del mundo y de la ciencia, si esa necesidad se manifiesta en sus investigaciones. Los principios de las disciplinas científicas no son verdades inmutables y los científicos los admiten mientras no haya otros nuevos que prueben mayor eficacia en la explicación del mundo. Esto obliga a una apertura de espíritu, actitud crítica permanente respecto de su propia obra, tolerancia ante nuevas ideas, duda metódica y humildad frente a la inmensa tarea del descubrimiento.

No hay ciencia sin esfuerzo intelectual riguroso y metódico. Si una persona mide la velocidad del viento en una localidad, cada hora del día, todos los días del año y durante varios años, es muy probable que esté realizando una tarea importante para tomar decisión sobre si en ese lugar se instalará o no un parque de aerogeneración, pero no está realizando una investigación científica, porque su quehacer no implica un procedimiento científico sino una rutina que, para ser útil, debe ser cumplida con responsabilidad. Hay en nuestras instituciones, incluyendo universidades, la tendencia a considerar como investigación científica a todo trabajo de medición capaz de autorizarnos una conclusión. Pero lo característico de lo científico es el conocimiento que se obtiene de la aplicación de los instrumentos de la ciencia para incrementar el acervo de información sobre la naturaleza.

Si bien hasta mediados del siglo anterior, ciencia y tecnología se desarrollaban por cursos paralelos (la ciencia como una actividad esencialmente intelectual y la tecnología como un hacer fundamentalmente práctico y utilitario), ambas han venido a reunirse estrechamente en los últimos cincuenta años, dependiendose recíprocamente. La ciencia depende creciente e intensamente del empleo de tecnologías modernas para mejorar y ampliar su capacidad de medir y entender la naturaleza, y la tecnología no puede progresar si no es bajo la jurisdicción de la ciencia que la provee de nuevos materiales con propiedades

específicas demandadas por los procesos productivos. Las tecnologías avanzadas (biotecnologías, tecnologías de información y comunicación, tecnologías de nuevos materiales, detección remota) son intensivas en ciencias. Los tecnólogos modernos suelen ser científicos calificados o trabajar cerca de ellos, para ser eficientes en la competencia de bienes y servicios. Ciencia y Tecnología constituyen en el presente una unidad y es inconducente separarlas. En Sao Paulo, la FAPESP, organismo estatal promotor de la relación ciencia-economía, ha logrado resonante éxito en sus propósitos de competitividad, a causa de no haber admitido la pretensión de políticos y empresarios que, movidos por intereses de corto plazo, pretendían separar una cosa de la otra, con grave riesgo estratégico para el desarrollo industrial. La afirmación “No conozco nada más práctico que una buena teoría”, es de Alberto Einstein respondiendo a las dudas y críticas sobre el programa de física teórica de la Universidad de Princeton.

2. Los concursos para subvencionar investigaciones e innovaciones (PROCYT y PROCOM)

Desde su creación, en 1981, el CONCYTEC tiene un programa de subvenciones a proyectos de investigación, que se realiza mediante un concurso público de méritos que se convoca en el primer semestre de cada año. Siendo escasos, los recursos económicos sólo alcanzan a entregarse a un pequeño número de investigadores (entre cincuenta y sesenta, en los últimos años) bastante menor a lo que amerita la buena calidad de los proyectos concursantes. Al término del concurso anual, el Consejo se encuentra con que un buen número de proyectos bien calificados no alcanzaron, sin embargo, suficiente puntaje para formar parte del grupo ganador. Es satisfactorio que las subvenciones se otorguen a los que mayores méritos han reunido dentro de los términos de la convocatoria, y a la vez ingrato ver defraudadas las expectativas de otros buenos investigadores para obtener respaldo a su trabajo científico. El déficit que señalamos tiene un impacto negativo en la producción científica nacional, limitando inconvenientemente sus aportes en los distintos campos de interés.

La mayoría de postulantes al concurso anual, al que desde el año 2003 denominamos PROCYT (PROyectos de Ciencia Y Tecnología), son investigadores de las universidades del país, pero participan los que trabajan en institutos de investigación del Estado y, en menor medida, en empresas, ONG, municipios y gobiernos regionales. No hay entre los términos de la convocatoria ningún condicionamiento al centro de trabajo del investigador, pero sí la exigencia de un marco institucional que lo respalde y en el que realice el proyecto con el que concursa. La convocatoria es abierta y tiene alcance nacional, no privilegiando la participación de ninguna localidad, región o centro de investigación en particular, calificándose exclusivamente los méritos de los proyectos presentados y las capacidades de los investigadores para realizarlos.¹¹

¹¹ Desde el 2003, con la finalidad de estimular una mayor participación de proyectos de universidades no limeñas, se otorga tres puntos adicionales sobre cien a quienes pertenezcan a universidades del interior del país.

La necesidad de premiar exclusivamente los méritos mediante evaluaciones objetivas ha llevado a mejorar progresivamente, partiendo de los resultados de los concursos anuales sucesivos, las bases de la convocatoria, las tablas de calificación y el directorio de evaluadores, dando lugar, en la actualidad, a un concurso que estimamos entre los más estrictos promotores de la calidad en el país. El directorio de evaluadores está constituido por algo más de 500 PhD peruanos y extranjeros, entre quienes el Comité Directivo del Consejo elige cada año a los que invitará a participar en el proceso de selección, según las áreas temáticas (definidas también por el Comité Directivo en cada convocatoria anual) de los proyectos que se presentan al concurso.¹²

Estimamos que este concurso es un modelo de referencia para los que se realizan en universidades, empresas, centros de investigación y otros organismos públicos y privados, interesados en una eficiente asignación de sus recursos financieros, generalmente escasos. La excelencia alcanzada es el primer argumento para merecer un presupuesto mayor del Estado, que permitiría un crecimiento importante de la producción científica nacional. La asignación promedio para los ganadores PROCYT es de 35 mil Soles por proyecto y por un año.

Ya hubo ocasión, en la introducción de este capítulo, de referirnos a un segundo concurso anual del CONCYTEC, denominado PROCOM, y convocado desde el año 2004 con el objeto de promover la innovación tecnológica para la competitividad de las empresas, sobre la base de la investigación científica. A los proyectos PROCOM ganadores, el CONCYTEC les asigna una suma promedio de 140 mil Soles para un año de trabajo, subvención que se suma al aporte a que la propia empresa beneficiaria queda obligada, que es de 210 mil Soles. La empresa debe asociarse con un grupo de investigación que le garantice el resultado esperado.

El complejo y retador escenario social del Perú y el mejoramiento actual de sus indicadores económicos, así como las tendencias de la economía mundial y el creciente papel de la ciencia y la tecnología en ella, hacen obligatorio el periódico ajuste de los términos de la convocatoria a los concursos PROCYT y PROCOM, lo que se ha hecho prolijamente durante la gestión 2001-2006 del CONCYTEC. La dirección de la tarea de adecuación de los reglamentos ha estado a cargo de Javier Verástegui y Gérard Chapelle, directores consecutivos de la DGAI y de las comisiones ad hoc designadas por el Comité Directivo.

3. Los concursos para subvencionar estudios de postgrado

El CONCYTEC convoca anualmente un *Concurso de Becas para Estudios de Postgrado en Universidades Peruanas*. Se trata de una oferta de alrededor de 100 becas integrales para estudios de maestría y doctorado. En el año 2006, las becas otorgadas para estudios de maestría fueron de 8 mil Soles por ciclo de cuatro meses de duración, y de 9 mil Soles por ciclo de estudios doctorales. Con el fin de facilitar a los mejores alumnos de postgrado

¹² El ámbito temático es amplio, incluyendo las ciencias naturales y las ciencias sociales, ajustándose a la clasificación de la UNESCO, a las orientaciones de las políticas públicas y a las capacidades de investigación disponibles en las instituciones de las que proceden los proyectos.

cumplir enteramente sus responsabilidades académicas sin ninguna otra preocupación que la de sus estudios, en el 2005 el Comité Directivo tomó el acuerdo de que las becas otorgadas fuesen integrales (y no que se redujeran, como había sido hasta entonces, al pago de los costos de escolaridad). En la actualidad, ello permite a los ganadores del concurso, cubrir sus gastos de alojamiento, alimentación y estudios. Esta decisión expresa un cambio decisivo de la percepción del Consejo respecto a su función promotora para la formación de capacidades humanas de alto nivel. Con todo, debe decirse que el escaso número de becas otorgadas como resultado del concurso anual, está muy lejos de satisfacer la demanda calificada, representada por el número de los postulantes con merecimientos suficientes. Puede afirmarse que el Perú desperdicia su potencial intelectual y actúa negligentemente con los jóvenes más talentosos en sus escuelas de postgrado.

El proceso de selección sigue las bases del concurso y se sostiene, como los PROCYT y PROCOM, sobre un amplio directorio de evaluadores expertos y confiables. Los ganadores del concurso anual de becas para estudios de postgrado, adquieren el derecho a recibir la subvención ganada, durante los cuatro ciclos en que se desarrolla su programa académico, y un ciclo adicional para la preparación de su trabajo de tesis de grado, previa una evaluación de su desempeño académico al término de cada ciclo.

Casi al finalizar nuestra gestión en el CONCYTEC, en mayo del 2006, el Comité Directivo discutió, sin haber logrado concluirla, una reforma radical del concurso de becas de postgrado. La idea central es que fuesen las escuelas de postgrado las postulantes a los fondos del CONCYTEC destinados a ese fin, y no los alumnos directamente interesados, como ahora sucede. Ese procedimiento, que se practica con éxito en varios países, tiene notorias ventajas. La primera es que la tarea de seleccionar a los mejores postulantes queda en manos de las propias escuelas de postgrado ganadoras del concurso, bien preparadas para esa función de selección puesto que constituye su quehacer cotidiano. Por otra parte, el hecho de que sea la propia escuela de postgrado, mediante un objetivo concurso de méritos, el organismo de selección de los alumnos ganadores, le otorga más autoridad, al incitarlos a responder ante ella y no ante el CONCYTEC, con lo que la institucionalidad de los postgrados se verá reforzada; un objetivo sumamente importante de las políticas de CyT.

La selección de las escuelas de postgrado ganadoras del concurso anual de subvenciones, se haría sobre la base de información específica sobre la calidad de sus ofertas académicas, considerando indicadores tales como el número de doctores y magisters en el plantel docente del postgrado que concursa, tiempo de dedicación de esos docentes al postgrado y actividades que en él realiza, metros cuadrados de talleres y de laboratorios relacionados con los estudios del postgrado concursante, listado del equipamiento de investigación, información especializada con que cuenta el postgrado para el uso de sus profesores y alumnos, infraestructura de aulas, autoevaluación o evaluación por terceros que ha tenido el postgrado y estudios de mercado laboral para la especialidad.

Dos funcionarios del CONCYTEC, Enrique Durán y Betty Marrujo, fueron encargados por el Comité Directivo, de elaborar un borrador de propuesta que ellos cumplieron con entregar, la misma que debe ser discutida y dar lugar, eventualmente, a un acuerdo que representaría una mejora sustantiva en la operación de los fondos concursables del Consejo.

4. Políticas de formación de capacidades para la investigación

En ciencia y tecnología, el tema más fundamental y crítico en el Perú, es el de la formación de capacidades humanas para la investigación científica y la innovación. La formación de investigadores, de los que el país es gravemente deficitario, debe ser el objeto de un ambicioso e intensivo programa especial que proporcione los especialistas en nivel y número suficientes para satisfacer la demanda de los programas del PNCTI. Una parte del programa de formación de capacidades, al que llamaremos PROCAP, puede realizarse en universidades peruanas, mediante una diversidad de acciones entre las que destacarán las de reforzamiento de los postgrados de calidad en las universidades públicas y privadas y la ampliación del financiamiento para aprovechar exhaustivamente la oferta de talento que haya podido ser atraída en cada convocatoria, en los campos de interés expuestos en el PNCTI. Otra parte del PROCAP podrá realizarse en universidades extranjeras, para lo cual será necesario ampliar las relaciones universitarias internacionales y establecer planes de estudio con responsabilidad compartida entre las universidades peruanas y extranjeras comprometidas en el programa. Esta parte del PROCAP está destinada a la formación de investigadores en áreas del conocimiento que, siendo requeridas en el PNCTI, el país no está en condición de ofrecer por sí solo. Tanto como para la formación en universidades peruanas, la que se realizará en este esquema de co-tutela (llamado postgrado *sandwich* en nuestro medio) con universidades del exterior, deberá contar con un presupuesto propio y suficiente como para satisfacer toda la demanda de jóvenes con méritos altos y objetivamente comprobables. Es fundamental ser exhaustivos en la satisfacción de la demanda calificada de servicios de formación de investigadores, por cuanto el déficit nacional en este campo es muy grande. En el año 2006 hay unos 600 investigadores activos en el Perú, en un grupo de universidades públicas y privadas e institutos estatales. Los postgrados (maestrías y doctorados) elegibles por su calidad y pertinencia, constituyen el ámbito de ese trabajo. Y de esos programas sólo una pequeña fracción está en condición, por la calidad de su oferta y por sus planes de mejoramiento (en personal docente, equipamiento y otras facilidades), de asimilarse al PROCAP, como formadora de especialistas calificados.

Un esquema de trabajo formativo de no menor importancia que los anteriormente indicados es el de la asociación de postgrados de dos o más universidades peruanas, en áreas con insuficiencia de capacidades docentes y de laboratorios, con el objeto de constituir una única oferta de excelencia. Esta forma de asociación puede ser decisiva para impulsar el desarrollo de campos identificados como de especial interés, para los que, sin embargo, ninguna universidad peruana esté en condición de realizar el esfuerzo por sí sola. Hay que decir, que la mayor parte de campos de interés se halla en esta situación.

Finalmente, un componente de mucha importancia en el PROCAP en construcción, es la ampliación y profundización de las relaciones que mantienen los postgrados nacionales calificados con científicos peruanos (o de otras nacionalidades) en el exterior. En los últimos años, un importante número de éstos ha iniciado o incrementado su apoyo a la formación de investigadores nacionales, dentro y fuera del país. Estas actividades se han llevado a cabo, sea recibiendo a jóvenes tesisistas o investigadores en los laboratorios en que

ellos trabajan en otros países, o visitándonos en el marco de los programas nacionales de postgrado. Algunos científicos de la diáspora peruana en el exterior han logrado donación de equipamiento de investigación a universidades peruanas, con gran beneficio para la formación de especialistas. El CONCYTEC ha dado apoyo para esos envíos cuando se lo han solicitado.

Algunas universidades, gracias a programas de repatriación propios, están logrando el retorno de científicos calificados, incorporándolos a sus laboratorios y grupos de investigación. Un caso notable, pero no el único, es el de la UPCH, que, en los últimos años, ha repatriado a varios excelentes científicos en genética, bioinformática, enfermedades parasitarias y salud pública. En el 2004 el Comité Directivo tomó el acuerdo de crear un programa de apoyo a la repatriación de científicos peruanos notables que trabajan en el exterior. El monto disponible para cada caso en ese programa es pequeño: pueden pagarse los pasajes para el investigador y su familia y el transporte de sus libros y enseres domésticos, por lo que el apoyo del Consejo sólo puede aspirar a fortalecer la iniciativa de las universidades.

5. El Programa de Promoción y Evaluación de la Calidad de los Estudios de Postgrado (PECEP)

Reconociendo el grave déficit de las capacidades nacionales de investigación, y siendo los postgrados de excelencia el lugar privilegiado de ésta¹³, el Comité Directivo del CONCYTEC creó, en diciembre del 2003, el *Programa de Promoción y Evaluación de la Calidad de los Estudios de Postgrado en Ciencia y Tecnología* (Programa PECEP), sobre la base de las propuestas realizadas por dos comisiones *ad hoc*, una externa de tres consultores (José Ignacio López Soria, Saúl Fernández Baca y Manfred Horn) y otra interna, formada por profesionales del CONCYTEC. Los objetivos del PECEP son: 1) Elaborar participativamente una política y una estrategia de los postgrados, con líneas de acción y actividades específicas orientadas a promover la calidad y a llevarla a la práctica a través de mecanismos concretos de autoevaluación; 2) Elaborar y difundir criterios y requisitos de calidad debidamente consensuados, teniendo en cuenta estándares internacionales y las necesidades del desarrollo científico-tecnológico en el Perú; 3) Montar y mantener actualizado un banco de datos sobre los programas e instituciones de postgrado existentes; y 4) Recoger y procesar información pertinente que sirva para reorientar y ampliar la oferta de postgrados y definir los perfiles académicos y profesionales de los graduados.

Róger Guerra García ha presidido el PECEP desde enero del 2004, habiéndose constituido un Comité Asesor del mismo, con los Directores de las Escuelas de Postgrado de las universidades UNMSM, UPCH, PUCP, UNI, UNALM, UNSAA y UNT, estos dos últimos con menor regularidad que los primeros. El Comité ha creado y puesto en marcha

¹³ Del total de 265 maestrías de especialidades de ciencia y tecnología ofrecidas por las universidades del país, 217 son de universidades públicas y 48 de privadas. En cuanto a programas de doctorado en CyT hay sólo cinco universidades que los ofrecen: UNMSM (7), UPCH (3), UNI (2), UNALM (1) y PUCP (1). Fuente: *Perú: Programa PECEP*, editor Róger Guerra García, Dic 2004.

Consortios Universitarios de Investigación (CUI) en temas prioritarios en el marco del PNCTI y promovido la consolidación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SINACYT, a través de las visitas colectivas de científicos de las instituciones que forman parte del Sistema a cada una de ellas, para conocer sus programas, laboratorios y facilidades para el desarrollo de la investigación y la formación en los postgrados.

El Comité Directivo del CONCYTEC, ha dado su respaldo a la formación de cinco CUI en Camélidos Andinos, Plantas Medicinales, Ciencias de Materiales, Recursos Hídricos y Acuicultura, cuyas sedes de coordinación se encuentran, respectivamente, en las universidades UNMSM, UPCH, PUCP, UNI y UNALM. La idea es incorporar a todas las universidades del país con actividad de investigación en los campos temáticos de los Consortios, constituyendo redes nacionales de trabajo colaborativo.

La formación de los consorcios ha dado lugar a seminarios especializados y a la definición detallada de programas comunes de investigación y formación de recursos humanos. Un buen efecto del trabajo del PECEP ha sido el de que sus recomendaciones han marcado positivamente la formulación de políticas de la institución y, específicamente, se han reflejado en las bases de los fondos concursables del CONCYTEC (concursos PROCYT y PROCOM, Becas de Postgrado, Proyectos Especiales y Publicaciones, entre otros).

Para conocer la situación de los postgrados de todo el país, en el 2004 el PECEP realizó cuatro seminarios macroregionales consecutivos (norte, centro, sur y oriente del país) reuniendo a los directores de postgrados de todas las universidades que cuentan con esa oferta formativa, y a los investigadores más notables de ellas. Es así como en los CUI nombrados, se vienen incorporando universidades de las distintas regiones.

En el 2006 el PECEP ha constituido un sexto consorcio para la investigación en nutrición y alimentación, que se diferencia de los anteriores en que no es exclusivamente universitario. Se ha iniciado con tres universidades (UNMSM, UPCH y UNALM) y tres institutos de investigación públicos (ITP, IIN e INIA), pudiendo ampliarse a otras instituciones públicas y privadas.

6. Los proyectos especiales del CONCYTEC

Dentro de su mandato legal al CONCYTEC le llegan diversas propuestas de proyectos y actividades que no calzan bien en los concursos ordinarios que convoca. Cuando tales propuestas tienen un especial interés dentro de los fines del Consejo, son potenciales beneficiarios de su programa de proyectos especiales.

