

## **PERFIL DEL MODELO ALEMÁN PARA LA INVESTIGACIÓN, EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

**JUAN MUIÑO KIELMAN\***

*\* Consejero para la Colaboración Académica, Científica y Tecnológica Bilateral, Embajada de México en Alemania.*

### **CONSIDERACIONES PRELIMINARES**

Toda descripción del modelo alemán para promover el desarrollo científico, la innovación tecnológica y la educación técnica, media y superior, plantea la necesidad de incluir breves referencias sobre aspectos políticos, económicos e históricos convergentes.

En primer lugar debe tomarse en cuenta que la permanente vinculación de la industria con los centros de investigación y con el sector académico ha sido un factor determinante para el crecimiento de la economía alemana.

Dicha vinculación resulta de la inserción de la República Federal de Alemania- al proceso de integración económica europea que se inició a principios de los años cincuenta. Desde entonces se registra una acción concertada entre el Estado y el sector privado para aumentar los índices de productividad y competitividad externa de la pequeña y mediana industria, a través del fomento a las actividades de investigación y desarrollo que se realizan, tanto en los centros especializados, como en las universidades y en las escuelas tecnológicas superiores.

En la actualidad Alemania es, después de los Estados Unidos de América, el segundo exportador mundial. Para compensar las desventajas que resultan de los altos costos salariales y de la carencia de recursos naturales, la industria alemana ha orientado su estrategia a la producción de artículos, maquinaria e implementos con un alto contenido tecnológico.

### **PRESUPUESTO PARA INVESTIGACIÓN DESARROLLO TECNOLÓGICO Y EDUCACIÓN SUPERIOR**

Tradicionalmente la República Federal de Alemania ha dedicado importantes recursos financieros al fomento de la investigación y del desarrollo tecnológico. En 1992 el gasto asignado por el Estado y el sector privado alemán a este concepto representó el 2.7% del Producto Interno Bruto (PIB), equivalente a 80,700 millones de marcos, y fue ligeramente inferior al que se registró en los Estados Unidos de América y en Japón: 2.8% y 3% respectivamente.

Es importante anotar que, durante el citado periodo las aportaciones del sector empresarial representaron 590 de las asignaciones totales para investigación y desarrollo tecnológico, correspondiendo el 41% restante al gobierno federal y a los gobiernos de los Estados federales.

Al mencionar las cifras del párrafo anterior conviene hacer una breve referencia sobre la composición del PIB alemán que se registró en 1992: 37% Industria; 31.3% Servicios; 13.86 Comercio y Transporte; 13.8% Estado; 1.2% Agricultura y Pesca; 2.7% Varios.

Si bien el sector industrial es el soporte de la economía alemana, conviene anotar que este segmento está integrado por 52,000 empresas y que sólo el 2.5% de éstas emplean a más de 1000 personas. Dos terceras partes de las industrias funcionan con menos de 100 obreros y/o empleados. En contraste, Alemania cuenta con 12 grandes consorcios; por el número de trabajadores, la empresa Siemens encabeza esta lista con un total de 410 mil obreros y empleados. El doceavo puesto lo ocupa la fábrica de automóviles BMW que dispone de 73,600 colaboradores.

En cuanto a la educación superior, Alemania dedicó durante 1992, recursos por un total de 32,600 millones de marcos para financiar el gasto corriente y las inversiones en infraestructura. Dicha cifra representa aproximadamente el 1.2% del PIB.

Marginalmente conviene señalar que el sector privado, en la industria y los servicios, realiza una importante aportación a la enseñanza, a través del “Sistema Dual” para la capacitación de empleados, trabajadores y obreros, en escuelas secundarias y empresas.

El presupuesto destinado en 1992 a investigación y desarrollo en centros e institutos de las universidades y escuelas superiores representó el 16% del total nacional.

## **PRINCIPALES INSTITUCIONES Y CIFRAS BÁSICAS DEL SISTEMA ALEMÁN PARA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y EDUCACIÓN SUPERIOR**

Alemania dispone de una avanzada y compleja estructura para promover el avance científico y la innovación tecnológica. Dentro de dicha estructura se cuentan cerca de 160 centros de investigación no integrados a las instituciones de enseñanza superior. Estos centros dependen, en el plano administrativo, de tres grandes agrupaciones científicas para el trabajo inter o multidisciplinario.