Se trata de apoyos de carácter excepcional o complementario cuando la circunstancia exige acción rápida por parte del Consejo. Están orientados a 1) Proyectos de investigación o de innovación, nuevos o en curso de realización; 2) Organización y/o participación en cursos o en encuentros nacionales o internacionales; 3) Publicaciones que por su calidad y el renombre de su autor sean de interés nacional; 4) Otras propuestas cuyos objetivos sean considerados prioritarios y dentro de las competencias del CONCYTEC.

Las subvenciones especiales pueden cubrir gastos de:

- Adquisición, transporte o arrendamiento de equipos, instrumentos y software de investigación.
- Materiales e insumos.
- Adquisición de informaciones y suscripción a publicaciones.
- Contratación de servicios técnicos y de apoyo.
- Gastos de viaje, movilidad y viáticos.
- Contratación de asistentes de investigación.
- Derechos de inscripción a cursos o eventos.
- Gastos de organización de eventos.
- Gastos de elaboración de una publicación en forma impresa o informatizada (Pre Prensa o Edición, Prensa o Grabación).

Como ejemplos mencionamos aquí algunos de los casos presentados en los últimos cinco años, para resaltar su condición de especiales y la necesidad de darles un trato específico.

1) Un grupo de destacados investigadores peruanos en el exterior consiguió una donación de equipos de investigación para la Universidad Peruana de Ciencias, por un valor de un millón y medio de dólares. Cayendo fuera de los marcos de los concursos, pero dentro del mandato del CONCYTEC, éste le destinó la suma de 18 mil dólares para sufragar los costos de transporte de los equipos desde los Estados Unidos al Callao y ser entregados a la universidad.

2) Carlos Bustamante, notable científico y antiguo estudiante de la UNMSM y la UPCH, en coordinación con ésta última universidad, ha propuesto la replicación en ella del laboratorio de biología molecular orientado a la investigación de biomoléculas individuales, con impacto en el tratamiento de enfermedades de origen genético¹⁴ que él dirige en la Universidad de Berkeley. Para fundar en la UPCH un laboratorio gemelo del del Dr. Bustamante en Berkeley¹⁵, la UPCH ha elegido al joven doctor en biología Daniel Guerra, a quien, mediante el programa de Proyectos Especiales, el CONCYTEC ha financiado parcialmente, con 24,000 dólares, su estadía de un año en Berkeley, para su entrenamiento en el laboratorio que se busca replicar. Las consecuencias de ese laboratorio en el Perú serían extraordinariamente positivas, tanto por el incremento de producción científica que aportaría, cuanto por constituir un puente de crecientes y más profundas relaciones internacionales de investigación.

3) La Ley que faculta el internamiento de equipos de investigación para universidades sin pago de impuestos ha tenido una aplicación accidentada e imperfecta, debido a que un anexo de ella listaba los equipos que pueden recibir ese trato, excluyendo de tal beneficio a otros equipos necesarios para la investigación moderna así como a los mismos equipos listados pero con otra denominación comercial. El CONCYTEC contrató a una abogada,

¹⁴ El Laboratorio del Dr. Bustamante también está realizando la proeza de construir una célula artificial, por biología reversa, devolviendo a una mitocondria su capacidad de replicación al introducirle su ADN procariota.

¹⁵ Para cuya instalación se está aplicando a un programa de la *Nacional Science Foundation*, NSF, el más importante organismo de financiamiento de la investigación en los Estados Unidos.

experta en legislación de aduanas, para realizar la propuesta de modificación del anexo, la que fue aprobada, mediante Decreto Supremo, en octubre del 2003, con acuerdo del MEF.

4) El Museo de Historia Natural de la UNMSM, que guarda la más grande colección de plantas y animales nativos del Perú y constituye uno de sus centros de investigación más importantes, comunicó al CONCYTEC, en octubre del 2003, que una ballena de la especie *Physeter macrocephalus*, había sido varada cerca al puerto de Casma. Siendo un ejemplar singular, del que no existen en los museos de historia natural de América Latina, su osamenta tendría un excepcional valor de exhibición en el Museo Javier Prado. Un acuerdo de la Dirección del Museo con la Embajada de Finlandia, permitió al CONCYTEC compartir con ésta, los costos de la preparación del osario. El resultado de esa acción, cumplida mediante el Programa de Proyectos Especiales, ha sido la notable motivación y el aumento de jóvenes talentosos, para ingresar a estudios de taxonomía y fisiología de especies nativas, en la UNMSM.

5) Varias universidades del país tienen grupos de investigación que trabajan con grandes cantidades de datos, demandando una capacidad de procesamiento mucho mayor que la que proporcionan las computadoras personales. Temas de meteorología (datos satelitales), bioinformática (instrumento esencial en estudios bioquímicos y genómicos) y física de altas energías, entre otros, requieren de grandes capacidades de procesamiento, que pueden lograrse mediante redes de computadoras. Esos grupos están incorporándose a la red mundial GRID. El CONCYTEC ha apoyado la adquisición de computadoras para ese fin y financiado pasantías de cinco especialistas peruanos (profesores jóvenes y alumnos avanzados de doctorado) en el FERMILAB de la U de Chicago.

6) El CONCYTEC promovió la creación de la Red Académica Peruana (RAAP), de banda ancha, conectada a la Red CLARA (Conexión Latino Americana de Redes Avanzadas), a su vez conectada con la red europea GÉANT, mediante el proyecto ALICE (América Latina Interconectada Con Europa). La RAAP y CLARA están destinadas exclusivamente a información académico-científica no comercial, en el sistema Internet II, por cable. Mediante el Programa de Proyectos Especiales, se financió la compra del servidor central de la RAAP.

Estos ejemplos muestran que los proyectos especiales, estando en el ámbito de las responsabilidades del CONCYTEC, deben recibir un trato propio para realizarse. Bien manejado, este es uno de los programas del Consejo que con más eficiencia puede alentar la investigación científica y la innovación.

7. Centro Nacional de Ciencias Básicas (propuesta en gestación)

La revolución tecnológica y la globalización definen un nuevo tiempo; el de las redes. A diferencia de la sociedad industrial que se estructuró en torno a organizaciones verticales, con altos costos de comunicación, información, energía y transporte, en las redes se dan relaciones horizontales de complementariedad y competitividad entre las organizaciones que las componen, con una notable disminución de los costos de la tecnología, los contenidos y los insumos. La investigación científica se apoya cada vez más en esta

modalidad de relación entre especialistas y laboratorios de distintas instituciones ubicadas en lugares geográficos diferentes, para potenciar su trabajo común compartiendo capacidades humanas y materiales.

En los centros científicos de excelencia se realizan actividades de investigación, formación académica y profesional y diseño y transferencia de tecnología y se ofrece una gama de consultorías y servicios científicos a la comunidad. En dichos centros se aplican políticas de estímulo a los investigadores o laboratorios cuyos trabajos tienen mayor creatividad científica e importancia en relación con los programas de desarrollo.

El Centro Nacional de Ciencias Básicas (CNCB) es un proyecto del CONCYTEC concebido como centro académico de excelencia que reúne investigación y formación de científicos en las ciencias básicas de Física, Química, Biología y Matemáticas y sus áreas interdisciplinarias. La propuesta pone énfasis en el mejoramiento y aprovechamiento compartido de instalaciones, información y recursos humanos entre los organismos involucrados. Uno de los resultados esperados de esta iniciativa es mejorar sustantivamente la calidad de la docencia universitaria en el país, en la actualidad disminuida por la inorgánica apertura de Facultades de Ciencias e Ingenierías que no cuentan con especialistas en número y calificación convenientes.

El CNCB no busca sustituir los programas de ciencias básicas de las instituciones existentes, sino darles impulso con actividades nuevas y equipamiento complementario de uso común, y lograr su acreditación como programas de calidad. Además de apoyarse en los laboratorios, centros de información, personal y otras capacidades de los organismos académicos de la red, el CNCB tendrá en ellos laboratorios propios, orientados a servicios generales o especializados en investigación básica y formación de científicos. Con la creciente sofisticación del instrumental de investigación científica, cada día se requieren equipos más complejos, potentes y costosos, por lo que se hace necesario acentuar la colaboración interinstitucional, especialmente en los temas que demandan participación multidisciplinaria. La propuesta también busca disminuir la migración de postgraduados a otros países estableciendo en el nuestro lugares de trabajo científico adecuados académicamente y con remuneraciones aceptables, fortaleciendo a los programas calificados de maestría y doctorado existentes en las escuelas de ciencias básicas del país.

Desde su inicio, el CNCB debe desarrollar capacidad de autofinanciamiento parcial, por lo que es indispensable proveerlo de capacidad de gestión financiera y de oferta de servicios (innovación, consultorías, servicios de laboratorios, etc.). En su etapa inicial requerirá del auspicio de organismos nacionales (programas públicos de educación y aportes empresariales) e internacionales. El proyecto fue presentado a la UNESCO en el 2005. Aunque este organismo no es financiero, su respaldo al CNCB permitiría el acceso a fuentes cooperantes nacionales e internacionales y a relaciones de cooperación con otros países con avanzado desarrollo de sus ciencias básicas. Oscar Valverde y Juan Tarazona trabajaron en esta propuesta en el CONCYTEC.

8. Los investigadores CONCYTEC (propuesta en gestación)

Para realizar su trabajo, los investigadores deben recibir apoyos indispensables que no pueden procurarse por sí mismos. El CONCYTEC, entre otras instituciones, tiene responsabilidades específicas para proporcionárselos. Si financiamos los estudios doctorales de un alumno con un perfil promisorio como investigador, debemos ofrecerle la posibilidad de dar continuidad a su carrera científica, postulando a un concurso de competencias para dedicarse, sin otras preocupaciones, a investigar. Los científicos más destacados y con capacidades de liderazgo, podrían realizar su tarea, sin los frustrantes tropiezos con los que ahora se encuentran.

En el 2005, a iniciativa de Gérard Chapelle, Director de la DGAI, se preparó una propuesta de *Carrera de Investigador CONCYTEC*. El programa tiene por objeto financiar a científicos dedicados a investigar, asegurándoles un sueldo mensual. La propuesta considera tres categorías: 1) Candidatos a Investigadores, 2) Encargados de Investigación y 3) Investigadores Calificados, con subvenciones del orden de 1000, 1200 y 1400 dólares mensuales, respectivamente, durante tres años renovables, previa evaluación de su desempeño. La evaluación se haría también dentro del periodo de tres años acordado, conforme a una serie de obligaciones diferenciadas, según la categoría. La propuesta consideró otorgar, en su primera convocatoria, en el 2006, diez puestos de Candidatos Investigadores en temas de investigación prioritarios indicados en el PNCTI¹⁶. Algunas de las obligaciones previstas para esa categoría inicial son:

- Realizar un doctorado en un tema prioritario hasta la sustentación de la Tesis de Doctorado. El doctorado podrá ser realizado parcialmente (doctorado cooperativo con una universidad extranjera) o en su totalidad en una universidad peruana.
- Realizar una pasantía de tres meses como mínimo y de un año como máximo, en un laboratorio, o con un equipo de investigación extranjero.
- Remitir un informe cada 6 meses sobre las actividades realizadas y un informe final 3 meses antes del vencimiento de los 3 años. Los informes intermedios (cada seis meses) constituyen la base sobre la que la Comisión de Evaluación decidirá la continuación de la subvención.

La diferencia más notoria de este programa con los similares de otros países está en que asegura la continuidad de la subvención al investigador sólo si su producción se mantiene competitiva y en el marco del PNCTI.

9. La producción científica en los últimos años

Del 2001 al 2005, gracias a las decisiones de política científica y administrativa de un conjunto de universidades, institutos públicos de investigación y del CONCYTEC, la

¹⁶ El Programa alcanzó a ser visto por el Comité Directivo, el que mandó realizar algunas rectificaciones que no pudieron llegar a tiempo para su aprobación antes del final de la gestión 2001-2006.

producción científica peruana ha aumentado en un 71%¹⁷, según su indicador más duro: el del número de artículos científicos publicados en revistas arbitradas. Conforme a los registros de bases internacionales, en el 2001 se publicaron 225 artículos científicos peruanos, mientras que en el 2005 la producción fue de 385 artículos. Esto se ha logrado sin que el país haya destinado una mayor inversión en I+D en el periodo indicado, por lo que debe atribuirse al conjunto de decisiones tomadas por esos organismos en materia de evaluación, políticas, planeamiento, gestión de recursos e intensificación de relaciones institucionales.

Entre esas decisiones, deben destacarse las convocatorias a concursos internos en varias universidades e institutos, para subvencionar investigaciones y estudios de postgrado; la actualización de objetivos, prioridades y programas resultantes de nuevas políticas internas; y la ampliación de las relaciones con investigadores de otras instituciones, nacionales o extranjeras. La formación de redes de investigadores pertenecientes a distintas instituciones, respaldada por las nuevas políticas y por la conexión física entre ellos mediante redes avanzadas y plataformas de información, es, a nuestro juicio, el hecho más significativo en ese desarrollo.

El CONCYTEC también ha contribuido a este escenario cualitativamente nuevo mediante sus concursos de subvenciones a investigaciones, innovaciones, estudios de postgrado y otros, sobre bases actualizadas, con evaluadores expertos, criterios objetivos de calificación y en el marco del PNCTI, constituyéndose en una oferta confiable en cuanto a transparencia y premiación de méritos. Los programas especiales del CONCYTEC también han servido para lograr este resultado, alentando las mejores propuestas provenientes de la comunidad nacional de CyT.

10. Publicaciones científicas

Una de las funciones más importantes del CONCYTEC, en la de estimular la producción científica poniendo al alcance de los investigadores y académicos, la más completa y actual información sobre la producción científica en el Perú y en el mundo, extremando los esfuerzos para ese fin. Es así como, desde el año 2003, se ha contratado con empresas proveedoras de esos servicios, tales como HINARI, EBSCO y PROQUEST, entre otras, cuyos objetivos, contenidos y formas de acceso explicamos aquí. El Consejo ofrece este servicio sin costo para todos los investigadores del país.

HINARI es una base de información de textos completos de más de 1900 títulos de revistas de salud y de ciencias sociales aplicadas a la salud. Las editoriales que forman parte de esta oferta están entre las más importantes distribuidoras de información científica del mundo.

PROQUEST es una base multidisciplinaria de alrededor de 9500 Revistas Científicas y Académicas, con los artículos a texto completo disponibles en línea, contratada por el CONCYTEC para servir a los investigadores nacionales acreditados por sus respectivas

¹⁷ Lo que debe tomarse en su debida dimensión, ya que siendo el Perú un país de escasa producción científica, incrementarla en 71%, tiene un valor relativo, aunque importante.

instituciones, y a los becarios y subvencionados del Consejo. A los investigadores se les asigna un código con el que pueden acceder a la información. Alrededor de la mitad de ese total de revistas autoriza a los usuarios la impresión de sus artículos. En la actualidad hay alrededor de 3000 científicos y profesionales peruanos (de todas las universidades y centros de investigación del país), inscritos en esta base informática, para cuyo mantenimiento el CONCYTEC debe convocar anualmente una licitación internacional por un monto de alrededor de treinta mil dólares. El público en general también puede acceder a esta base informática, en horas de oficina, en la Biblioteca del Consejo, debidamente implementada para ese fin. Los usuarios pueden realizar consultas remotas a las 29 bases de datos de diversos temas y especialidades de que está compuesta PROQUEST, empresa que ganó la licitación del año 2006. En el 2005 la empresa proveedora fue EBSCO.

Otras bases de información científica disponibles en el portal del CONCYTEC. Por acuerdo con los propietarios del *Archivo de la Royal Society* del Reino Unido, el CONCYTEC dispone de acceso libre para los investigadores nacionales a sus más de 60 mil artículos científicos publicados entre 1665 y el 2006. El Consejo ofrece, por otro lado, servicio informático a las bases de datos de acceso abierto tales como AGRORED (información de 36 instituciones públicas y privadas nacionales que difunden información especializada para el desarrollo agrario y rural), *CAMELYDA PERÚ* (información social, económica y científica relacionada con los Camélidos Andinos), BVS (siglas de *Biblioteca Virtual de Salud*, conteniendo información en salud proporcionada por las instituciones nacionales generadoras de información en este ámbito). SciELO Perú (con 14 revistas científicas peruanas a texto completo, gracias a la promoción realizada por la comisión nacional de Revistas Científicas del CONCYTEC, que preside Naldo Balarezo. Son socios de SciELO Perú la UNMSM, la OPS y el CONCYTEC. De las revistas peruanas de SciELO doce son de Medicina y Biología, una de Industrias y una de Geología, Minería y Metalurgia). LATINDEX (sistema de información bibliográfica de publicaciones científicas seriadas producidas en los países de Iberoamérica y el Caribe, a cargo del CONCYTEC en el Perú).

El portal del CONCYTEC también mantiene puentes con otras fuentes de información nacional en CyT, tales como BAN (Biblioteca Agrícola Nacional, de la UNALM), con la Biblioteca Virtual del INDECOPI sobre información y documentación en las áreas de propiedad intelectual, derechos de autor, marcas, patentes y biotecnologías; defensa de la competencia, acceso al mercado, competencia desleal, dumping y subsidios, libre competencia, procedimientos concursales, protección al consumidor, reglamentos técnicos y comerciales, a empresarios, consultores, estudiantes y ciudadanía en general. Asimismo, con la Biblioteca Virtual en VIH/SIDA, con la BVPAD (Biblioteca Virtual en Prevención y Atención de Desastres) y con la Biblioteca Virtual de Gestión Social del Agua y el Ambiente en Cuencas (GSAAC). El Consejo mantiene igualmente *links* con fuentes de información internacional tales como la del Centro Internacional para la Física Teórica de Trieste, Italia (ICTP) Abdus Salam (Sumarios de ciencia del ICTP orientada a fomentar el crecimiento de la investigación científica en países en desarrollo, con el DOAJ (Directory Open Access Journal), servicio de acceso libre a revistas científicas y académicas de todo el mundo, cuyas áreas temáticas son Artes y Arquitectura, Biología y Ciencias de la Vida, Negocios y Economía, Química, Ciencias de la Tierra y del Ambiente, Ciencias de la

Salud, Historia y Arqueología, Lenguas y Literatura, Derecho y Ciencia Política, Matemáticas y Estadística, Filosofía y Religión, Física y Astronomía, y Ciencias Sociales.

Finalmente, en materia de información científica, desde el 2005 el CONCYTEC presenta, en su portal, un Boletín Bibliográfico Mensual, dando cuenta de las publicaciones de interés que ingresan a su Unidad de Información. Estos artículos pueden bajarse en las instalaciones del CONCYTEC o ser solicitados vía e-mail a la dirección cendicyt@concytec.gob.pe.

11. La plataforma SCIENTI

Mediante un convenio suscrito en el 2003 entre el Centro Nacional de Investigaciones (CNPq) del Brasil y el CONCYTEC, el CPNq nos cedió el software de la plataforma SCIENTI. El objetivo de SCIENTI es ofrecer a la comunidad científica y académica, al Estado, al sector empresarial y a la sociedad en general, un registro versátil de los investigadores, grupos y centros de investigación que realizan actividades en ciencia y tecnología en el Perú y en los demás países asociados (Brasil, Argentina, Uruguay, Chile y Colombia). Son frecuentes las oportunidades de cooperación que pueden presentarse cuando un grupo de investigación es capaz de identificar rápidamente especialistas idóneos para el diseño, elaboración y/o monitoreo de proyectos, o socios potenciales para la realización de las investigaciones mismas, en una base de datos que ofrece diversos filtros de consulta y una interfaz cómoda para el acceso del usuario. La data registrada permite desarrollar información nueva, en la forma requerida por quienes tienen que tomar decisiones sobre asignación de recursos, selección de personal, políticas públicas, estrategias empresariales, planeamiento institucional o estudios prospectivos. La información puede ser entregada al usuario en forma de indicadores universales, cuadros estadísticos, etcétera, sobre los investigadores y grupos de investigación registrados.

Aunque SCIENTI dispone de siete sistemas de registro (incluyendo uno de propiedad intelectual de producción científica y tecnológica), dos fueron transferidos al Perú: 1) El Sistema CvLAC, que contiene los *Curricula Vitae* de las personas inscritas; y 2) El Sistema GrupLAC, que constituye el registro de grupos de investigación. Hasta julio del 2006 había 3900 CVs de profesionales peruanos incorporados en SCIENTI.

Para transferir la plataforma SCIENTI, el contrato CNPq-CONCYTEC exigió la participación de una universidad brasileña y una peruana, encargadas de asegurar una transferencia que habilite el uso del sistema y lo adapte a las condiciones del receptor. El grupo Stella, de la universidad de Campinas representó a Brasil en este compromiso, y la PUCP lo hizo por el Perú. Además de los gastos operativos fijos que, desde su instalación en el Perú, ha representado la plataforma SCIENTI, fue indispensable la compra del hardware y software por un monto de US \$ 112,100 (ciento doce mil cien dólares) para la instalación, pruebas y funcionamiento del sistema en el Perú. El portal UNIVERSIA contribuyó con un aporte económico muy significativo.

12. La Red Académica Peruana (RAAP)

Las principales universidades y centros de investigación del mundo realizan trabajos de I+D de manera distribuida, gracias a que disponen de redes académicas con adecuadas arquitecturas y protocolos de comunicación. Estas redes académicas no sólo permiten compartir recursos de laboratorio sino -aun más importante- investigadores.

Desde diciembre de 2001, la Comunidad Europea (CE) dispone de la red GÈANT de banda ancha que interconecta 32 países europeos, compartiendo resultados y laboratorios de investigación. Japón tiene la red SINET (Science Information NETwork) dedicada a la investigación académica, que permite intercambiar información entre las instituciones académicas, empresariales y estatales. Los Estados Unidos disponen de la red troncal Abilene, que conecta entre sí más de 200 universidades de ese país.

Hasta el 2003 Latinoamérica, no contaba con una red académica para I+D y para la difusión no comercial de información científica. Sólo México, Argentina, Chile y Brasil disponían entonces de sendas redes académicas nacionales para I+D. En ese año 17 países de la Región acordaron constituir la red CLARA (Conexión Latinoamericana de Redes Avanzadas), iniciativa estimulada por una oferta de cofinanciamiento por parte de la Unión Europea mediante el proyecto ALICE (América Latina Interconectada con Europa). Cada país de América Latina involucrado constituyó un grupo de trabajo para crear su propia red académica nacional, de manera que la red CLARA es una red de redes nacionales.

El CONCYTEC convocó, en abril del 2003, a suscribir el acta fundacional de la Red Académica Peruana (RAAP) a un grupo de universidades (PUCP, UNALM, UNI, UNMSM, UPCH) e institutos de investigación (INICTEL, IPEN) y a la red RCP¹⁸, con la idea de que esta vaya incorporando a las demás universidades e institutos de investigación del país interesados en asociarse a ella, financiándose los costos de las instalaciones y operación, con las contribuciones de las instituciones participantes.

Los propósitos de la RAAP son: 1) Constituir y gestionar una red de transporte, servicios y sistemas de información para potenciar la investigación y el intercambio de información entre las universidades e institutos de investigación del país y con sus similares en el exterior; 2) Promover el uso racional de los recursos y de las redes avanzadas para propósitos de investigación, docencia e innovación; 3) Intercambiar experiencias y compartir recursos sobre desarrollo, operación y administración de redes académicas; 4) Desarrollar proyectos conjuntos encaminados a mejorar el uso de las tecnologías de la TICs en la actividad académica y en la investigación; 5) Colaborar con el desarrollo de redes académicas y científicas avanzadas en las regiones del país donde no las hubiere; y 6) Establecer lazos de colaboración con organizaciones análogas de otras regiones del mundo.

En julio del 2003, la RAAP y el CONCYTEC organizaron un Taller sobre Sistemas de Información (sobre tendencias tecnológicas, sistemas de información disponibles en el mercado, experiencias similares en países de América Latina y Europa y aplicaciones y servicios) y, en agosto de ese mismo año, un primer Seminario-Taller de Aplicaciones de la

¹⁸ Posteriormente, en el año 2004, la RCP, se retiró de la RAAP.

Red Académica Peruana, habiendo invitado para esa ocasión a los directores de las redes IRIS de España (que intervino por teleconferencia) y de la RNP de Brasil, para las conferencias iniciales del encuentro. Fueron discutidas las aplicaciones de la RAAP en siete grandes áreas de trabajo científico: Biodiversidad, Ciencia y Tecnología de Materiales, Tecnologías Limpias, Sociedad de la Información, Desastres Naturales, Ciencias Básicas y Ciencias Sociales y Humanidades.

Otros aportes del CONCYTEC a la constitución y funcionamiento de la RAAP (con personería jurídica en los Registros Públicos de Lima) han sido el primer pago (de cinco mil Euros) para la inscripción de la RAAP en el programa ALICE de interconexión entre CLARA (con personería jurídica registrada en Montevideo, Uruguay) y GÉANT. Ha cofinanciado, asimismo, la participación de los delegados de la RAAP en las citas de CLARA realizadas en los años 2003 y 2004 en diversos países de América Latina y ha financiado, a un costo de S/. 100,000 (cien mil Soles), la adquisición del servidor central de la RAAP. También ha proporcionado a la Red, una oficina para su funcionamiento, en la sede del Consejo.

El 29 de setiembre del 2005, la RAAP tuvo su presentación pública oficial, en la sede de la PUCP. En el 2006 la RAAP ya está comunicando a nuestros científicos, ingenieros y académicos, con los del mundo. Resta por desarrollar la membresía a la RAAP de todas las instituciones académicas y de investigación del país que se interesen¹⁹.

13. UNODIVERSO, Ciencia, Tecnología y Sociedad

La crisis general del país de las últimas décadas, afectó seriamente a las universidades que, con muy pocas excepciones, decayeron en su producción científica y tecnológica. Esa situación subsiste, siendo más perniciosa por darse simultáneamente con la aceleración de la economía mundial y la competencia entre países, de la mano de la tecnología. El patrón de desarrollo de la economía global, por otro lado, en su fijación sobre la tecnología, viene dejando atrás otros indispensables ámbitos de la cultura, particularmente aquellos que aseguran formas civilizadas de convivencia y que encarnan la multidimensionalidad de lo humano frente a la mixtificación y simplificación del sentido de la vida social a que son proclives las fuerzas del mercado dejadas a su libre albedrío. El sentido del bien común no está debidamente incorporado en la economía de la presente globalización, y es por eso que el Estado mantiene un papel arbitral intransferible y fundamental, en salvaguardia de los intereses comunes de los ciudadanos.

¹⁹ La Ley Marco de CTI (Ley 28303, julio del 2004) establece, en su artículo 11, inciso f, que es función del CONCYTEC “Promover el establecimiento y desarrollo de una red nacional de información científica e información telemática, para un manejo ágil, oportuno y eficiente de la estadística científico-tecnológica que permita la obtención de la información necesaria para el planeamiento, operación y promoción de la CTI”. Para cumplir con esa obligación, además de respaldar la constitución de la RAAP con los medios aquí indicados, el CONCYTEC ha actualizado su infraestructura, adquiriendo un sistema de cableado estructurado, sistema eléctrico y equipos afines, a un costo de S/. 300,000 (trescientos mil Soles). Esta adquisición incluye el reacondicionamiento del sistema de cableado para voz y datos y del sistema eléctrico para cómputo, así como los equipos de comunicación y una central telefónica.

Los graves problemas a los que llevan las deficientes políticas públicas en los distintos países, particularmente en aquellos de grandes economías, son tales que la sociedad mundial ve amenazada su sobrevivencia, de mantenerse las actuales condiciones de producción, de espaldas a la cultura y al medio ambiente. Bien sabemos que ciencia y tecnología están íntimamente implicadas en los admirables avances generales de la sociedad mundial y, a la vez, en su grave crisis de valores, exclusión social e incertidumbre de futuro. Por eso, su práctica debe fundarse en un compromiso integral explícito con los ciudadanos y la comunidad; es decir, en un nuevo pacto social.

La disminución de la producción intelectual peruana (entre ellas, la extremadamente limitada producción científica) y la insolencia de su clase política para comprender la gravedad de esa situación y actuar en consecuencia, así como la indicada evolución del escenario mundial, movieron al CONCYTEC a crear una revista que analice profunda y selectivamente los grandes temas de interés público.

UNODIVERSO es una publicación plural y de propuesta que intenta la comprensión pública del papel del conocimiento científico y tecnológico en la vida de las personas y la aproximación a un nuevo pacto social de la ciencia y la tecnología para el desarrollo humano. La revista busca contribuir y ser parte de un proyecto nacional de largo plazo, ya que las respuestas a los más importantes problemas de nuestra sociedad (que se encuentran en los ámbitos de la educación, el desarrollo científico y técnico y la cultura), tienen ese horizonte temporal de realización.

Al tratar sobre temas universales que afectan con diversa intensidad y sentido a la sociedad peruana y sobre temas críticos específicos de ésta, y estimular su debate, la revista se propone servir a la sociedad en su búsqueda de solución de los complejos dilemas de la actualidad. Al hacerlo, UNODIVERSO tiene presente que mucho de lo que acontece en el país es resonancia de lo que viene sucediendo en el mundo y que estamos hoy en un punto crítico, en una encrucijada que exige reflexión esencial y construcción de propuesta. En esa tarea, la revista intenta poner más luz sobre el papel de la ciencia y tecnología en aspectos decisivos de la vida peruana: la educación y la cultura, la economía y la institucionalidad.

He aquí algunos de los temas tratados en los tres números de UNODIVERSO, publicados entre mayo del 2005 y julio del 2006:

Ciencia, tecnología y las formas del futuro, por Juan Abugattás

La ciencia de la adversidad: esbozo de la historia de la ciencia en el Perú, por Marcos Cueto

La Ingeniería, por Héctor Gallegos

Las tecnologías de la información y el desarrollo, por Nelson Manrique

Para pensar crítica y prospectivamente el Perú, por José Ignacio López Soria y comentarios críticos por José Carlos Ballón, Guillermo Rochabrún y Carmen María Pinilla

Ciencia y tecnología en la encrucijada, por Carlos Bustamante

Divulgación y socialización, por Benjamín Marticorena

Naturaleza, Cultura y Desarrollo, por Edgar Montiel

El ocaso de la era baconiana y el futuro de la humanidad, por Francisco Sagasti y comentario crítico por Alberto Cordero

Mesa crítica sobre la ciudad en el Perú, por Adolfo Córdova, Jaime Joseph, Gustavo Riofrío, Wiley Ludeña y Fernando Bryce
Ciencia y humanismo, por Fernando Tola
La construcción social del transmigrante en el actual período de globalización del sistema mundo moderno/colonial, por César Germaná
La función de la Arqueología, por Ruth Shady
La comunidad de la salud pública y los ciudadanos de la periferia, por Débora Urquieta
Una semblanza de Pi, por Luis Gómez Sánchez
Retos del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, por Juana Kuramoto, y comentarios críticos por Fernando Villarán y Javier Verástegui
Mesa crítica sobre el agua en el Perú, por Teresa Oré, Carmen Gaztañaga, Laureano del Castillo y Jorge Alva.
Entrevistas a Allan Wagner, sobre ciencia y tecnología en la Comunidad Andina y a César Camacho, sobre la importancia y situación de la matemática en el Perú.

14. Los libros publicados por el CONCYTEC.

En el período 2001-2006, el CONCYTEC financió los costos de imprenta para la publicación de 52 libros. Hasta el 2005, el procedimiento de selección de los libros a publicarse consistió en su evaluación por un especialista y de su posterior revisión por una comisión, nombrada para un ejercicio anual, encargada de preparar un informe con sus recomendaciones sobre cuáles de entre los que recibieron evaluación aprobatoria, por su calidad y pertinencia, deben recibir el apoyo solicitado, según los recursos financieros disponibles en cada convocatoria. En el 2006, el Comité Directivo decidió que, tal como se hace con otras subvenciones del Consejo, la de publicaciones también resulte de una convocatoria pública, cuyo reglamento y bases aprobó. Una diferencia con los demás concursos del Consejo consiste en que éste se convoca, a partir del 2006, dos veces al año. Las bases se revisan en cada convocatoria semestral para adaptarlas a las nuevas orientaciones sobre temas prioritarios. Así, en el concurso del primer semestre del 2006, las bases señalaron como prioritarios (aunque no excluyentes) los temas de agroindustria y agropecuaria, pesca y acuicultura, minería y metalurgia, forestales, energía, telecomunicaciones, salud, educación, ambiente y vivienda y saneamiento. En los temas indicados, las áreas del conocimiento comprometidas, han sido preferentemente las de Ciencias Básicas y Ciencias Sociales, aunque ha habido también aplicaciones ganadoras en las áreas de Ciencias de la Vida y Biotecnologías, Ciencia y Tecnología de Materiales y de Ciencias y Tecnologías Ambientales. La selección es rigurosa, por lo que sólo documentos de muy alta calidad pueden ser ganadores.

El concurso admite igualmente, candidaturas de revistas peruanas arbitradas, artículos científicos a ser publicados en revistas internacionales y documentos digitalizados de ciencia y tecnología. Algunos de los 52 títulos publicados entre el 2001 y el 2006 son:

Hacia una Prehistoria de Sudamérica, cultura temprana de los Andes Centrales y de Patagonia, de Augusto Cardich

Topoclimatología de alta montaña: una experiencia en la vertiente oriental andina, de John Earls

Cuestiones de género y poder en el conflicto armado en el Perú, por Narda Henríquez

Estructura y propiedades de los materiales, por Nilthon Zavaleta

La Maca; de la tradición a la ciencia, por Gustavo Gonzales

Cuatrocientos años de Salud Pública en el Perú, por Mariano Bustíos

La Sierra; primera prioridad para salir del subdesarrollo agrario, por Wilfredo Caballero y Alfonso Flores Mere

Apuntes de cancerología, por Andrés Solidoro

Tratado de cirugía pediátrica, por Alejandro Jaramillo y Ralph Kuon (editores)

El arte rupestre del Perú, por Rainer Hosting

Puruchuco y la sociedad de Lima; un homenaje a Arturo Jiménez Borja, Luis Villacorta (editor)

15. Otras publicaciones

En el marco de la fase preparatoria del Programa de Ciencia y Tecnología con el BID, entre octubre del 2002 y abril del 2003, se realizaron diez estudios de consultoría sobre el estado de la investigación científica y tecnológica en áreas estratégicas. Estos estudios fueron realizados por expertos peruanos según términos de referencia armonizados y constituyeron un insumo importante en la elaboración del estudio de factibilidad del indicado programa. A mediados del 2004 se reunieron los presidentes del BCRP y el CONCYTEC para acordar líneas de colaboración entre ambos organismos; entre ellas, la organización de foros de innovación en sectores productivos prioritarios y la publicación conjunta de la serie de estudios de consultoría del Programa con el BID, acciones que se realizaron a partir de fines del 2004, iniciándose con un Foro de Innovación del Sector Minero-Metalúrgico en la sede del BCRP, organizado por Nelly Núñez, del CONCYTEC, y funcionarios del Banco. La publicación de los estudios indicados se hizo bajo la dirección de Javier Verástegui Lazo y Gérard Chapelle (quienes tuvieron a su cargo la coordinación y la revisión del material antes de su ingreso a la imprenta) y de Armando Borda, del Banco, como coordinador y editor. Los tres tomos fueron presentados en febrero del 2006 en el BCRP por Fernando Villarán y Francisco Sagasti, conteniendo los estudios sobre el estado de la investigación en el Perú en las diez áreas siguiente:

Ciencias Agrarias

Ciencias Hidrobiológicas

Ciencias Biológicas, Bioquímica y Biotecnologías

Ciencias Ambientales

Ciencias Geológicas y Minero-Metalúrgicas

Ciencias de Materiales

Tecnologías de la Información y Comunicación

Ciencias de la Ingeniería

Ciencias Básicas (Matemática, Física y Química)

Ciencias Sociales

Alexander Grobman

Alvaro Tresierra

Marcel Gutiérrez

Antonio Brack

Douglas Arteaga

Walter Estrada

Carlos Sánchez

Arturo Rojas

Víctor Latorre

Máximo Vega-Centeno

Por otro lado, tres documentos particularmente importantes, financiados como proyectos especiales, son los estudios de historia de la ciencia y la tecnología en las universidades de San Marcos, UNI y UNALM, ya concluidos, pero aun sin publicar.

16. Encuentros de debate científico

Es responsabilidad del CONCYTEC promover el diálogo dentro de la comunidad científica tecnológica, para el conocimiento mutuo de las personas y temas involucrados, la comunicación de los resultados de los trabajos en curso y la construcción de una visión colectiva sobre su quehacer. El Consejo cumple esa función, mediante un proceso de evaluación y selección, dando apoyo institucional y financiero a los encuentros de ciencia y tecnología (talleres, seminarios, congresos, ciclos de conferencias, etcétera) que organizan las instituciones académicas, empresariales y sociales en general. Unos 50 encuentros reciben apoyo financiero anualmente.

Aparte de los encuentros realizados por esas instituciones, y generalmente asociado con otros organismos nacionales o internacionales, el CONCYTEC ha organizado frecuentes reuniones de debate científico tecnológico para cumplir con sus objetivos de 1) Vincular entre sí a representantes académicos, estatales, empresariales y de la sociedad civil en problemas a resolver colectivamente; 2) Fortalecer sus capacidades de planeamiento en ciencia y tecnología. 3) Seleccionar los temas de trabajo colaborativo que se emprenderán entre ellos y los organismos de cooperación internacional más activos en el Perú; 4) Concertar las orientaciones y contenidos de los programas del PNCTI; y, 5) Abrir debate sobre temas de interés regional y nacional que, no obstante su importancia, no han sido debidamente tratados ni dado lugar a concertación de esfuerzos.