A la Corporación “Grandes Centros de Investigación” (Arbeitsgemeinschaft der Grossforschun gseinrichtungen, AGF”) pertenecen 13 instituciones que disponen de moderna infraestructura en laboratorios y talleres. El personal científico adscrito a estos centros rebasa la cifra de 10 mil colaboradores de planta. Durante 1992 esta agrupación tuvo un presupuesto próximo a los 3,000 millones de marcos que asignó en un 90% el gobierno federal. Ello 96 restante frecuente por los gobiernos estatales, según la ubicación de sus instituciones.

La “Sociedad Fraunhofer para el Fomento de la Investigación Aplicada” agrupa a 60 institutos con 6,000 colaboradores científicos. Esta asociación obtiene el 70% de su presupuesto a través de los contratos que suscribe con el sector privado para la prestación de servicios de investigación o desarrollo. El 30% del financiamiento de operación se cubre con las aportaciones de los gobiernos estatales y federal al concluirse, con éxito, los proyectos específicos requeridos por dichas entidades públicas.

La organización Lista Azul (“Blaue Liste”) congrega a 82 instituciones de investigación ubicadas en 15 de los 16 Estados federales. Por su importancia supraregional y los servicios que presta, esta organización recibió, durante 1992, asignaciones de los gobiernos estatales y federal cercanas a los 1000 millones de marcos. Las tareas de investigación y desarrollo son realizadas por aproximadamente 10,000 colaboradores científicos.

La Sociedad Max Planck para el Desarrollo de las Ciencias agrupa 90 centros e institutos especializados en todas las disciplinas. A diferencia de las asociaciones de investigación arriba citadas, diversos institutos de la “Sociedad Max Planck”, están vinculados a las estructuras universitarias. La Sociedad cuenta con algo más de 4,400 investigadores, de los cuales 2,225 son de tiempo completo. En 1992 la cantidad presupuestada para investigación alcanzó los 1,300 millones de marcos. El financiamiento correspondiente fue otorgado, a partes iguales, por los gobiernos estatales y el federal, aunque también se registraron ingresos provenientes del sector privado por concepto de servicios contratados para investigación o desarrollo.

Los diferentes ministerios del gobierno federal mantienen 45 centros de investigación. Las actividades y disciplinas de estos centros se subordinan a las respectivas áreas de competencias.

Por otra parte, Alemania cuenta con 315 centros de enseñanza superior, cuya denominación difiere según las características de especialización. A cinco años de la unificación alemana, el sistema de educación superior del país está integrado por 92 universidades, 100 escuelas superiores de especialización (Fachhochschulen), 25 escuelas superiores de especialización en administración pública, 8 escuelas superiores de pedagogía, 32 escuelas superiores de arte y 16 escuelas superiores de teología.

A partir de la unificación el sistema de educación superior de Alemania registró un crecimiento significativo con la reforma e integración de las universidades e instituciones del sector de la antigua República democrática Alemana. Según datos del Ministerio Federal de Educación y Ciencia, la planta docente en universidades y

centros de educación superior alcanzó la cifra de 115 mil profesores para atender a 1.8 millones de estudiantes. Conforme a la citada fuente, en el semestre de otoño 1992/93 se registra la mayor afluencia de ingreso, ya que por primera vez en la historia del país 290,000 jóvenes optaron por un estudio superior.

Como se señaló, en materia de investigación básica y aplicada, las universidades y la mayoría de los centros de educación superior realizan importantes actividades que son financiadas a través de una tercera fuente: la Sociedad Alemana de Investigación (“Deutsche Forschungs Gemeinschaft”, “DFG”) subvenciona proyectos en 16 disciplinas científicas apeándose a estrictos criterios de selección.

## **DEFINICIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE INSTITUCIÓN PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

En el sistema alemán de enseñanza superior convergen la tradición del modelo universitario prusiano, creado por Guillermo de Humboldt a principios del siglo XIX y las reformas recientes que buscaron satisfacer de manera eficiente la creciente afluencia estudiantil y la tendencia a la especialización.

Las universidades y las universidades técnicas (denominadas escuelas técnicas superiores) vienen a ser el segmento más importante dentro del sistema de educación alemán. Como en otras latitudes, a dichas instituciones les corresponde realizar una triple tarea: la impartición de enseñanza, la promoción de la investigación, así como la formación de científicos y de personal docente de alto nivel. La oferta de estudios de las universidades alemanas abarca todos los campos del conocimiento, incluyendo las nuevas disciplinas que han surgido en diversas áreas.

En Munich, Berlín, Colonia, Munster y Hamburgo se localizan las universidades más grandes del país. En 1992 la población estudiantil de dichos centros fue, de 64,000 en la Universidad de Munich; 61,000 en la Universidad Libre de Berlín; 47,000 en la Universidad de Colonia y 44,000 en Munster y Hamburgo.