En el período de trabajo que abarca esta memoria, se han realizado un centenar de reuniones entre las que destacan las siguientes²⁰: Resultados exitosos de tecnologías peruanas en caña de azúcar / Prioridades de investigación en diversidad biológica / Taller nacional de apoyo a la innovación en biota promisoriosa como base para una nueva economía de valor agregado / La experiencia nacional en tecnologías limpias / Plan de acción del Programa Nacional de Investigaciones en Biotecnologías / Taller de Modelización ecológica y uso en problemas del cambio climático y los eventos El Niño / Seminario-taller sobre perspectivas para el desarrollo de la maricultura de microalgas en el Perú / Jornada científica sobre materiales especiales para reacondicionamiento de superficies / Seminario-taller sobre el Perú y las iniciativas internacionales de información en biodiversidad / Biomasa como fuente de productos químicos y energía / Encuentro Francia-Perú en ciencia y tecnología de materiales / Problemática y líneas de investigación prioritarias en acuicultura / Curso-taller de desarrollo, diseño y evaluación de proyectos industriales / Seminario-taller sobre la zootecnia en el Perú y sus implicancias en la conservación y el uso sostenible del espacio / Seminario-taller sobre incubación de empresas e instrumentos de

²⁰ Los temas de discusión de las reuniones indicadas confirman las orientaciones de política sobre la función social y económica de la ciencia y la tecnología. La participación de organismos nacionales o internacionales como coorganizadores de estos encuentros, no es explícitamente mencionada en esta sección, pero sí en otro lugar de la memoria.

desarrollo empresarial y financiamiento / Curso-taller sobre adsorbentes para la protección ambiental / Seminario sobre química fina / Piscicultura y genética de peces amazónicos de interés económico / Taller sobre mercados internacionales y capacidad para el desarrollo de la biotecnología en los países andinos / Seminario sobre gerencia de incubadoras de base tecnológica / Foro textil de lana y pelos finos / Seminario sobre fundamentos y aplicaciones de nanomateriales / Conversatorio sobre áreas de interés y mecanismos de cooperación en bioquímica y genómica entre España y el Perú / Taller sobre enfermedades parasitarias tropicales y el uso de sustancias naturales para su tratamiento / Normas técnicas y su enseñanza en las Facultades de Ingeniería / Áreas y mecanismos de cooperación científica en plantas medicinales y amazónicas entre Corea y el Perú / Seminario-taller ADEX-CONCYTEC sobre competitividad de productos agropecuarios peruanos en el marco del ATPDEA / Conversatorio de perfiles de proyectos para cooperación internacional en áreas prioritarias / Seminario sobre puesta en valor de la biodiversidad andino-amazónica peruana / Determinación de áreas y mecanismos de cooperación entre Alemania y el Perú / Seminario-taller sobre desarrollo agroindustrial de alimentos en el Perú: perspectivas, retos y acciones / Métodos espectroscópicos en la industria / Taller de formulación de proyectos de investigación cooperativa interamericana en ciencias de materiales (programa CIAM) / Taller Agua para el Futuro: Rol de la CTI / Taller nacional sobre las cadenas productivas de los camélidos andinos / Taller sobre acciones de CTI en energía / Taller sobre áreas de demanda de TICs en los sectores productivos y de servicios públicos / Encuentro de especialistas en polímeros / Patentabilidad de los productos naturales / Talleres de consulta y validación de los programas del PNCTI en agricultura-agroindustria, plantas medicinales, nutraceuticas y afines, ciencias y tecnologías de materiales.

17. Los Premios CONCYTEC

En el 2003, el CONCYTEC renovó su antigua iniciativa, suspendida por varios años, de otorgar anualmente *Premios de Reconocimiento a la Trayectoria Científica y Tecnológica*, a dos destacados científicos nacionales, en mérito a los beneficios culturales y materiales de sus trabajos en la sociedad peruana. Con ello, el Consejo cumple con su misión de aquilatar y registrar el valor de la actividad intelectual y científica de los mejores investigadores nacionales, cuyo lustre y valor son reconocidos por la comunidad académica y profesional y la ciudadanía. La distinción se entrega a personalidades que, según el criterio del Comité Directivo del Consejo, han dedicado su vida a la investigación y, en ese quehacer, han dado frutos de valor universal. Para hacerlo, a fines de noviembre de cada año, el CD se reúne con el fin específico de seleccionar a los dos científicos que recibirán el premio de ese año. Lo hace sobre la base de una decena de candidatos, cuyos nombres permanecen en reserva estricta antes y después del acto de elección. Las candidaturas son presentadas y sustentadas por los propios miembros del Comité Directivo, con el compromiso colectivo de que ninguna opinión sobre los candidatos, vertida en esa reunión, será comunicada al exterior de ella. Al término del debate, producida la elección (preferentemente por consenso) de los dos candidatos que en ese año recibirán el premio CONCYTEC, se procede a comunicar el resultado a los elegidos y a organizar la ceremonia pública de entrega de los premios, la misma que se produce en la primera quincena del mes de enero siguiente. El día de la premiación, otros dos científicos son encargados por el CONCYTEC de hacer la presentación de la obra y personalidad de los científicos

premiados. El premio para cada científico ganador consiste en un diploma de reconocimiento y una suma de S/. 35,000 (treinta y cinco mil Soles).

En el año 2003, los ganadores fueron Carlos Ochoa (Agrónomo, cusqueño) y Carlos Monge Casinelli (Biólogo, limeño). Ochoa, por su prolífico y profundo trabajo sobre los tubérculos andinos, en los ámbitos de la fisiología, taxonomía y etnobotánica, habiendo identificado alrededor de cuatro mil variedades de papa en los países andinos. Monge Casinelli por sus valiosos estudios del metabolismo humano en territorios de altura, estudios que se han extendido con notables resultados, a especies animales domésticas en condiciones de altura. Ambos investigadores dedicaron sus esfuerzos a temas fundamentales de la cultura y la vida peruanas.

En el año 2004, los ganadores fueron Aníbal Quijano (Sociólogo, ancashino) y César Camacho (Matemático, limeño). El primero de ellos por sus trabajos de análisis crítico sobre cultura y poder, centrados en tres etapas cronológicas: la teoría de la dependencia, el tema de la identidad, modernidad, estado y democracia; y reflexiones sobre eurocentrismo, colonialidad, nación y globalización. La obra de Quijano constituye una de las más destacadas interpretaciones teórico-políticas sobre la peculiaridad histórica, los rasgos contemporáneos y las tendencias del futuro, la que ha tenido una notable influencia sobre los intelectuales del Perú y América Latina. César Camacho recibió el premio por sus trabajos en temas avanzados de matemáticas, tales como las foliaciones, la estabilidad estructural y la topología de los campos vectoriales y por la fundación y permanente apoyo al Instituto de Matemáticas y Ciencias Afines (IMCA) en el Perú.

En el año 2005, los ganadores fueron Ruth Shady (Arqueóloga, limeña) y Abundio Sagástegui (Botánico, cajamarquino). Ruth Shady por sus trabajos de investigación antropológica en las regiones del Perú, con énfasis en el estudio del desarrollo de las organizaciones sociopolíticas y por su brillante conducción del proyecto Caral, poniendo en evidencia la fundamental importancia de este sitio arqueológico para los estudios del hombre en América. Y, Abundio Sagástegui, por ser autor de investigaciones conducentes a la descripción de cuatro géneros y 88 especies nuevas para la ciencia, verdadero aporte científico a la diversidad botánica del Perú, habiendo acumulado 16 mil entradas en sus 40 años de exploraciones botánicas.

Otros premios. En el 2003 el CONCYTEC convocó un Concurso Nacional de Prototipos de Innovación Tecnológica. Por “innovación” se entiende la introducción al mercado de modificaciones a productos, procesos, servicios y organización o a los sistemas de comercialización que contengan componentes novedosos, mientras que por “prototipo” se entiende al ensayo de la practicabilidad física y económica de un modelo. Los prototipos concursantes no debían haber sido presentados a otros eventos similares. Los premios fueron de 8 mil y 5 mil Soles, para el primer y segundo premios, respectivamente y se otorgaron conforme al orden de méritos siguiente: 1) Primer Premio, a Antonio García Velásquez, de la ONG *El Taller*, de Arequipa, por su prototipo de *Seleccionador neumático para hojas deshidratadas de hierbas aromáticas*, 2) Segundo Premio, a Raquel Barrionuevo de Machicao, de la UNI, por su prototipo *Domotecho*, de construcción de vivienda popular, 3) Mención honrosa para María Galván Escajadillo, de la Empresa

Artesanal PRODEM-SUMAK MAKI, por su prototipo de *Industrias limpias-Innovación en el telar de pedal e incorporación de insumos naturales basados en el arte tradicional andino con un nuevo modelo de proceso tecnológico*, y 4) Mención honrosa a Gustavo Castillo Nieto, de la UPC, por su prototipo de *Diseño de una rueda autónoma para pacientes hemipléjicos*.

A mediados del año 2004, el CONCYTEC convocó al concurso de Premios de Estímulo a la Creatividad Científica y Tecnológica, en las áreas de ciencias naturales, ingenierías y tecnologías, ciencias médicas, ciencias agropecuarias y ambientales, innovación tecnológica empresarial, innovación regional en cadenas productivas y tesis de maestría y doctorado, habiendo resultado ganadores y premiados los nueve trabajos siguientes: 1) Síntesis de un derivado lipofílico de tetrafenilporfirina para una potencial aplicación en la terapia fotodinámica del cáncer (Julio Santiago Contreras, IPEN); 2) Estudio de las características morfológicas y estructurales de los materiales funcionales en forma de películas delgadas y su influencia en las propiedades ópticas y eléctricas (Walter Estrada, IPEN); 3) Detección no invasiva de daño endotelial por ultrasonografía de alta resolución en la detección primaria de preeclampsia (Julio Valdivia, UNSA-Arequipa); 4) Tecnologías económicas para la descontaminación de agua en zonas rurales (Juan Rodríguez, IPEN); 5) La fiesta del ganado en el valle de Chancay (1962-2002). Ritual, religión y ganadería en los Andes: etnografía, documentos inéditos e interpretación (Juan Rivera, PUCP); 6) Aplicación de nuevas tecnologías a un establo lechero: Cómo hacer rentable un establo (César Muroya, UAP); 7) Control de variables con automatización digital en el proceso de destilación del pisco (Edy Barnet, particular); 8) Efecto insecticida de cuatro extractos botánicos y del cartap sobre la polilla de la papa y en cuatro controladores biológicos en el Perú (José Iannacone, UNMSM-UNFV); y, 9) Derechos del agua y conflictos en un valle de la costa peruana. La historia de la achirana en el siglo XX (Teresa Oré, PUCP).

18. Equipamiento de grupos de investigación (programa en estado inicial)

Los grupos de investigadores más activos del Perú, generalmente no cuentan con el equipamiento de laboratorio suficiente para realizar su tarea adecuadamente. Esta situación tiene lugar en circunstancias en que la producción de nuevos conocimientos, a partir de la investigación científica, constituye uno de los fundamentos del desarrollo moderno.

Frente a esta constatación, en el año 2003, el Instituto Internacional de Investigaciones del Perú, IIPERÚ, una ONG presidida por Carlos Bustamante, destacado biofísico peruano de la Universidad de Berkeley, y el CONCYTEC, se propusieron preparar una propuesta de acciones para equipar laboratorios de investigación del país. Los equipos requeridos para realizar las investigaciones en curso (y otras que estuvieran próximas a iniciarse) serían adquiridos por compra o por donación. Los equipos comprados, lo serían mediante los presupuestos propios de los respectivos laboratorios y del CONCYTEC, y por aportes de terceros (de donantes privados o empleando recursos del Programa de Ciencia y Tecnología que el Perú ha contratado con el BID), en tanto que los equipos a obtenerse por donación provendrían de instituciones o empresas nacionales o extranjeras dispuestas a prestar este tipo de apoyo.

En el año 2003, el CONCYTEC, con asesoría y acompañamiento de Abraham Vaisberg, investigador de la UPCH y de una consultora experta en legislación de aduanas, gestionó y obtuvo del gobierno central, el levantamiento parcial de los obstáculos para el internamiento de equipos de laboratorio para fines de investigación en las universidades y en los institutos de investigación. La dación del Decreto Supremo 152-2003-EF del 10 de octubre de 2003 complementado por el Decreto Supremo 001-2004-EF del 2 de enero de 2004, facilitó la gestión para retirarlos de la aduana y amplió el listado de equipos que pueden ser internados exentos del impuesto general a las ventas (IGV). Por otra parte, el CONCYTEC emprendió acciones para reducir los costos del certificado de exoneración de impuestos que otorga el Ministerio de Educación para el internamiento de equipos que se encuentran en el indicado listado.

Otra acción para realizar el programa, fue propuesta por científicos peruanos, miembros del IIPERÚ, que trabajan en los Estados Unidos. Consiste en obtener donaciones de equipos de parte de laboratorios universitarios o de empresas comercializadoras de ese país hacia centros de investigación seleccionados del Perú. En el primer caso se trataría de equipos sustituidos por modelos más recientes, mientras que en el segundo los equipos pueden ser excedentes de las empresas comercializadoras. En varios países de América Latina se reciben, de esta forma, donaciones de equipos de investigación. En ello juegan un papel importante las delegaciones diplomáticas de los países beneficiados y las comunidades de sus científicos residentes en los Estados Unidos. En el caso del Perú, los científicos peruanos iniciadores de esta campaña fueron Marcos Milla (Universidad de Pennsylvania) y Carlos Bustamante (Universidad de Berkeley). Se cuenta también con el ofrecimiento de respaldo de dos instituciones sin fines de lucro registradas por peruanos residentes en los Estados Unidos, que pueden hacer seguimiento al traslado de equipos donados desde ese país hasta el nuestro. La realización de este programa encontró obstáculos administrativos y formales de los potenciales donantes de los Estados Unidos, obstáculos que no siendo insuperables, demandan mayores compromisos del Estado peruano en los ámbitos diplomático, normativo y financiero, compromisos generalmente difíciles pero posibles de obtenerse.

Más adelante, en el año 2005, Marcos Milla logró obtener una donación de equipos de investigación en cáncer, por un monto de un millón y medio de dólares EUA; equipo que, por acuerdo y decisión de los donantes con los beneficiarios, fue entregado a la UPC, que se comprometió a crear un centro avanzado de investigaciones médicas. El CONCYTEC financió los costos de traslado de los equipos al Perú.

Aunque el CONCYTEC no está formalmente impedido de subvencionar la adquisición de equipamiento de investigación en laboratorios que lo justifiquen (lo ha hecho en unos pocos casos durante el período de esta memoria) su presupuesto es tan exiguo, que le es imposible cumplir con la que sería una de sus más reproductivas inversiones.

Capítulo IV

Relaciones con la población

1. Museo interactivo de ciencia y tecnología

En 1978, Jorge Heraud, presidente del directorio del ITINTEC, y José Castro Mendívil, promovieron la creación de un museo interactivo de ciencia y tecnología. El museo ITINTEC fue el más resaltante ensayo de reunión de ciencia y cultura en el país, una alianza de campos que en estos días es vista con especial interés en todas partes. Era la primera experiencia de este tipo en América Latina y la primera etapa de un proyecto que se proponía la indagación histórica del ingenio científico y técnico de los peruanos, el aliento a la experimentación y al afecto por la naturaleza y la sociedad entre los jóvenes.

Un trabajo tan convenientemente premeditado debió recibir el respaldo de las autoridades políticas, pero eso no sucedió y, en 1993, el museo fue cerrado y los ciento sesenta experimentos de esta aventura pedagógica de largas proyecciones fueron depositados en una jaula desocupada del Parque de las Leyendas.

En los últimos años, el museo de ciencia y tecnología está mostrando fuerzas para resurgir con mejores auspicios. Jorge Heraud rescató del cautiverio esa colección de montajes experimentales y, con la complicidad entusiasta del Museo de la Nación, del CONCYTEC y de un grupo de estudiantes de las universidades PUCP y UNI, logró que se renovaran y actualizaran, en espera de que el buen juicio se manifieste y el museo reabra al público sus puertas.

Mientras esa particular *vía crucis* tenía lugar en el páramo intelectual de las últimas décadas, veían la luz en México, Venezuela, Colombia y otros países de América Latina, bellos proyectos de museos de ciencia y tecnología con un decisivo impacto en el desarrollo educativo y social de esas sociedades, que han incrementado el número de sus más talentosos jóvenes en los centros de estudios especializados. En su versión actual, conforme a un documento escrito por Heraud, el proyecto consiste en disponer de los ambientes necesarios para albergar un museo dinámico de ciencia y tecnología que represente la visión del futuro del Perú, hoy. Se constituiría sobre la base del museo ITINTEC incrementado con exhibiciones de física, química, biología, matemáticas, astronomía, transporte, energía, ciencias de la salud, ciencias de la tierra, producción industrial, comunicaciones, historia del proceso creativo peruano y otras manifestaciones culturales, con el propósito de presentar de una manera integral, una visión cultural moderna que sirva de relato formativo y de inspiración a los visitantes, especialmente a los niños y jóvenes. En la visión de los peruanos del siglo veintiuno debe estar presente el ingrediente que más caracteriza nuestra época: la ciencia y la tecnología como fuentes, si bien no únicas, privilegiadas para el conocimiento del mundo.

Como el fin último de toda muestra cultural, el museo interactivo de ciencia y tecnología, busca presentar el Perú, identificándolo en su vasta diversidad cultural, para que ésta ingrese en el conocimiento de los peruanos y los impulse a la incorporación resuelta y vigorosa del país en el proceso de la sociedad mundial.

El magnífico ambiente del local del Museo de la Nación, dentro de su espíritu de reflejar una visión de la cultura peruana, puede destinarse a este proyecto museográfico. El Perú tiene mucho que beneficiarse de una bien estructurada muestra permanente que exprese la relación entre conocimiento y bienestar, entre esfuerzo interno y logros sociales, entre “saber” y “hacer”. Las grandes realizaciones de las antiguas comunidades se presentarán al lado de los grandes retos científicos de la actualidad y de las respuestas tecnológicas a los requerimientos sociales.

Las gestiones avanzadas. Además de financiar la restauración de los montajes experimentales del antiguo museo ITINTEC, y poner 80 de ellos listos para ser exhibidos nuevamente, en el 2003 el CONCYTEC cofinanció, con la Embajada del Perú en Alemania, la visita de Jorge Heraud y Álvaro Roca-Rey Miró Quesada (escultor y uno de los pocos artistas plásticos en reunir en sus obras, arte y tecnología), a Alemania, uno de los países con mayor desarrollo museográfico en ciencia y tecnología en el mundo. Los visitantes recibieron de los directores de un conjunto de museos en diferentes ciudades de ese país, la oferta de un respaldo significativo, si el Perú evidenciaba su voluntad de relanzar el Museo Interactivo de CyT. Similares ofertas se recibieron de los museos de *La Villette* (París), *La Maloca*²¹ (Bogotá) y *Papalote* (Ciudad de México), así como de la Universidad de Stanford de la que Heraud es antiguo alumno.

Por otro lado, se comprometió a un grupo de personalidades de la cultura y la ciencia, a acompañar el proceso de creación del Museo, lográndose de ello la promesa de varias empresas (de electricidad, telefonía, minería, petróleo, informática, etc.) de instalar y mantener salas destinadas a presentar la historia, el presente y el futuro previsible de las tecnologías que representan. Con ello y un esfuerzo económico adicional, el trabajo avanzado podría haber sido suficiente para hacer realidad el anhelado museo, pero se obtuvo la decisión política solicitada al gobierno para materializar la propuesta.

En abril y mayo del 2003, se realizó una serie de reuniones para determinar los temas y asuntos que serían materia de exposición en el Museo. Para ello se definieron nueve grandes áreas, que bajo la denominación genérica de “mundos”, reúnen los temas que quisieran presentarse al público. En cada reunión participó un grupo distinto de científicos y gente de cultura, según sus conocimientos y disposición²². Los *mundos* son:

El mundo de la experimentación. Es una sala fundamentalmente interactiva. Los experimentos son realizados por el visitante para comprobar las leyes de la Física y Química y observar resultados y relaciones matemáticas y estadísticas. Se aconsejó la presentación de una sala de Física conteniendo los restaurados montajes experimentales de Castro Mendivil del antiguo Museo ITINTEC. Por su parte la exposición de Química presentará los temas de Catalizadores / Reacciones químicas / Fotoquímica (interacción de

²¹ Recientemente el Municipio de Bogotá encuestó a la población en su jurisdicción, respecto a cuál consideraban era el lugar más representativo de esa ciudad, obteniendo como respuesta mayoritaria que ese lugar era el museo de Ciencia y Tecnología *La Maloca*. No obstante ser de reciente creación (1990), *La Maloca*, se ha convertido en el lugar más grato e inspirador para los habitantes de Bogotá.