En los nuevos Estados federales (antigua RDA) las universidades son de menor tamaño, en especial en lo referente a la capacidad de cupo. Se destacan: la Universidad Humboldt de Berlín con más de 19,000 estudiantes; la Universidad Técnica de casi 17,000 y la Universidad de Leipzig con 15,000 alumnos. Las universidades que ofrecen la carrera de medicina disponen de hospitales incorporados a las respectivas facultades. En las diversas clínicas de dichos centros, además de otorgarse asistencia médica, se imparte enseñanza en las diferentes especialidades y se realizan actividades de investigación.

El ejército alemán cuenta con dos universidades propias, en las que se desarrollan actividades docentes, así como parte de las investigaciones y desarrollo en tecnología militar.

Conviene anotar que, durante la década de los sesenta surge, en Alemania Occidental, un nuevo tipo de universidad. En esa época se crean más de 20 centros universitarios. Para algunas sedes se aprovechan las instalaciones de escuelas superiores ya existentes y para otras se construyen complejos universitarios. Así, las universidades de Hohenheim y de Mannheim tienen su origen en dos escuelas superiores, de agricultura y de economía, respectivamente. Por otra parte, las universidades de Bochum, Bamberg, Bremen, Dortmund, Constanza, Dueseldorf y otras, se establecen en instalaciones que se diseñan conforme al nuevo modelo de campus. La creación de este tipo de centros respondió a la intención de reformar el concepto estructural de la universidad para fomentar la colaboración interdisciplinaria, tanto en docencia, como en investigación. Sin embargo, críticos como C. Fuehr han señalado que estas universidades ya perdieron las características que las distinguieron en su origen. Las estadísticas de 1992 del Ministerio de Educación y Ciencia reportan a 1,214,700 personas como población estudiantil universitaria. Las universidades alemanas gozan de autonomía y son las únicas instituciones que otorgan el título de Doctor (en las diversas disciplinas) y confieren la habilitación para el ejercicio de la docencia académica.

**Las Escuelas Superiores Integradas** (“Gesamthochschule”) vienen a ser producto de las reformas del sector educativo superior de las décadas de los sesenta y los setenta. Según el patrón original, las Escuelas Superiores Integradas agrupan a Escuelas Superiores Técnicas, de Pedagogía y otras especialidades, incluyendo a las de arte. Estos centros, que sólo lograron consolidarse en los estados de Hesse Renania del Norte - Westfalia, buscaron inicialmente propiciar la colaboración interdisciplinaria ofreciendo nuevas alternativas para la elección del énfasis de especialización (a un nivel próximo o comparable a la licenciatura), así como diversas vías de acceso que se conservan hasta hoy. Además, estas instituciones integran teoría y práctica a los planes de estudio que ofrecen en las diversas áreas y/o carreras. Esto explica que los estudios que pueden cursarse en estas escuelas tengan una duración menor a los que se realizan en las universidades, ya que éstos concluyen al finalizar el sexto o el octavo semestre, de acuerdo a los requerimientos de las distintas disciplinas académicas. La Universidad a Distancia de Hagen atiende a 35,000 estudiantes en centros regionales, pertenecientes a este tipo de escuela superior. En términos absolutos, las escuelas superiores integradas atendieron, en 1992, a más de 135,000 estudiantes.

**Las Escuelas Superiores Especializadas** fueron establecidas en la RFA, entre los años 1969 y 1971, cuando se elevó el nivel de diversas escuelas y academias de enseñanza media que impartían capacitación en técnicas agrícolas y de ingeniería civil, en contabilidad y administración, asistencia social y aún diseño. Las características de este tipo de escuela superior radican en la posibilidad de acceso con un certificado inferior al de bachillerato, la orientación a la práctica conforme a las necesidades de la industria y los servicios, también en materia de innovación, así como respecto a la duración del estudio y la flexibilidad que se obtiene para realizar especializaciones en otras instituciones, o bien para adquirir la capacidad de adaptación a los constantes cambios a que se ven sometidas las empresas por la acción del mercado. En comparación con las universidades, el catálogo de carreras de estas escuelas contiene sólo 18 disciplinas y cerca de 60 especialidades, desde archivonomía, informática, ingeniería náutica, hasta técnicas industriales, pedagogía social y terapéutica, idiomas y distribución comercial. Es importante señalar que representantes del sector industrial participan en la supervisión del 70% de las tesis que elabora el estudiantado antes del examen de grado.