²² Esta no es una selección final y completa, sino una relación orientadora para la preparación del guión museográfico.

la luz con la materia) / Ósmosis / Transporte por membranas / Floculación / Coloides / Cambios de fase / Espectroscopías en diversas regiones de emisión-absorción / Métodos cromatográficos / Electroforesis / Crecimiento de cristales.

La exposición de Matemática y Estadística fue acordada con los siguientes ítems: Teoremas de Tales y de Pitágoras / Figuras cónicas / Topología – cinta de Moebius / Botellas de Klein / Atracción gravitatoria / Superficies hiperbólicas / Distribución de Gauss / Péndulo de Roch / Curvas de Lissajous (péndulos) / Prismas y láseres / Cantidades continuas y discretas / Números de Fibonacci / Curvas y superficies diversas / Fractales

El mundo de la Tecnología Andina. La exposición debe presentar los temas de Domesticación de plantas / Obras hidráulicas / Caminos, puentes y tambos / El teodolito andino / Nuestros valles formados por el hombre / Chilcas, camellones, andenes y el control de las cuencas / Astronomía (solsticios y equinoccios) / Matemáticas andinas / El quipu / La arquitectura / Textiles / Metalurgia / Cerámica y arte / Calendarios del Perú antiguo / la medición del tiempo / Comparaciones cronológicas con culturas de otras regiones del mundo.

El mundo de la vida (Sala de las Ciencias Biológicas, Biotecnologías y Ciencias de la Salud). La exposición debe presentar lo siguiente: El origen de la vida / La evolución de las especies, las especies extintas y los dinosaurios / Las biomoléculas y sus estructuras y funciones: bases nitrogenadas, ATP, péptidos, proteínas, ARN y ADN, Genoma / Presentación de algunas proteínas y ADN en mapas planos duales para visión en 3D / Otras moléculas del metabolismo: metabolitos, grasas, azúcares / La interacción de las moléculas de la vida / La célula: células bacterianas (procariotas), células vegetales y animales (eucariotas) y sus orgánulos: estructura y funciones / La célula humana / Los virus / La termodinámica de la vida (o la célula como sistema termodinámico): flujos de energía, materia e información desde y hacia la célula / Los organismos multicelulares; su multiplicidad. Especies, géneros y clases / Multiplicación sexual y asexual / La clonación de especies / Sala del cuerpo humano y la salud: Anatomía, enfermedades y su prevención, cuidados básicos de salud, la vacunación / El hombre y su entorno.

El mundo de la producción (Sala de la industria y la producción). La exposición debe presentar: un mapa del Perú en una gran pantalla (georeferenciado) y una maqueta del Perú con la información existente sobre producción de diversos ítems / Exhibiciones de los procesos tecnológicos, industriales y productivos de empresas en el Perú: agricultura, agroindustria, minería, pesca, industria manufacturera, transmitiendo la idea de que en los procesos tecnológicos hay especialización y complementariedad, eslabonamiento y circuito.

El Universo. (Sala de Astronomía) La exposición debe presentar los siguientes temas: Tamaños pequeños, medianos y grandes en el universo (escalas) / Física cuántica / Teoría de las supercuerdas / Un planeta atípico: la Tierra. Estaciones de la Tierra / El sistema planetario solar. Eclipses, cometas, asteroides, meteoritos y otros fenómenos del sistema

solar (presentación de piedra lunar) / La vía Láctea: nuestra galaxia / Representación de la galaxia Andrómeda / Representación de grupo estelar en 3D / El grupo local de galaxias / Constelaciones oscuras / Nebulosas y otros fenómenos extragalácticos / Las estrellas variables / Estados densos de la materia: las estrellas de neutrones y los agujeros negros / La Radioastronomía / La explosión primordial (el *Big Bang*) y el Universo en expansión / El universo observable con nuestros ojos / El universo observable con instrumentos de detección (telescopios ópticos y radiotelescopios) / Cámara de niebla / El universo espectral: la radiofísica (líneas espectrales de H y He) / Teoría Especial y General de la Relatividad, ondas gravitatorias / Astronáutica : viajes de exploración del espacio. Vuelos tripulados a la Luna, el futuro vuelo a Marte y más allá / La vida en el universo / La cosmovisión andina.

El mundo de la Información y la Comunicación (Sala de la Sociedad de la Información y el Conocimiento). La exposición presentará los temas de: Comunicar el método científico / La información antes de Maxwell / La información en el Perú precolombino y colonial y s. XIX / Historia de la escritura / La imprenta, el lapicero, la máquina de escribir, la computadora / Teoría de las comunicaciones a distancia. Teoría electromagnética de Maxwell / Telégrafo (Edison) y teléfono (Bell) / Radio y TV / El transistor, los circuitos impresos y los circuitos integrados / Internet / Redes avanzadas, la Red Académica Peruana / la Realidad Virtual / imágenes tridimensionales y holográficas: lo que se viene / La Inteligencia Artificial y la Robótica / La interacción por voz, las máquinas de inferencia, lógica difusa y redes neuronales artificiales / Máquinas que aprenden / Las cabinas públicas en el Perú / Patentes: lo público y lo privado / Cómo enfrentar el escepticismo de los peruanos / Transparencia de la gestión pública y Gobierno Electrónico / Inclusión social en la Sociedad de la Información. Los intereses de información de los sectores sociales más pobres / La importancia de producir bienes públicos / La idea de que el conocimiento no se adquiere con la información sino con la investigación / La idea que la tecnología está menos en las máquinas que en la capacidad de adaptarlas a requerimientos y condiciones específicas

Algunos medios indispensables para esta sección del museo son: Disponer de una sala de proyección con documentales (videoteca con diez monitores y audífonos) y de otra sala de proyección temática (por ejemplo, sobre supercuerdas o sobre ADN, o sobre una escuela de pintura u otro gran tema), con especialistas invitados que puedan dialogar con el público. Por ejemplo, un ciclo sobre impresionismo francés / Disponer de exposiciones permanentes, exposiciones específicas con gran dinamismo de programación (no repitiendo muchos días lo mismo) / Desarrollar los clubes de ciencias / Disponer de equipo de videoconferencias para que el museo tenga presencia en el interior del país.

El mundo de la Energía. La exposición presentará: La energía como parte de un sistema termodinámico. ¿Qué es la energía? / Las fuentes de energía en la naturaleza (hidráulica, biomasa, carbón, petróleo, gas, nuclear, solar, eólica, geotermal, hidrógeno, etc.). / Energías renovables y no renovables / La energía en la historia: del paleolítico a la máquina de vapor (de la guerra del fuego a la Revolución Industrial). La energía en la civilización andina. / Energías primarias y secundarias / La electricidad. Generación y Transporte. Su historia en

el Perú / Energía y desarrollo. La energía en las actividades productivas y en la vida familiar. La energía en el desarrollo de la cultura / Energía y medio ambiente. El uso racional de la energía.

El mundo de la Fantasía. La exposición presentará los temas de: Una filmación sobre la creación del museo de CyT / La metáfora de Frankenstein (María Shelling) / Búsqueda de vida inteligente en el universo / La civilización tecnológica / El Homo sapiens; una creación del lobo / Fauna fantástica / Representaciones inspiradas en el libro de Swift: *Viajes de Gulliver* (los inicios de la teoría de la Relatividad) / La máquina del tiempo / Las figuras de lo infinitamente pequeño / La inteligencia de las estrellas / La vida de la materia. El Helio II / Mr. Hopkins y los rincones del organismo humano / Arte y Ciencia, aventuras del alma y el pensamiento / Invento y Descubrimiento. Los grandes inventores en el Perú y el Mundo.

El mundo en que vivimos; la Tierra. La exposición debe presentar los temas de: Origen y formación de la Tierra, las eras geológicas / Constitución y Física de la Tierra: la Geofísica / Vulcanismo y tectonismo: los terremotos y la Sismología. Demostraciones educativas de mesas vibratorias y la construcción óptima de edificaciones antisísmicas / La Atmósfera terrestre, velo que nos envuelve, la biosfera, los vientos, el clima / El mar. Corrientes oceánicas, influencia del mar en nuestro clima / El fenómeno de El Niño / el Cambio Climático por efecto invernadero / otras perturbaciones climáticas / Las cuencas hidrográficas, valles, desiertos, praderas, bosques y selvas tropicales / Ecología y conservación: equilibrio ecológico, polución, desechos y contaminación, cuidado integral del Planeta.

El mundo de la Locomoción (Sala del Transporte). La exposición debe presentar los temas de: El ferrocarril, exhibiciones de locomotoras y vagones de ferrocarril, maquetas de trenes en miniatura. Experimentos combinando la energía eléctrica generada por el dínamo acoplado a una bicicleta estática que hace mover un tren en miniatura / El automóvil / El barco, historia de la navegación marina en el Perú y el mundo / el GPS (Sistema de Posicionamiento Geográfico) / El avión – El *Bleriot* de Jorge Chávez, el *Stinson* de Faucett, globos aerostáticos, el dirigible, los aviones a hélice, los aviones a reacción / El cohete, vuelos orbitales.

El mundo de la Interacción Social. La exposición debe presentar los temas de: Historia del Teléfono y del Telégrafo (presentación de la Fundación Telefónica) / Radiodifusión: Las comunicaciones por radio en el Perú y el Mundo / Modelo de un estudio de TV y su utilización por jóvenes visitantes para ensayar su interacción con el medio electrónico / Las comunicaciones satelitales desde el primer satélite artificial hasta nuestros días y los proyectos futuros / La comunicaciones ópticas. La fibra de vidrio y su utilización en las comunicaciones modernas / Las comunicaciones digitales, comunicación entre computadoras e Internet, la WWW / la video conferencia, el futuro de la telefonía móvil, las comunicaciones inalámbricas de datos.

Por otra parte, en el Hall principal del Museo habrá lo siguiente:

- a. Gran maqueta tridimensional del Perú, de 25m x 15m, con cotas exageradas para observar mejor las cuencas hidrográficas, ríos y montañas, representándose en ella aspectos geográficos, geológicos, mineros, carreteras, líneas de comunicaciones y de energía. En esta maqueta se podría representar diversas épocas históricas cambiando los escenarios locales y ofreciendo espectáculos de luz y sonido.
- b. Globo aerostático gigante accionado cíclicamente por un calentador que insufla aire caliente al globo, haciéndolo subir los 8 pisos interiores del edificio.
- c. Péndulo de Foucault colgado del cielo raso del edificio, para demostrar la rotación de la Tierra.
- d. Sistema de comunicaciones de computadoras portátiles conformando una Red de Área Local inalámbrica en el sistema *WiFi*, que es un estándar de comunicaciones digitales inalámbricas bajo el protocolo IEEE 802.11b, que tiene un notable crecimiento en las comunicaciones móviles de datos. Con alcance de cien metros, en lugares abiertos, y una velocidad de señalización de 11 Mb/s, este sistema permite a un gran número de computadoras portátiles (o fijas) conectarse a una red local denominada “WLAN”. Este sistema en el Museo de Ciencia y Tecnología, permitiría que los visitantes que acceden al Museo puedan conectar sus *Laptop* o PDA a la red interna del Museo de manera móvil, para obtener información de las exhibiciones, material técnico en mayor detalle o material bibliográfico. Permitirá también, acceso a Internet.
- e. El avión Stinson-Faucett F-19, OB-BBQ No.17 fabricado en el Perú y que el 23 de Marzo de 1937 fuera piloteado por el Cmte CAP Armando Revoredo Iglesias en el primer vuelo entre Lima y Buenos Aires.
- f. Una maqueta de la doble hélice del ADN, de unos diez metros de altura y dos vueltas (22 pares de bases nucleotídicas representadas en cuatro colores).
- g. Una maqueta con el experimento estadístico-matemático de la *Campana de Gauss*.
- h. Una gran máquina de vapor estática, en movimiento simulado motorizado.
- i. Dos Robots Anfitriones que se muevan libremente por una región limitada del Hall, dando la bienvenida a los visitantes del Museo, mediante mensajes de voz grabada.

Además, habrá exhibiciones exteriores, en los jardines del Museo, para las máquinas de transporte, tales como locomotoras, aviones, barcos etc., atractivos especialmente para los niños. Finalmente, el Museo tendrá puntos de atracción tales como cafeterías, librerías y tiendas de artesanías y de juguetes educativos, así como:

1. Sala Cinematográfica “IMAX” o “IWORKS”. Como en la mayoría de Museos de Ciencia del mundo, se dispondrá de un teatro gigante de proyección novedosa y con atractivas películas documentales sobre Ciencia, Naturaleza, Universo, Geografía, Historia de la Ciencia y Tecnología, etc. Los sistemas IMAX y IWORKS son parecidos entre sí y compiten en el mercado, habiendo muy pocos en América Latina (México y Bogotá). El IMAX cuenta con dos tipos de salas de proyección: La primera y más conocida, es una pantalla plana gigante que cubre todo el campo visual del espectador, dando una sensación de inmersión en la proyección con mucho más realismo. La segunda, constituye un teatro hemisférico que permite una proyección de 360 grados, tipo planetario astronómico, y de gran

- realismo. La instalación de dicha sala se haría con la modalidad de concesión por un tiempo determinado, de modo que el costo sea asumido por una empresa privada.
2. Planetario. El Perú cuenta con dos planetarios, ninguno de los cuales está en uso en la actualidad: uno, que tiene capacidad para proyectar estrellas de hasta quinta magnitud, fue construido por aficionados, y funcionó muchos años en el Morro Solar de Chorrillos, operado por la Asociación Peruana de Astronomía. El otro planetario, pertenece al Instituto Geofísico del Perú (IGP); tiene proyección digital y está ubicado en el distrito de Ate-Vitarte, en zona residencial. Mediante un convenio con el IGP, este planetario podría trasladarse al Museo. Es sabido que un planetario genera mucho interés por la Astronomía, la Astrofísica, la Geodesia y la Navegación.

El Comité de Gestión del Museo se constituyó con ocho personas: Jorge Heraud Pérez (Presidente), Álvaro Roca Rey MQ, Luis Guillermo Lumbreras, Benjamín Marticorena, José Valdez Calle, Eduardo Ísmodes Cascón, Carlos Quinto Ausejo y Gastón Garreaud. Se ha previsto igualmente un Comité Consultivo, formado por personas con un interés reconocido por el desarrollo cultural del país, en particular por la ciencia, tecnología e ingeniería. Habría igualmente un grupo de benefactores del Museo y una Asociación de Amigos, constituida por jóvenes voluntarios.

2. La Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología, FENCYT

El educador se ocupa de que la ciencia, como procedimiento metodológico para la comprensión y transformación del mundo, se asiente como ejercicio mental espontáneo en sus alumnos. Para lograrlo estimula el intelecto de los jóvenes para la exploración temática, la formulación de las preguntas más pertinentes sobre el tema seleccionado, las respuestas más probables (hipótesis) y los experimentos para ponerlas a prueba. Lo ayuda, luego, en la interpretación lógica de los resultados de su indagación y lo hace reflexionar sobre el impacto social de sus hallazgos. Si formáramos educadores como éste, tendríamos una sociedad sin incertidumbres por el futuro.

Para alentar una decisión de política educativa que comprenda la formación de estos maestros es necesario que la sociedad, informada por medio de un plan de popularización científica, tome partido por la ciencia como instrumento de producción de conocimientos útiles. Entonces, la actitud crítica razonada logrará establecerse y no sólo la ciencia sino el sentido del bien común, se instalarán y permanecerán. A esa gigantesca tarea se orientan algunos programas del CONCYTEC como el Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, cuya propuesta hemos presentado en la sección precedente, las Ferias Nacionales de Ciencia y Tecnología, los clubes escolares de ciencias y la red de periodismo científico.

En muchos países se realizan actividades periódicas en las que los científicos se acercan a la población mediante exposiciones de experimentos y charlas sobre los resultados de sus trabajos y sus beneficios sociales. Abren las puertas de los institutos de investigación para mostrar en forma agradable, a niños y adultos, cómo se internan en la naturaleza, con los instrumentos, hipótesis y procedimientos de la ciencia, para hacer aprehensible su complejidad, su diversidad y su unidad. Son días refrescantes para todos; el público

asombrándose con explicaciones insólitas y descubriendo cómo influyen en su vida los trabajos que allí se exponen y los científicos ejercitándose en la descripción coherente y sencilla de sus hallazgos. Son ocasiones en las que algunos científicos descubren su vocación comunicadora, indispensable para socializar los resultados de sus trabajos.

En el Perú, desde 1986, el CONCYTEC realiza la Feria Escolar Nacional de Ciencia y Tecnología, FENCYT, con el objeto de estimular el ingenio, la intuición científica y la habilidad experimental, en los nueve millones de escolares de educación secundaria del país. Aunque la convocatoria es general y se hace con la intermediación del Ministerio de Educación, no llega, aun en el 2006, a la mayoría de los colegios del país. Se estima que cada año participa un número de colegios que alberga a no más de un millón de estudiantes secundarios. A partir del 2003, sucedieron dos cambios importantes en la convocatoria. Por un lado, el Ministerio de Educación aparece como coorganizador de la Feria y, por el otro, a la habitual FENCYT, se ha agregado una segunda feria, llamada FENACYT, en la que participan universidades, institutos de investigación e institutos tecnológicos.

La FENCYT se realiza por etapas que se cumplen durante el año escolar. La primera de ellas tiene lugar en los distritos del país, en los meses de mayo y junio. La segunda etapa corresponde al nivel provincial y en ella participan los ganadores de la primera etapa, en representación de sus respectivos colegios y distritos. En una tercera etapa, compiten las provincias, por la representación de su Región, y en la cuarta y final, intervienen aquellos que ganaron la representación de sus respectivas regiones. La convocatoria a la FENCYT se hace sobre seis ejes temáticos: 1) El Perú ante la Sociedad de la Información y el Conocimiento, 2) Recursos hídricos, 3) Biodiversidad y seguridad alimentaria, 4) Contaminación y extinción de la vida, 5) Energía y desarrollo y 6) Ciencias, Sociales (crisis sociocultural, justicia, lucha anticorrupción y servicios públicos básicos). Los jóvenes de los colegios ganadores en las seis áreas de la convocatoria reciben premios y diplomas de reconocimiento, en una ceremonia pública, precedida por un festivo pasacalle en el que participan miles de jóvenes y profesores de todas las regiones del país, dando ocasión para la presentación de sus valores culturales locales. Los jóvenes se acercan en un estimulante ejercicio de reconocimiento de la diversidad cultural de las regiones del país. Los ganadores de la Feria son alentados a asistir a encuentros internacionales similares (que generalmente se producen en Brasil y USA, cada año) llevando a ellos el modelo o experimento con el que ganó en la FENCYT. Excepcionalmente, uno de esos encuentros fue organizado por la OEA y el CONCYTEC en Lima, en noviembre del 2004, con ocasión de la reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de los países de las Américas. En esa oportunidad, los jóvenes de 15 países, ganadores de sus respectivas ferias nacionales escolares, asistieron y fueron premiados con una visita colectiva al Cusco, en presencia de las autoridades nacionales de CyT de los países participantes. La clausura anual de la FENCYT coincide con el aniversario del CONCYTEC, en la segunda semana de noviembre, y con la celebración del Día Mundial de la Ciencia, instituido por la UNESCO. Convergencia de fechas tan afortunada nos ha reunido con ese prestigioso organismo mundial, en la difusión de los beneficios de la ciencia, en los últimos cinco años.

A la FENCYT le hace falta un impulso adicional, definitivo, que permita convocar a la totalidad de los jóvenes escolares del país en un esfuerzo inédito que sin duda tendría un impacto muy positivo en la educación científica en los colegios del país, expresando el

potencial creativo, descubriendo talentos, estimulando vocaciones y vinculando a los jóvenes de distintos lugares del país.

3. Educación en Ciencia y Tecnología

La educación requiere de la movilización de toda la sociedad y no sólo del aparato estatal y privado destinado a la enseñanza escolar y superior. Y, la movilización no puede ser únicamente el resultado de una convocatoria formal sino una expresión de voluntad social y política general; de instituciones y personas decididas a que la exploración, el descubrimiento y el uso del conocimiento sean prácticas cotidianas de vida.

En octubre del 2004 el Ministerio de Educación, el CONCYTEC y un conjunto de ONGs que trabajan en el campo de la educación, reunieron, con el respaldo de la UNESCO, a dos comunidades de profesionales generalmente poco dispuestas a dialogar: educadores y científicos. Alrededor de 500 participantes discutieron sobre su tarea común para promover la calidad de la Enseñanza Científica Tecnológica, ECT.

De esa reunión resultó una propuesta de políticas para una ECT de calidad y un programa de acción para los próximos años. Quedó constituido un grupo consultivo, formado por científicos y educadores con el encargo de elaborar currícula actualizada en ECT, un programa de capacitación y evaluación docente y la formación de redes de trabajo para la calidad y pertinencia de la ECT.

Un mes después, en noviembre del 2004, el CONCYTEC, el MED y la UNESCO, organizaron en Lima el Seminario-Taller Regional para América Latina y el Caribe, denominado *Cooperación entre Científicos y Educadores en Ciencias, para una Educación Científica y Tecnológica de Calidad*. Los productos de estos trabajos han sido entregados al Ministerio de Educación, para su implementación. Teresa Salinas, Directora de la Oficina de Fortalecimiento de las Ciencias, ha conducido éste y muchos otros trabajos del CONCYTEC con acierto, dedicación y compromiso.

4. Programas de TV y radio (proyectos en gestación)

La educación no escolarizada tiene en las telecomunicaciones su principal medio de realización. Un programa de televisión sobre ciencia y tecnología que describa sus posibles impactos en la sociedad, puede ser el más eficaz instrumento de educación para desarrollar la capacidad de juicio de la población sobre estos ámbitos del conocimiento y sus aplicaciones. En un nivel de eficacia similar se cuentan las comunicaciones radiales, las mismas que en nuestro país tienen una especial relevancia para la población urbano-marginal y rural, que por hábitos asentados o por disponibilidad de las tecnologías, privilegian la oralidad en la comunicación.

¿Cómo llegar al gran público, especialmente a los jóvenes, con un programa de ciencia y tecnología por TV, suficientemente atractivo y estimulante como para competir con ventaja con los que ya se ofrecen en los canales internacionales del *Discovery Channel*, *Animal*

Planet o *The History Channel*?²³ ¿Cómo lograr que un programa de ciencias peruano obtenga tanta o más audiencia que los de esos canales que invierten gran economía, capacidades profesionales y otros recursos? El reto es grande pero abordable si tenemos en consideración la prolífica y múltiple cultura del país y su amplia diversidad geográfica, en climas, geología y especies biológicas.

Así, por ejemplo, si tres secciones consecutivas (de 15 minutos cada una) se refirieran a la papa como al cuarto alimento de consumo mundial; a las máquinas (aviones, zeppelines, parapentes u otras) que han hecho posible el transporte aéreo; y a los instrumentos de registro y cálculo, desde el ábaco hasta el ordenador, propondríamos que los correspondientes guiones incluyan, respectivamente 1) Una reconstrucción de la historia del cultivo de la papa; el hecho de que la mayor diversidad de este cultivo se halle en los Andes del Perú y Bolivia, con aproximadamente 4000 variedades distintas; las variadas formas en que es empleada para la alimentación en nuestro propio país y en el mundo, y otros aspectos que relacionen el producto con la historia, la cultura y la ciencia peruanas, tales como el trabajo de un grupo de genetistas de la UPCH en el marco del Programa Internacional para el Secuenciamiento del Genoma de la Papa. 2) Una revisión sucinta de las máquinas voladoras en la historia mundial (incluyendo la de Da Vinci, la de Santiago el Volador, del siglo XVIII peruano, o los diseños de vehículos espaciales del arequipeño Pedro Paulet, a inicios del siglo XX), los diseños peruanos del avión Stinson-Faucett (del que se construyeron más de 30 ejemplares en hangares ubicados en lo que hoy es la Av. Pezet en San Isidro y que sirvieron para consolidar la incorporación de la Amazonía peruana en los años 30 y 40 del siglo anterior), uno de los cuales, piloteado por el Capitán Revoredo, inauguró el transporte aéreo entre Lima y Buenos Aires en 1937; 3) Los distintos mecanismos para contar y conservar datos, incluyendo el Quipu y la Yupana, dos ingenios cuyas funciones están estudiándose acuciosamente en el presente, y que podrían haber constituido, no únicamente medios de contabilidad sino de ordenanzas y de relatos históricos.

En materia de educación, se gana con la calidad de lo que se expone y con la excelencia con que se lo hace. Desde el punto de vista técnico, relacionado con las tomas, montajes, colores, sonidos, metáforas visuales y lenguaje fílmico, el Perú tiene en el presente, especialistas competitivos. Para lanzar esta iniciativa, ambiciosa y posible, sería necesario el apoyo del sector privado. Una empresa interesada en promover la buena calidad de la oferta televisiva y la educación, podría financiar la preparación de 52 programas en un año, a razón de uno semanal, con temas de relevancia por sus vínculos con los servicios públicos, la producción, la cultura y el medio ambiente, que podrían ser exhibidos por el Canal del Estado o por un Canal comercial.

Teniendo en consideración estas ideas básicas, en el 2002 el CONCYTEC solicitó a dos personalidades de la comunicación, Armando Robles Godoy (escritor y cineasta) y Tomás Unger (ingeniero y periodista de ciencia y tecnología), y a Teresa Salinas (educadora y jefa de la Oficina de Popularización de la Ciencia del CONCYTEC) la realización de una propuesta inicial para ponerla a consideración de los organismos pertinentes, incluyendo al

²³ Los mencionados canales internacionales sólo son accesibles mediante cable, sistema que no llega aun sino al 10% de la población del país.

propio CONCYTEC, que sería el propietario y promotor de los programas. Para realizar su informe, ellos partieron de la constatación de que la comunicación, información y educación oportunas a través de los medios de prensa, constituyen un baluarte para el desarrollo social, promoviendo la alfabetización científica de la población. Fue así que propusieron un Programa de Difusión Científica Tecnológica en que el arte y la ciencia encuentran un espacio común de creación, 1) Estableciendo un medio de comunicación social para la divulgación de los avances científicos y tecnológicos; 2) Promoviendo un espacio de desarrollo educativo para estudiantes, maestros y comunidad en general; 3) Promoviendo el trabajo de los investigadores y de los centros de investigación; 4) Promoviendo el uso adecuado de las nuevas tecnologías de información; y 5) Proyectando a la comunidad nacional e internacional la ciencia y la cultura del país.

Programa de Radio. En los años 2004 y 2005 el CONCYTEC contribuyó con el financiamiento del Programa *Ventana a la Ciencia*, que se transmite diariamente, a medio día y durante media hora, en Radio Filarmonía, con la dirección y conducción de Tomás Unger. Ello permitió, mediante entrevistas a autoridades científicas e información seleccionada, llevar mensajes explícitos sobre ciencia, tecnología y sociedad a los radioyentes. Consideramos de mucha importancia, mantener esta línea de comunicación radial con la sociedad y ampliarla a un programa propio del CONCYTEC, el mismo que podría ser de una hora semanal.

5. Transferencia tecnológica a PYMES

En la ley, el CONCYTEC es una institución que se vincula con todos los sectores de la sociedad: con la comunidad científica, la sociedad civil, el Estado y el empresariado. Un mandato sobre tan amplia y diversa gama de destinatarios y de ámbitos temáticos, no se condice con el menguado presupuesto que se le asigna. La ley 28613 (ley del CONCYTEC) dada el 23 de septiembre del 2005, fija como responsabilidad del CONCYTEC "...normar, dirigir, orientar, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la CTI y promover e impulsar su desarrollo mediante la acción concertada y la complementariedad entre los programas y proyectos de las instituciones públicas, académicas, empresariales, organizaciones sociales y personas integrantes del SINACYT"²⁴

El conjunto de las pequeñas y medianas empresas del Perú, PYMES, constituyen un marco institucional-empresarial relevante en la vida económica y social del país. Representa al 98% de las unidades empresariales y al 74% del empleo, siendo, no obstante, su participación en el PBI de sólo 47%. Tal incongruencia refleja los bajos niveles de productividad de ese sector empresarial-social y la urgencia de transferirle tecnología y desarrollar un vasto programa de capacitación para superar su postración. De hecho, la

²⁴ Otra ley (la 28303, dada el 23 de julio del 2004, crea y define el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, SINACYT, como "...el conjunto de instituciones y personas naturales del país, dedicadas a la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en ciencia y tecnología y a su promoción" Más adelante señala que el SINACYT es presidido por el CONCYTEC y conformado, no limitativamente, por distintos actores del Estado, la Sociedad Civil, el empresariado y las universidades.

carencia de tecnologías adecuadas (incluyendo procesos, equipamiento y organización productiva) y la escasa capacitación de los trabajadores, impiden su emergencia social y económica. Enseñarles a hacer con propiedad y calidad aquello que vienen haciendo, es una de las tareas, aunque no la única. La transferencia tecnológica y la capacitación son los instrumentos para este fin.

El CONCYTEC concertó con el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) el empleo de su plataforma de información denominada Red de Transferencia Tecnológica (TTN, por sus siglas en inglés) que dispone de más de cien mil tecnologías libres de derechos que pueden ser entregadas a las pequeñas empresas rurales y urbanas, para ampliar y mejorar su producción, reduciendo costos y contaminación e incrementando ganancias y calidad de vida. El PNUMA concedió al CONCYTEC dicha base informática, con la condición de que la promoviera en los países andinos.

El proyecto de TTN fue adecuado a los objetivos socio-económicos de la Subregión Andina, definidos por las instancias pertinentes de la CAN, combinando la capacitación científico-tecnológica de los destinatarios del programa, con la asesoría para la transferencia tecnológica. El proceso de transferencia se completa con la adaptación y pruebas de las tecnologías orientadas a mejorar la competitividad en áreas prioritarias: agricultura, agroindustria, forestería, textil y minería.

Hay muchos y diversos casos de requerimientos tecnológicos previsible a corto plazo. Así, por ejemplo, la presencia del gas natural demanda tecnologías limpias para adaptar la infraestructura productiva a esa nueva forma de energía. Otro ejemplo viene como resultado del acuerdo comercial del Perú con Estados Unidos para el sector textil, que demanda nuevos procesos para el algodón seco y húmedo. El proyecto TTN se constituye así en un factor de modernización del aparato productivo, en el ámbito de las PYMES industriales, con miras a su participación en los mercados interno y externo.

Con motivo de este proyecto, se han identificado obstáculos económicos y tecnológicos a las inversiones en tecnologías limpias. Entre los económicos se encuentran las elevadas tasas de interés, exigencias de garantías y lentitud en el otorgamiento de los préstamos. En el presente, estas condiciones vienen mejorando ampliamente, desde que ingresaron al mercado las Cajas Rurales, las Cajas Municipales y las ONG dedicadas a este rubro, observándose una tendencia a continuar mejorando. En referencia a los obstáculos tecnológicos, los más relevantes son la escasa información sobre oferta tecnológica y de consultoría en ingeniería, y sobre las ventajas de considerar tecnologías limpias para competir en la economía global, cuando en el Perú y la Región Andina aun se emplean tecnologías de antigua generación. Los objetivos que el CONCYTEC se planteó en este proyecto fueron los de superar los indicados obstáculos y hacer sostenibles los procesos de transferencia de tecnologías limpias a las PYMES del país.

TTN es un instrumento de realización del *Programa de Tecnologías Limpias* del CONCYTEC y de varios de los Programas Especiales de Soporte de la CTI definidos en el Plan Nacional de CTI 2006-2021: Programa de Transferencia y Extensión Tecnológica, Programa de Fortalecimiento de la Innovación para la Competitividad y Programa de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica. De estos tres últimos, el de Prospectiva y Vigilancia

Tecnológica es el único que está debidamente concluido por la Oficina respectiva del CONCYTEC. Los otros dos deberían ser elaborados y aprobados prontamente.

Durante el período 2003-2006, se creó en el CONCYTEC la red de apoyo a incubadoras de empresas innovadoras, INCUBACYT, y una incubadora virtual de empresas de base tecnológica para biota promisoría (flora y fauna de interés comercial), así como la Red Nacional de Tecnologías Limpias. Todas estas acciones de manera integrada fortalecen la Red de Transferencia Tecnológica (TTN), por lo que el establecimiento de un nodo local (*Local Desk*) de esta red, está llamado a articular y complementar el esfuerzo que viene haciendo el CONCYTEC en materia de transferencia tecnológica a las PYMES. Además, la plataforma Scienti (ver sección correspondiente), accesible en la web del CONCYTEC, ofrece información sobre expertos y consultores en CTI en el Perú y en los demás países asociados a ella. Por otra parte, el Consejo lideró, en los años 2004 y 2005 un *Proyecto Hemisférico de Tecnologías Limpias y Energías Renovables*, integrado por 9 países latinoamericanos con apoyo financiero de la OEA, lo que ha permitido un útil contacto con PYMES de la Región.

El CONCYTEC realiza su Programa Nacional de Tecnologías Limpias, atendiendo las consultas de las PYMES, mediante asesoría experta e información técnica y financiera disponible para transferencia tecnológica, cumpliendo un papel de intermediación entre PYMES, tomadores de decisión de negocios agrícolas, forestales, textiles, energéticos y mineros; proveedores de tecnología y servicios; instituciones financieras e instituciones de formación de especialistas en tecnologías limpias.

Capítulo V

Relaciones internacionales

A inicios de los 90 los acontecimientos más relevantes en el mundo expresaban un cambio de tiempo y un impulso globalizador, encontrando mal dispuesto al Perú en sus instituciones y capacidades humanas para enfrentar los retos de la hora. La producción intelectual, humanística, científica y artística, que, no obstante las dictaduras gobernantes, había alzado vuelo desde los años 20, decayó severamente en las dos décadas anteriores a la caída del muro de Berlín. Ante el desafío del nuevo escenario, el país está ampliando sus tratos comerciales con el mundo dentro de la incertidumbre que suponen, de una parte, el estado crítico general de las relaciones internacionales, que pueden alterarse súbitamente, y, de la otra, el que la producción nacional en el mercado siga siendo casi exclusivamente primaria. El balance de conocimiento incorporado en los productos que pasan las fronteras del Perú en una y otra dirección es muy deficitario para el país, que no promueve con firmeza la formación y la investigación en ciencia y tecnología. La economía peruana, no obstante su actual crecimiento, no tiene garantía de continuidad y acumulación, sin un cambio profundo de políticas de estado, liderado por las más altas autoridades del país, para fortalecer la producción de conocimientos y la innovación que la hagan competitiva y su redistribución con equidad social.

El Perú ha subido con apuro al tren de la historia contemporánea, en vagón de segunda clase. Los promotores de ese desarrollo incierto no proponen un programa decoroso de relaciones internacionales; solo aspiran a que el Perú ejerza bien y cabalmente su papel de país subsidiario y periférico. Contra esa desafecta visión del país debe realizarse un programa vasto y profundo de formación de capacidades humanas en ciencias y tecnologías para adquirir las competencias que hagan posible ser parte activa en las nuevas relaciones mundiales.

A este respecto, el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCTI), confirma que las actuales capacidades humanas son muy insuficientes para satisfacer los requerimientos de sus programas prioritarios. Se estima en no más de 600 los investigadores peruanos activos y calificados, número que debe ser multiplicado diez veces en los próximos diez años. Según el Plan, tan abrumadora como indispensable tarea debe realizarse en las áreas de: 1) Ciencias de la vida y biotecnologías, 2) Ciencias y tecnologías de materiales, 3) Tecnologías de información y comunicación, 4) Ciencias y tecnologías ambientales, y 5) Ciencias básicas y Ciencias sociales.

Para aproximarnos a la meta prevista en el plazo indicado, deben reforzarse los postgrados nacionales que forman especialistas de calidad en las áreas mencionadas y realizar, simultáneamente, un programa de formación de doctores en universidades de excelencia en el exterior (preferentemente en un esquema de asociación entre universidades del país y del extranjero), otro de repatriación de científicos nacionales y un cuarto programa para la contratación de investigadores seleccionados de otros países, para aproximarnos a la meta prevista, en el plazo indicado. Ello, en circunstancia en que los países son interdependientes en tal grado que no es posible imaginar el desarrollo sin una estrategia inteligente y diversa de aproximación a otros países de la región latinoamericana y del mundo.

Las relaciones de cooperación entre los países deben ser interesantes para las partes comprometidas. Sin reciprocidad, esto es, sin una efectiva contraparte intelectual y financiera de ambos lados de la relación, no hay cooperación que valga la pena mencionar en campo alguno de la ciencia y la tecnología. A diferencia de lo que sucedía en el pasado con las relaciones de cooperación orientadas a favorecer condescendentemente (y, generalmente, con dudoso altruismo) a los países con menor desarrollo científico, hoy son esencialmente relaciones de confianza e intercambio de capacidades. Esta es la experiencia recogida en los años reseñados en esta memoria. En la NSF de los Estados Unidos, en el CSIC de España, en el CNRS, CEA e IRD de Francia, en la CAS de China, en el KIST de Corea, en el DFG de Alemania o en el CNPq de Brasil, lo único constante es la exigencia de una decorosa contrapartida nacional en capacidad de investigación, personal calificado y voluntad pública (expresada en financiamiento y respaldo institucional) de apoyar la ciencia y sus aplicaciones.

En el pasado, la transferencia de conocimientos en las actividades de cooperación científica internacional era muy limitada y en ellas no se incorporaba al sector privado ni una proyección explícita hacia el desarrollo. En particular, esas fueron las características de la cooperación entre otros países y el Perú en los años 60 y 70 del siglo anterior.

1. Cooperación bilateral y multilateral

En el periodo 2001-2006, las relaciones bilaterales con mayores proyecciones del CONCYTEC han sido con Francia, España, Brasil, EUA, Corea del Sur y China²⁵.