Las Escuelas Superiores Especializadas atendieron durante el semestre 1992/93 a 372,000 estudiantes. Durante ese periodo se registraron casi 64,000 inscripciones al primer semestre. La dotación de personal en estos centros asciende a 21,000 colaboradores. El personal científico dispone de sólo 11,223 plazas de tiempo completo y según la estadística la relación profesorado - estudiante es de 1 por 41.

Según las cifras recientemente publicadas, en marzo de 1994 funcionaban, en todo el país, 134 Escuelas Superiores Especializadas.

Como se señaló anteriormente, el sistema de enseñanza superior alemán dispone de otros centros educativos entre los que se cuentan las Escuelas Superiores de Pedagogía (8), Escuelas Superiores de Bellas Artes (32), Escuelas Superiores de Administración Pública (24) y Escuelas Superiores de Teología (16).

## **ESTRUCTURA DE LAS COMPETENCIAS POLITICAS Y ADMINISTRATIVAS DEL SISTEMA ALEMÁN DE EDUCACIÓN SUPERIOR, DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, AL DESARROLLO Y A LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

La compleja distribución de competencias en los sectores educativo y para el fomento a la ciencia emerge del modelo de organización política que se adoptó para la creación de la República Federal de Alemania, en 1949. La Constitución, promulgada en ese año, omite dotar al gobierno federal de atribuciones en materia educativa, primero para evitar una repetición (nociva) del centralismo ejercido por el régimen nacionalsocialista y segundo, para conservar el marco legislativo que se había desarrollado o restaurado en las regiones de la Alemania occidental de la posguerra.

Con la reforma constitucional de 1969, el gobierno federal obtiene, por primera vez, diversas competencias en el ámbito de la planificación educativa a nivel nacional para formular proyectos de leyes generales de educación superior y con respecto al financiamiento para la constitución de universidades. Esta reforma se limitó a promover la creación de un marco general para garantizar la movilidad educativa de los ciudadanos y la cohesión cultural. Hasta hoy la RFA carece de una legislación educativa vigente para todo el país. Así, a los Estados les compete todo lo relativo a la administración, gestión y promoción educativa y cultural.

La autonomía de los Estados en esta área implica, a la vez, una acción concertada entre el gobierno federal y los Estados para establecer criterios generales de política educativa. Un ejemplo sería la homologación del derecho universitario y los sistemas de equivalencias y reconocimientos de certificados, títulos escolares y académicos.

Existe, empero, un principio general que rige en todo el país, ya sea en el plano educativo superior, o en el científico; dicho principio garantiza la libertad de cátedra y la libertad para la investigación científica. Esta última, con determinadas restricciones legales y en especial, en materia de ingeniería genética.

**La Conferencia Permanente de Ministros de Educación y Cultura (UKMK)** , que se constituyó en 1948, es el organismo autónomo encargado de la coordinación en este campo. Sin embargo, las lecciones que se adoptan en las comisiones, por unanimidad, tienen sólo carácter de recomendación. Para su aplicación, los estados tienen la potestad de elaborar las leyes o los decretos correspondientes. La “KMK” dispone de varias comisiones que se encargan de formular propuestas: la Comisión Escolar, La Comisión Universitaria, la Comisión de Arte, la Comisión de Enseñanza para Adultos y la Comisión para Asuntos Internacionales. Además, la Secretaría General está dotada de otras oficinas, entre las que se cuentan: el Servicio de Intercambio Pedagógico, un Departamento para Estandarización y Productividad del Sistema Educativo y un departamento para Sistemas Educativos Extranjeros, que se encargan de elaborar dictámenes sobre los estudios realizados fuera de Alemania.

**La Comisión Gobierno Federal - Estados (“BLK”)** se creó en 1970 como foro permanente para la coordinación y la planificación educativa conjunta. En 1975 se amplía el marco de atribuciones de este organismo para incluir en su agenda, los diversos aspectos que se relacionan con el desarrollo de la investigación científica en todo el país.

La Secretaría de esta Comisión está a cargo del Secretario General de la Conferencia de Ministros de Educación, quien se encarga de preparar las asambleas, las reuniones de trabajo de los distintos comités y las juntas de los diversos grupos de trabajo.

La comisión se integra con representantes del gobierno federal y delegados de cada Estado para tratar aspectos de la adecuación educativa de importancia nacional, en especial los que se relacionan :con el desarrollo demográfico, con los cambios macroeconómicos y :con la estructura ocupacional resultantes de la innovación tecnológica, así como con las medidas necesarias para actualizar la enseñanza en las diversas áreas, también en el contexto de la integración europea. La educación sobre protección y problemas del medio ambiente y el trato a minusválidos son aportaciones del trabajo de esta comisión.