Con Francia. 1) Convenio entre el CONCYTEC y el IRD, suscrito a inicios del 2002, para reforzar con nuevos investigadores franceses la cooperación con grupos de investigación del Perú. En la actualidad 25 investigadores del IRD trabajan establemente en el Perú, con distintos grupos nacionales. 2) Convenio entre la Embajada de Francia y el CONCYTEC para el financiamiento de becas de estudio de alta especialización en universidades francesas. En los cuatro años de vigencia del programa se ha enviado a Francia a 36 profesionales. 3) Convenio de Cooperación entre el Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA) y el CONCYTEC, firmado el 27 de junio del 2006, que tiene como objetivo estrechar la colaboración entre ambas instituciones y formalizar las modalidades de colaboración en áreas de interés común, 4) Convenio Marco “Francois Bourricaud” (ANR-Embajada de Francia – CONCYTEC-IFEA-IHEAL-Alianza Francesa) para promover el desarrollo de la investigación en las Ciencias Sociales entre jóvenes peruanos (este convenio, aunque formalmente suscrito el 27 de junio del 2006, está en ejecución desde el 2003), 5) Convenio Marco de Cooperación entre el CONCYTEC y la Embajada de Francia para la promoción del desarrollo de la investigación en CTI, de la educación y de la cooperación regional latino-americana (26 de julio de 2006), 6) Asociación del Perú, por invitación de la Embajada de Francia y del CNRS, al Programa de Ciencias y Tecnologías de la Información y la Comunicación en América del Sur, denominado STIC-AMSUD. El CONCYTEC forma parte del Comité Directivo de ese programa y participa en dos proyectos. 7) Conversaciones avanzadas con el CEA para la constitución de un programa de investigaciones en ciencias de materiales, 8) Negociación de un plan de educación científica para niños de 1 a 5 años, en el marco del programa *La main a la patte*, de la *Académie de France*, 9) Realización de dos talleres Franco-Peruanos sobre investigación científica en los años 2003, sobre Plantas Medicinales y Ciencias de Materiales, respectivamente. 10) Participación del Perú en el Programa PREPA de los años 2004 y 2005 sobre Física y Óptica de Lasers y sus Aplicaciones, coorganizado por las Facultades de Ciencias de las universidades peruanas PUCP, UNI, la colombiana de Cartagena de Indias y la Universidad de Paris-Sud. 11) Organización de la Conferencia *Internacional de Espectroscopia* y de la *Escuela Andina de Espectroscopia*, en mayo del 2005, con la participación de 37 destacados científicos de Francia y otros países europeos y americanos que realizan trabajos en agroindustria, ciencias de materiales, arqueología, medio ambiente y ciencias de la vida. La organización estuvo a cargo del CNRS-CEA de Saclay (Francia) y el CONCYTEC, con un comité científico internacional constituido por científicos de Francia, Suecia y el Perú y un Comité Científico Local, integrado por representantes del CONCYTEC, PUCP, UNI, UNMSM e IPEN. Debe decirse que esta ha sido la acción más notable (aunque no la única) de la *Asociación Puya de Raimondi*, una ONG constituida en Francia y presidida por Francois Piuzzi, destacado investigador francés, para apoyar la ciencia en el Perú.

²⁵ Nos referimos sólo a las relaciones en las que interviene directamente el CONCYTEC. Algunos países (Estados Unidos, Canadá y Alemania, entre otros) tienen importantes relaciones de cooperación en CyT con universidades e institutos de investigación nacionales, sin la participación del CONCYTEC.

Con España. 1) Programa de Cooperación Científica entre el Centro Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC) y el CONCYTEC, lanzado en el marco del Acuerdo de Cooperación Científica suscrito entre ambas instituciones en marzo del 2004. La primera convocatoria se efectuó en abril del 2006, para proyectos de investigación para el período 2007-2008, habiéndose publicado el reglamento y las bases de la convocatoria, para la “ejecución de proyectos conjuntos de investigación en ámbitos de interés común”. Cuatro proyectos han sido ganadores de este concurso: dos de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (Iquitos) sobre plantas amazónicas, uno de la PUCP sobre nanotecnologías en polímeros y uno del ITP sobre procesamiento del calamar gigante. 2) Proyecto EHAS (Enlace Hispanoamericano de Salud), iniciado antes del 2000, y que ha continuado con éxito hasta el 2004. En el presente se viene negociando la extensión de este programa de telesalud para las poblaciones de la amazonía peruana, buscando la intervención más decidida del Ministerio de Salud. Por la parte española están incorporados al proyecto, la Universidad Politécnica de Madrid y el CYTED, y por la parte peruana, la PUCP, la UPCH y el CONCYTEC.

Con Brasil. La transferencia de la plataforma Scienti, de información sobre científicos y grupos de investigación, es la más importante actividad de colaboración desarrollada entre el 2001 y el 2006 entre Brasil y el Perú, por intermedio del CONCYTEC. En el año 2002 visitó el CONCYTEC Marilia Sardenberg, directora de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Relaciones Exteriores del Brasil, ocasión en la que se suscribió un acta de intención para ampliar la colaboración científica entre ambos países (colaboración que se viene dando intensamente pero sin la participación del CONCYTEC) en matemáticas, astronomía, física, amazonía y arqueología. El documento desarrollado puede servir de base a nuevas conversaciones para consolidar la relación entre los organismos de CyT de ambos países.

Con EUA. La cooperación en ciencia y tecnología entre el Perú y los Estados Unidos es comparativamente la mayor cooperación de nuestro país en estos campos. Sin embargo, ella se desarrolla sin la intervención del CONCYTEC, directamente entre organismos de ciencias de ambos países, y generalmente con el auspicio financiero mayoritariamente norteamericano. Dos acciones de interés, con potenciales importantes consecuencias, se han producido en los años cubiertos por esta memoria, como resultado de una visita realizada por el Presidente del CONCYTEC a la National Science Foundation (NSF) en Washington, a invitación de Arden Bement, su presidente: 1) La participación de investigadores peruanos en la red de Cooperación Interamericana de Materiales (CIAM, cuyo reglamento y bases del concurso están concluidos) para proyectos de investigación cooperativa hemisférica. En el CONCYTEC se ha hecho la reserva económica para financiar dos proyectos ganadores con la participación de investigadores peruanos, 2) Visita de misión de la NSF (presidida por el Dr. Frank Wodarczyk) en agosto del 2005, para identificar los temas más relevantes para un programa de cooperación en Genómica, Biodiversidad, Bioinformática y Ciencias de Materiales; 3) Memorando de Entendimiento entre el Fermi National Accelerator Laboratory y el CONCYTEC, suscrito en el 2003, permitiendo en la actualidad (con cofinanciamiento CONCYTEC-FermiLab) la presencia de cinco físicos peruanos, capacitándose en ese laboratorio.

Con Corea del Sur. Firma de un Convenio Marco con la República de Corea del Sur, en mayo del 2005, para desarrollar investigaciones en plantas medicinales amazónicas. Tratándose de un tema sensible y complejo, por las connotaciones económicas, culturales y de propiedad intelectual, el CONCYTEC convocó la participación de varios organismos de control y normas del país, tales como INRENA, INDECOPI y CONAM, con la finalidad de elaborar un acuerdo de cooperación que asegurara todos los derechos del país y evitara los riesgos relacionados con este tipo de contratos. Los ejecutores de los proyectos de investigación por la parte peruana son el IIAP, UPCH, UNMSM, UNAP, UNAS y ESSALUD. La función del CONCYTEC se ha limitado a negociar el acuerdo con Corea (que representa US \$ 300 mil anuales para la realización de los proyectos).

Con China. Desde tiempo atrás, China y el Perú mantienen una relación de cooperación en investigaciones sobre el metabolismo humano en la altura con las universidades UNMSM y UPCH. Róger Guerra García, asesor de la Presidencia e investigador en ese campo, visitó organismos de cooperación de China en el 2004, en compañía de Luis Chang Reyes, Embajador peruano en Beijing, abriéndose nuevas perspectivas a las relaciones en CyT entre ambos países. A esa visita sucedió la de Gustavo Gonzales, Director de Investigaciones de la UPCH, quien afianzó una relación profesional e institucional de la UPCH con el IMPLAD (Instituto de Medicina Tradicional de China). Como resultado de ese vínculo, el CONCYTEC, la UPCH y el IMPLAD suscribieron un acuerdo de cooperación para estudios de medicina tradicional, una especialidad de gran importancia en el Perú, como en China. Sobre la base de ese acuerdo, están intercambiándose tres especialistas anualmente, desde el año 2005, acción que cuenta con el apoyo del CONCYTEC para el traslado de los especialistas peruanos a China. Más recientemente, la UNI y el CONCYTEC invitaron al Presidente de la Academia de Ciencias de China y a su Secretario General, Profesores Lu Yongxiang y Guo Huadong, respectivamente, acordándose desarrollar dos proyectos conjuntos: uno de detección remota (una tecnología avanzada) y otro de modelamiento matemático orientado hacia los sectores productivos y de servicios (especialmente, la distribución eléctrica, el tránsito urbano, yacimientos de minerales, etc.). La UNI ha insistido en ampliar el vínculo para incluir un programa de investigación en recursos hídricos, en apoyo del Consorcio Universitario de Investigación que, sobre ese tema, coordina esa universidad.

Con el BID. 1) Suscripción del convenio para el financiamiento del *Programa de Ciencia y Tecnología* (con un monto de USD \$ 36 millones) formulado por el consorcio PCM-MEF-PRODUCE-CONCYTEC. 2) Apoyo económico y técnico del BID para la preparación del documento del proyecto anterior, por un monto de US \$ 620 mil, contra una partida de US \$ 180 mil dólares puestos por el CONCYTEC. 3) Organización del Taller sobre *Financiamiento y Prioridades en Ciencia y Tecnología en América Latina y el Caribe*, en Lima, en noviembre del 2004, con la participación del BID, CEPAL, OEA, CONCYTEC y representantes de Ministerios de Economía y Hacienda de 17 países asociados al BID.

Con la OTCA. 1) *Reunión Ministerial y de Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de los Estados Miembros de la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)* para establecer una agenda común, realizada en Lima, en agosto del 2005, en la sede del

Ministerio de Relaciones Exteriores, y presidida por el CONCYTEC. 2) *Primer Simposio Científico Amazónico* (Iquitos, del 2 al 4 de febrero del 2006), organizado por el CONCYTEC por encargo del Ministerio de Relaciones Exteriores, reuniendo a científicos de los ocho países amazónicos y a invitados de Francia, Alemania, Finlandia y Estados Unidos. 3) Apoyo a la OTCA para la realización del proyecto *La Ruta de Orellana*, mediante el cual un grupo de jóvenes de los ocho países amazónicos recorrieron la ruta de Francisco de Orellana.

Con la OEA. 1) Reunión Especial de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la OEA, realizada en mayo del 2003 en Lima, y organizada por la OEA y el CONCYTEC para relanzar la intervención de la OEA (abandonada por más de diez años) en el desarrollo de CyT de los países miembros. 2) *Primera Reunión Hemisférica de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología* de los países miembros de la OEA, en Noviembre del 2004, que concluyó con la suscripción de la *Declaración de Lima*, documento de política hemisférica de la gestión en CTI, 3) Implementación de un Programa de Tecnologías Limpias (PNUMA y OEA) en los campos de curtiembre, agroindustria, residuos sólidos y líquidos, forestal, energía, textil y minería. El programa está en curso, en diversas regiones del país, con acciones en los campos señalados, 4) *Simposio Ingeniería para las Américas*, realizado en noviembre del 2005 en Lima, con la participación de expertos de la mayoría de países de las Américas, con el fin de sentar las bases para mejorar la formación en ingeniería y tecnología en los países de la Región. El Simposio fue coordinado por la OEA y participaron la Agencia de los Estados Unidos para el Comercio y el Desarrollo (USTDA) y la Federación Mundial de Organizaciones de Ingeniería (WFEO).

Con el CYTED. 1) Con el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) y otras instituciones, se han organizado tres Foros IBEROEKA, con oportunidades de negocios entre empresarios nacionales y extranjeros en proyectos de innovación en Industrias de Lana y Pelos Finos (Arequipa, Abril 2004), Industrias Agropecuarias y Alimentarias (Lima, Octubre 2005) y Gestión de Recursos Hídricos y Tecnologías de Riego (Ica, Marzo 2006). Siete empresas peruanas han recibido certificados IBEROEKA para su participación en proyectos conjuntos de innovación con empresas e instituciones iberoamericanas²⁶. 2) Implementación del Convenio UNAP-CONCYTEC-CYTED para investigaciones sobre enfermedades parasitarias (con énfasis en la malaria) en la Universidad de la Amazonía, en Iquitos. El proyecto aportó 90 mil euros anuales (de los cuales 10 mil provenían del CONCYTEC y 80 mil del CYTED) en el periodo 2002-2005.

²⁶ Ellas son: KINA BIO TECH S.A.C. (Valorización bioquímica y gestión de recursos naturales del Parque Nacional de Sonene para su aplicación en las industrias cosmética y farmacéutica), FUNDEAGRO, TROPICPROT (Definición, diseño y desarrollo de sistemas globales de cultivos en condiciones controladas para regiones intertropicales cálidas), LINERCOM S.A.C, SMART (Sistemas de movilidad para aplicaciones en tiempo real), ALICORP S.A.A, INVICA (Desarrollo de un sistema de nutrición de alta calidad considerando insumos alternativos, vitaminas, carotenoides y levaduras), EUROGROUP S.A.C., EVOZ (Plataforma integrada de portal de voz), y JAFECO S.A.C., PMT (Plataforma multicanal para e-transcripciones).

Con la OEI. Desde el 2003 hasta el 2006, la OEI ha respaldado al CONCYTEC en la implementación de la plataforma Scienti, en la co-publicación del libro de indicadores en CTI 1960-2002 (*El Perú frente a la Sociedad del Conocimiento*), en el programa PECEP para evaluar y promover los postgrados de CyT, en el cofinanciamiento de los talleres de los Consorcios Universitarios de Investigación, en el fortalecimiento institucional del SINACYT, en el Diseño de un Sistema de Educación Virtual para el Sector Público, en la elaboración del proyecto de ley de promoción de la biotecnología moderna, y en el fortalecimiento de la capacidad para la innovación en los sectores productivos de Arequipa y Cajamarca. Varios profesionales del CONCYTEC han sido expositores en la maestría sobre Gestión en Ciencia, Tecnología y Sociedad, que organizaron la OEI y la UNMSM. Finalmente, el CONCYTEC ha colaborado con la OEI en la convocatoria a la cátedra CTS+I que la OEI ha ofrecido en el Perú, en dos bienios consecutivos: 2003-2004 y 2005-2006.

Con la CAN. 1) Se ha concluido el estudio definitivo de una Red Andina de Transferencia Tecnológica con su nodo central en el CONCYTEC (PNUMA y GEF). 2) Se realizaron dos reuniones del CACYT (Comisión Andina de Ciencia y Tecnología) en Lima (noviembre 2004) y Caracas (diciembre 2005), para establecer un programa de acción común en la transferencia tecnológica a las PYMES y en TICs.

Con la UE. 1) Ejecución del Proyecto *Electronic Government Innovation and Access* (e-GOIA) en Gobierno Electrónico municipal, del Programa @LIS de la UE. Se desarrolla en las municipalidades distritales limeñas de San Borja y Villa El Salvador y en la Municipalidad Provincial de Cajamarca. Se inició en septiembre 2003 y continúa. 2) Proyecto ALICE (interconexión de redes CLARA y GÉANT, ver sección de la Red Académica Peruana).

Con la UNESCO. 1) Asesoría en la revisión de la propuesta de Ley de Promoción de la CyT que elaboró el CONCYTEC en el año 2002, 2) Cofinanciamiento de la publicación del Libro de Indicadores de CyT 1960-2002 titulado *El Perú Frente a la Sociedad del Conocimiento*. 3) Coorganización UNESCO-INEI-CONCYTEC de la *Primera Conferencia Latinoamericana y del Caribe sobre Desarrollo y Uso de Software Libre*, en la ciudad del Cusco, en agosto del 2003. 4) Financiamiento del Proyecto *Agua para el Futuro*. 5) Asesoría técnica en la elaboración de la propuesta del Museo Nacional de Ciencia y Tecnología. 6) Propuesta del CONCYTEC de un Centro Nacional de Ciencias Básicas, presentada a la UNESCO, en el marco de su programa *International Basic Sciences Programme (IBSP)*. Este proyecto, que aun no ha sido calificado por la UNESCO, tiene un componente de formación de recursos humanos en ciencias básicas y otro de promoción de la investigación en los postgrados. 7) Coorganización UNESCO-MED-CONCYTEC del *Seminario Taller de Calidad y Pertinencia de la Educación en Ciencia y Tecnología* (Lima, octubre 2004; ver la sección sobre ECT). 8) Coorganización UNESCO-MED-CONCYTEC del *Seminario-Taller Regional para América Latina y el Caribe sobre Cooperación entre Científicos y Educadores en Ciencias, para una Educación Científica y Tecnológica de Calidad* (Lima, noviembre 2004). 9) Coorganización UNESCO-MED-CONCYTEC del IV

Congreso Latinoamericano y del Caribe en Educación en Ciencia y Tecnología (noviembre, 2006).

Con el PNUMA. En el 2003, el PNUMA y el CONCYTEC suscribieron un convenio para utilizar la base de información sobre transferencia de tecnologías limpias en beneficio de la población rural, en ámbitos productivos (ver sección *Transferencia Tecnológica a PYMES*, base de datos TTN).

Con el ICGEB. El Internacional Council for Genomics and Biotechnologies, es uno de los organismos internacionales con sede en Trieste (Italia). El Perú tiene, a través del CONCYTEC, un representante en el Directorio del ICGEB. En el presente, dos proyectos peruanos de biotecnologías (uno en embriones de alpacas y otro en genética vegetal) son cofinanciados por el ICGEB.

2. Membresías a organismos internacionales de CTI

A través del CONCYTEC, que financia los costos de membresía, el Perú está vinculado a los siguientes organismos de Cooperación Internacional: 1) El Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología, ICGEB. 2) El Centro Latino Americano de Física, CLAF. 3) El Comité Científico de Investigación Oceanográfica, SCOR. 4) la Fundación Internacional para la Ciencia, IFS. 5) El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED. 6) La Unión Astronómica Internacional, IAU. 7) El Consejo Internacional para la Ciencia, ICSU. 8) El Centro Regional (latinoamericano) de Estudios en Sismología, CERESIS, con sede en Lima.

Capítulo VI

Relaciones con el Estado

1. Los socios del CONCYTEC en el sector público

En los últimos años, algunas universidades (públicas y particulares) han aumentado su producción científica, racionalizado y mejorado su oferta académica de postgrado en ciencia y tecnología y ampliado sus relaciones de colaboración con diversos organismos públicos y privados. Para ese fin, han fortalecido las redes existentes y contribuido a crear otras nuevas. Esto ha sucedido también con los más activos institutos estatales de investigación que forman parte del SINACYT.

Ante la demanda nacional de ciencia y tecnología para hacer frente a los retos de la competencia en los mercados internacionales (especialmente en circunstancias de suscribir con otros países tratados de libre comercio, cuyos beneficios dependen de las capacidades propias de innovación) y a la urgencia de mejorar y ampliar el alcance de los servicios

públicos, esas universidades e institutos están en busca de vínculos más consistentes con otros actores del desarrollo: las empresas y el Estado.

Concientes de que su papel es decisivo en la construcción de una sociedad inclusiva, productiva, educada y democrática, vienen identificando socios, campos, y acciones que les permitan avanzar en el proceso señalado, desarrollando relaciones de complementariedad con sectores de la producción y los servicios, públicos y privados. Intensificar y afianzar ese proceso es algo que el CONCYTEC debe facilitar en la medida de sus posibilidades, apoyando el vínculo de las instituciones de investigación con las empresas y con los organismos nacionales, regionales y locales de Gobierno.

Ello significará, más específicamente 1) Aprovechar las oportunidades y fortalezas con que actualmente cuentan los centros de formación e investigación y las empresas, para comprometer la participación activa de ambas en la realización de investigaciones específicas, innovaciones para la competitividad en los mercados, oferta de servicios tecnológicos y formación de especialistas de alto nivel (postgrados) en los campos prioritarios de la economía, 2) Responder a demandas del Gobierno Central y de los Gobiernos Regionales y Locales, asociándose con ellos para la realización de proyectos para la competitividad de los servicios públicos, 3) Desarrollar un programa de transferencia tecnológica a PYMES, urbanas y rurales, en el ámbito de las tecnologías limpias, y 4) Realizar gestión financiera para los proyectos que surjan de los vínculos entre la universidad y la empresa y entre la universidad y los organismos de gobierno.

En particular, en las relaciones con el Estado, un mandato de la ley del CONCYTEC es el de asesorarlo en materias de su competencia, lo que se ha cumplido satisfaciendo la demanda explícita recibida. Principal, aunque no exclusivamente, se ha asesorado al Congreso de la República en la formulación de las leyes sobre asuntos de tecnología, ciencia, competitividad, innovación y educación, y a los gobiernos regionales, en planeamiento de CTI, así como a algunos ministerios (Relaciones Exteriores, Producción, Educación, Salud, Trabajo, Defensa, etc.) en temas específicos demandados. Aunque el CONCYTEC no dispone de especialistas calificados en todos los campos en los que es consultado, cuenta con una red amplia de consultores, generalmente, aunque no siempre, *ad honorem*, para preparar los informes que, después de revisados por el Consejo, se entregan a los organismos consultantes. Constituir la red de expertos ha sido posible gracias a los programas de fondos concursables del Consejo, que permiten un acercamiento y un mayor compromiso (y, por lo tanto, una respuesta positiva a la convocatoria del CONCYTEC) de los científicos y tecnólogos más destacados del país.

Dentro de la misma obligación, el CONCYTEC ha sido parte de la comisión de trabajo para la elaboración del Plan Nacional de Competitividad, cuya versión aprobada incluye al Consejo entre los organismos con obligaciones específicas (la de coordinar y orientar los estudios prospectivos en los sectores productivos, en nuestro caso). Al CONCYTEC se le asigna, asimismo, responsabilidades específicas en la *Ley del Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa* (Ley 28740), dada en mayo del 2006, en la *Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa* (Ley 28015) dada en julio del 2003 y en el *Decreto Supremo sobre la Estrategia Nacional sobre el Cambio Climático* (DS 086-2003-PCM), de octubre del 2003. Por otro lado, por

mandato de las respectivas leyes orgánicas, el Consejo tiene representantes ante INIA, IIAP e INANPE, entre otros organismos del gobierno central. También ha sido parte de la Comisión Nacional para la Sociedad de la Información, CODESI, que elaboró el *Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú*. Anteriormente, a inicios del 2002, el Consejo tomó la iniciativa de organizar un trabajo sostenido con otros organismos estatales²⁷, dando como resultado 1) Un documento de trabajo para la elaboración de la estrategia nacional para la Sociedad de la Información y 2) Un proyecto de Decreto Supremo para crear la *Comisión para el Desarrollo de la Sociedad de la Información y el Conocimiento en el Perú*. Sin embargo, así como ha sucedido en otros casos de relación con el Estado, esta propuesta, que debió ser aprobada por la PCM, quedó relegada, siendo, un año después, sustituida por otra bastante menos ambiciosa, que fue la que dio lugar al Plan de Desarrollo de la Sociedad de la Información, arriba mencionado.

El trabajo del CONCYTEC con el INDECOPI, tanto para los cruciales temas de propiedad intelectual que han sido motivo de especial preocupación en el marco de las negociaciones de TLCs, cuanto para los temas de incorporación de conocimientos (valor agregado) en los productos que el Perú vende en los mercados internacionales, ha sido intensa y productiva en los últimos años. A su propia solicitud ante la PCM y el MCE, el CONCYTEC participó en varias de las rondas de negociaciones (Colombia, Ecuador, Estados Unidos y el Perú) realizadas entre el 2004 y el 2006, por el TLC con los Estados Unidos, interviniendo en la mesa de propiedad intelectual, con su opinión elaborada sobre derechos intelectuales sobre recursos genéticos y en otros dos temas de notable importancia: 1) Las bases para la transferencia tecnológica en el TLC y 2) Los instrumentos para la adecuada cooperación técnica con los Estados Unidos.

En materia de relaciones con el Estado, el CONCYTEC ha tenido un papel coordinador y orientador en la elaboración de los Planes Regionales de Desarrollo de la CTI en siete regiones del país.

2. Descentralización

Una de las tareas más importantes de la agenda nacional es estimular el potencial económico, social y cultural en las regiones, dejando atrás la perniciosa República centralista. Tanto como otros campos de actividad, el de la CTI requiere de un consistente esfuerzo de descentralización. Para realizarlo, el Consejo ha desarrollado planeamiento participativo en las regiones de Piura, Loreto, Cusco, Arequipa, Tacna, La Libertad, Lambayeque, Ayacucho y Puno, en numerosos encuentros (con organismos regionales de gobierno, producción, formación profesional, investigación y sociedad civil), para la definición de las prioridades regionales, y ha publicado los resultados de esos trabajos, algunos de los cuales constituyen instrumentos de política en las respectivas regiones.

En cuanto a fortalecimiento institucional, se ha promovido la formación de los Consejos Consultivos de CTI en los gobiernos regionales de Lambayeque, Loreto, Huánuco,

²⁷ Formaron parte de este grupo de trabajo, liderado por el CONCYTEC, la PCM, el MINEDU, el MTC, INEI, OSIPTEL e INICTEL.

Ayacucho, Cusco y Tacna así como una red de Oficinas de Coordinación del CONCYTEC en catorce universidades públicas, de catorce Regiones. Asimismo, ha desarrollado talleres de elaboración de proyectos de investigación científica en doce regiones, y tres Foros virtuales (sobre Servicios de Salud, Cabinas Públicas y Recursos Hídricos, respectivamente), con la participación de alrededor de 1500 personas de las Regiones, en cada uno de ellos. También ha promovido la Diplomatura en Gestión Regional de la CTI en la Universidad San Agustín de Arequipa, para funcionarios de la Macrorregión Sur (Cusco, Puno, Arequipa, Moquegua y Tacna). En la propia Región Arequipa, gracias al particular dinamismo de María del Carmen Córdova, representante del CONCYTEC, se ha promovido el *Programa Regional de Competitividad, Innovación y Desarrollo de Arequipa (CID-AQP)*, en el que participan las universidades de la Región, el Gobierno Regional, la Cámara de Comercio y varias ONGs. En investigación y desarrollo, se han elaborado los documentos de base para la formulación de los Programas Regionales de CTI en: a). Camélidos Andinos, b). Innovación tecnológica orientada a las PYMEs, y c) Recursos hídricos.

En cuanto a las subvenciones del CONCYTEC, ellas se han otorgado mediante concursos públicos de alcance nacional, estimulándose la participación de investigadores y profesionales de las regiones. Sucede lo mismo con las actividades del Programa Nacional de Popularización de la Ciencia, que incluye la Feria Nacional Escolar de Ciencia y Tecnología, que se realiza en todo el país, iniciándose en los distritos y siguiendo en las provincias y regiones sucesivamente, hasta su conclusión, en el mes de noviembre de cada año, en un encuentro final de premiación en Lima. La mayoría de los cursos de prospectiva y de los encuentros nacionales entre empresarios, innovadores e investigadores, se ha realizado en las regiones. Sucede lo mismo con el Congreso Científico Amazónico, organizado en Iquitos por el CONCYTEC y la OTCA, y con los seminarios del CYTED (en el Cusco, Arequipa e Ica). El CONCYTEC organiza y alienta la organización de encuentros científicos de alto nivel en las regiones, como fue el Encuentro Internacional de Software Libre (Cusco, 2003, coorganizado con el INEI y la UNESCO) y los seminarios macrorregionales para el reconocimiento de la oferta de postgrados en el interior del país, organizados por el programa PECEP del Consejo.

La Dirección General del Medio Ambiente del Consejo ha ofrecido cursos de formación en la norma internacional ISO 14 000 en ocho regiones del país y organizado Talleres de Transferencia de Tecnologías Limpias para industrias de Curtiembre (en Arequipa y Trujillo), y de Lácteos de cabra (en Piura y Puno). La Oficina de Innovación y Prospectiva Tecnológica ha realizado Cursos de Prospectiva en ocho regiones del país y video conferencias de los Congresos Prospecta Perú y de los Foros CYTED. La Oficina de Actualización y Fortalecimiento de las Ciencias ha alentado con éxito la gestión descentralizada de las Ferias Escolares Nacionales de Ciencias. La Oficina de Descentralización ha publicado ocho números de su Revista *Paradigmas*, orientada al debate sobre el desarrollo regional desde la perspectiva de la ciencia y la tecnología.

Capítulo VII

Gestión interna

El periodo de gestión del CONCYTEC que va del 23 de agosto del 2001 al 3 de agosto del 2006, ha sido de cambios institucionales en busca del cumplimiento efectivo de las responsabilidades que la ley le asigna. Los cambios más significativos se han dado en legislación básica, planeamiento participativo, gestión financiera y en las relaciones con los distintos destinatarios de la acción del Consejo: la comunidad de ciencia y tecnología, los órganos del estado, los sectores productivos, la sociedad civil en su conjunto y los organismos internacionales de cooperación.

La formación de redes de trabajo cooperativo entre esos distintos actores ha sido la forma más relevante de realizar la política del CONCYTEC. Los avances en la constitución del SINACYT, conforme con la Ley 28303, así como la elaboración del Plan Nacional de CTI 2006-2021 (PNCTI), fueron objetivos de primera importancia. Estos dos instrumentos (SINACYT y PNCTI), junto con la gestión financiera ante el BID para el financiamiento del Programa de Ciencia y Tecnología, son parte fundamental de la acción del CONCYTEC en estos años. Consolidar el SINACYT, elaborar todos los programas del PNCTI y realizar una correcta gestión de los recursos obtenidos en la negociación con el BID, constituyen los mayores retos actuales del CONCYTEC. Junto con ellos, el país espera del CONCYTEC mantener la calidad y transparencia de sus concursos públicos para financiar investigaciones e innovaciones meritorias y pertinentes, y formación de postgraduados de excelencia con estándares mundiales, conforme está remarcado en la ley, en el PNCTI y en los reglamentos concursales.

La inexistencia de una norma explícita de promoción de la CTI (tal como la ley de incentivos, ya presentada por el CONCYTEC pero aun no aprobada por los poderes públicos) y las deficiencias de la institucionalidad de la CTI explican, en gran medida, su escaso desarrollo. En el siglo de la Sociedad del Conocimiento, el costo de mantener una situación como la actual, en la que el Estado no ofrece suficientes condiciones favorables al desarrollo científico-tecnológico, será la vulnerabilidad de su economía frente a los percances de la economía mundial, y una ampliación incontrolable de la brecha tecnológica y social con respecto a los países de economías emergentes.

Situación Administrativa. En agosto del 2001, el CONCYTEC contaba con una estructura orgánica, un reglamento de organización y funciones (ROF, aprobado mediante Resolución de Presidencia N° 068-2001-CONCYTEC-P) y un cuadro para asignación de personal (CAP, aprobado mediante RS N° 147-2001-ED de abril 2001). En el 2003 se incorporó un manual de organización y funciones (MOF, aprobado con R.P. N° 107-2003-CONCYTEC-P). Dichos documentos de gestión fueron reactualizados en el marco del DS N° 021-2001-ED, que autorizaba al CONCYTEC a realizar un proceso de reestructuración interna. La estructura orgánica, ROF, CAP y MOF se encuentran vigentes en agosto del 2006, al cierre del período de esta memoria. Asimismo, el CONCYTEC cuenta con una escala

remunerativa aprobada mediante DS N° 126-99-EF, que fija los topes remunerativos por cada nivel vigente a la fecha. El CAP cuenta con 102 cargos.

El presupuesto institucional modificado, por toda fuente de financiamiento fue de S/. 13.9 millones en el 2006, de los cuales el 98.6% provino del Tesoro Público, el 1.2% de recursos directamente generados y el 0.2%, de donaciones. El programa de administración concentraba el 26% del presupuesto y el programa de ciencia y tecnología el 74% restante.

1. Desarrollo de la Gestión

La gestión se fundó en dos normas consecutivas: 1) El DL 112, que hasta julio del 2004 fue la ley orgánica del CONCYTEC, daba a éste por misión, *Fomentar, coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en el Perú, en concordancia con los planes nacionales de desarrollo*. A partir de esa fecha, la misión del CONCYTEC se modifica sustancialmente con la Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley N° 28303), que le otorga el rol rector del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACYT) y la misión de *dirigir, fomentar, coordinar, articular, supervisar y evaluar las acciones del Estado, en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica*. Específicamente, las responsabilidades del CONCYTEC, agregadas a las que ya tenía designadas anteriormente, fueron: 1) Sentar las bases de la institucionalización del SINACYT, ejerciendo su liderazgo como órgano rector, 2) Asegurar la elaboración y articulación de los Programas Nacionales, Regionales y Especiales del PNCTI, y 3) Contribuir con la investigación y el desarrollo tecnológico orientado a la competitividad productiva en las líneas priorizadas por el PNCTI.

Esa ley creó el Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (FONDECYT), como el ente financiero del SINACYT y encargó al CONCYTEC la elaboración de su Reglamento (en trámite en la PCM, a la fecha), así como la elaboración de la Ley del CONCYTEC (promulgada el 18 de octubre de 2005) y de la Ley de Incentivos a la CTI (en trámite en la PCM, a la fecha)²⁸.

El 18 de octubre de 2005, se promulgó la Ley N° 28613, que regula los fines, funciones y organización del CONCYTEC. Dicha norma, en su segunda disposición transitoria y complementaria, manda elaborar los nuevos documentos de gestión (ROF, CAP y MOF), y una nueva escala remunerativa, todo lo cual fue cumplido por el CONCYTEC que, en enero del 2006, entregó al Ministerio de Educación sus proyectos de ROF y CAP y una propuesta de nueva escala remunerativa. Los proyectos proponen modificar la organización del CONCYTEC para adecuarlo al nuevo rol establecido en la Ley Marco de CTI y en la Ley de CONCYTEC.

²⁸ La Ley de incentivos, promoción de la inversión, exoneración y régimen tributario especial para las actividades de CTI, ha sido oportunamente presentada por el CONCYTEC a la PCM, como ordena la ley Marco de CTI. Ella constituye un indispensable instrumento legal para la realización de los programas del PNCTI. La dación de esta ley debe ser considerada por el nuevo gobierno.

El 27 de octubre de 2005, sin consultar con el CONCYTEC las consecuencias de su decisión, la PCM emitió el DS 082-2005-PCM, modificando la adscripción del CONCYTEC, de la PCM al Ministerio de Educación. Esta disposición ha traído dificultades al CONCYTEC en la coordinación con instituciones del SINACYT que no tienen vinculación con el Ministerio de Educación.

Mediante Decreto Supremo N° 001-2006-ED, se aprobó el *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021* (PNCTI), constituyéndose en el primer documento orientador de la política de Estado en Ciencia, Tecnología e Innovación, formulado con la participación de las instituciones públicas, empresas, universidades y comunidad en general. El Plan define metas, objetivos, estrategias y líneas de acción al 2021 e identifica sectores productivos, sociales y ambientales prioritarios, hacia los que deben orientarse los mayores esfuerzos de CTI. La ejecución del Plan se basa en la coordinación interinstitucional que el CONCYTEC viene promoviendo, tomando como base la ley marco antes citada.

2. El Comité Directivo, las Resoluciones de Presidencia y los trabajos de la Oficina de Asesoría Jurídica

Mediante Resolución Suprema del 10 de octubre del 2001, quedó constituido el Comité Directivo del CONCYTEC por: José Carlos Ballón Vargas, Fausto Cisneros Vera, César Germaná Cavero, Benjamín Jarufe Zedán, Rómulo Jordán Sotelo, Nelson Manrique Gálvez, Modesto Montoya Zavaleta y Gerardo Ramos Cabredo. A inicios del 2003, el Comité Directivo designó a Gerardo Ramos como Vicepresidente del CONCYTEC e incorporó a Graciela Fernández Baca y Róger Guerra García como nuevos miembros. A fines de ese año, el Dr. Róger Guerra García renunció al CD para asumir funciones estables dentro del CONCYTEC, como director del Programa PECEP. Más adelante, en junio del 2005, Gerardo Ramos renunció al CD y Graciela Fernández Baca fue designada Vicepresidenta del CONCYTEC. Con esa composición concluyó el CD sus funciones en octubre del 2006, cinco años después de su nombramiento.

La primera sesión del CD del período de esta memoria se realizó el 17 de octubre del 2001. A partir de esa fecha, se han realizado dos sesiones del CD por mes, habiendo tenido lugar 116 sesiones, cuyas agendas, debates y acuerdos constan en las Actas respectivas del archivo central del Consejo.

Entre agosto del 2001 y agosto del 2006, el CONCYTEC ha tenido tres Directores Ejecutivos sucesivos: Oscar Valverde (del 23 de agosto al 31 de diciembre del 2001), Juan Sierra (del 1 de enero del 2002 al 31 de marzo del 2004) y Jaime Ávalos (del 1 de abril del 2004 hasta agosto del 2006).

En los 1705 días de gestión que cubren esta memoria, se han emitido 1740 Resoluciones de Presidencia, todas ellas registradas en el archivo central, mostrando la intensa actividad que ha tenido lugar en el CONCYTEC en este periodo de vida institucional. Debe reconocerse aquí los méritos personales extraordinarios y la profunda lealtad a la institución y al país, de Enrique Durán, Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica del CONCYTEC, acompañando

todas las acciones institucionales con el sustento legal oportuno para la variada actividad institucional.

3. El archivo institucional

Desde la fundación del CONCYTEC (como Consejo Nacional de Investigaciones, CONI) en 1968, hasta inicios del 2006, no había un archivo central del Consejo. La administración del período 2001-2006 encontró unos pocos documentos de Archivos de Gestión (AG) y un depósito central, a cargo de la Oficina de Administración, en condiciones precarias de seguridad y conservación, con los documentos en cajas de cartón, a la intemperie y sin atención para evitar los daños de la humedad y los insectos. No se encontró, en ese depósito ningún documento correspondiente a los catorce primeros años de la vida institucional del Consejo (hasta 1982). Entre los años 1982 y 1995, la documentación existente es muy parcial, siendo algo más abundante la del periodo de 1996 al 2000. La negligente atención a la conservación y clasificación de los documentos sobre lo actuado en el Consejo, conlleva una serie de consecuencias negativas para la administración institucional, pues para diversos casos de interés, no hay pruebas documentales (o no las hay suficientes) de lo realizado por los órganos de dirección y oficinas del CONCYTEC en esos años. Entre noviembre del 2000 y agosto del 2001, periodo de la presidencia de Rómulo Jordán, así como en todo el período de nuestra gestión (23 de agosto del 2001 hasta el 3 de agosto del 2006) la documentación existente es completa, y su ordenamiento y protocolo de uso sigue la pauta de la normatividad relativa al Patrimonio Documental de la Nación (DL 19414-1972) y al Archivo General de la Nación (DL 120-1981), normas que hasta el 2000 no se habían aplicado en el CONCYTEC.

En el período 2001-2006 realizamos la tarea de formar el Archivo Institucional del CONCYTEC (AIC), para “ejecutar, integrar, coordinar, planificar y evaluar todas las actividades archivísticas en los diferentes niveles institucionales”, proponiendo directivas para un adecuado tratamiento, conservación y utilización del patrimonio documental institucional en el marco de la normatividad correspondiente. El AIC consta de un Archivo Central, Archivos de Gestión de las Direcciones Generales y Oficinas, y un Comité Evaluador de Documentos. La Dirección Ejecutiva del CONCYTEC tiene bajo su responsabilidad el Archivo para el que se ha designado un funcionario responsable. El Archivo Central funciona en un local especial del Consejo acondicionado para esa función, con archivadores corredizos modernos, deshumedecedores, dispositivos de seguridad (detectores de humo y doble puerta metálica) cableado estructurado, registro en computadora y servicio a los funcionarios del Consejo y al público en general. El AIC cuenta con un Manual de Organización y Funciones y con una Plataforma Informática de Gestión, de manera que el archivo se encuentra en originales físicos y en copias electrónicas, no pudiendo perderse ningún documento gracias a esta prevención informática. Consideramos ésta una acción de particular interés, porque institucionaliza el trabajo del CONCYTEC y afianza su presencia en el país y su relación con la comunidad.