Las competencias del Ministerio Federal de Educación e Investigación se reseñan hasta este párrafo dadas las características del sector y al margen de cualquier consideración relacionada con rango o jerarquía. Inicialmente se destaca la reciente fusión del Ministerio Federal de Investigación y Tecnología con el Ministerio de Educación y Ciencia. Dicha decisión, que se anunció en octubre de 1994 durante las negociaciones para constituir un nuevo gobierno de coalición cristiano-demócrata liberal, responde a la necesidad de adecuar y redefinir las atribuciones del gobierno federal en materia de planificación educativa en todos los niveles, perfeccionar la coordinación administrativa de la capacitación para el trabajo (según el “sistema dual” escuela - empresa que corresponde parcialmente al nivel secundario I y II), promover iniciativas de leyes generales para fomentar la reforma universitaria, definir las prioridades de la actividad científica y la investigación que se realiza en los centros de educación superior y mejorar la capacitación de personal docente y científico. En colaboración con las instituciones que aquí se citan, este nuevo Ministerio continuará participando en la

elaboración de planes y normas en los campos de la educación y la investigación que el país requiere para aumentar el rendimiento del sector de acuerdo a los pronósticos y cambios que se produzcan en el campo económico, en el mercado laboral y que respondan a la política social y familiar, entre otras.

En lo relativo a la investigación científica y la innovación tecnológica, el nuevo Ministerio continuará colaborando en la coordinación de actividades, tanto a nivel nacional como con el exterior y con seguridad seguirá promoviendo programas a mediano y largo plazo relacionados con salud pública, medio ambiente, energía, tecnologías de punta y tecnologías orientadas a reactivar el mercado, así como con medidas de apoyo a la innovación en las empresas medianas y pequeñas.

**El Consejo de Ciencia** , que se constituyó por medio de un convenio suscrito entre el gobierno federal y los Estados, en 1957 antes que la BLK, está integrado por personalidades cercanas a las ciencias o con nexos al fomento de las actividades del sector. Los científicos que forman parte del comité científico son nombrados por el Presidente Federal en base a las propuestas que formulan la Sociedad Alemana de Investigación (DFG/), la Sociedad Max Planck y la Conferencia de Rectores. Este gremio tiene la tarea de elaborar recomendaciones de fondo sobre el desarrollo estructural del sistema universitario y de educación superior, respecto a la situación de la ciencia y la investigación. Las propuestas resultantes deben contener criterios sobre los aspectos financieros para su realización. El Consejo de Ciencia desempeña un papel central en marco de la ley para el fomento de la construcción y mejoras universitarias. A petición del gobierno federal estatal o por encargo de la “BLK” o de la “KMEC” este organismo tiene la facultad de emitir dictámenes acerca de la situación o el desarrollo del sector educativo superior y científico.

**La Conferencia de Rectores de Escuela Superiores (HRK)** , que data de 1949, congrega a todas las instituciones de educación superior y viene a ser un foro para el estudio y diálogo sobre temas de interés común, ya sea en materia de investigación, docencia y estudios, o bien en torno a la auto - administración. En ese contexto busca promover, tanto el establecimiento de parámetros generales para la admisión de estudiantes que cambian de universidad o carrera, como la transparencia en cuanto a la organización y reglamentos académicos. Por otra parte, este organismo realiza consultas permanentes con representantes de la política o de la administración pública, federal o estatal vinculados al sector educativo o científico acerca de cuestiones relacionadas con la toma de decisiones con un impacto regional o nacional. La “HKR” informa a la opinión pública respecto a la situación en las escuelas superiores, cambios en el énfasis de nuevas tareas en educación y ciencia Además, esta agrupación representa a las escuelas superiores alemanas en el exterior. Los trabajos de la Conferencia son financiados por el gobierno federal y por los Estados a razón de 60% y 40%, respectivamente.

## **PRINCIPALES INSTITUCIONES DE FOMENTO PARA EL INTERCAMBIO ACADÉMICO Y LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**El Servicio Alemán de Intercambio Académico (“DAAD”)** es una institución autónoma, pero vinculada a las universidades alemanas y a la Conferencia de Rectores de las Escuelas Superiores, dedicada a promover el intercambio de estudiantes y de personal docente, alemán y extranjero. Desde 1950 el “DAAD” tiene una competencia importante en materia de política científica y cultural externa, al fomentar las actividades de investigación y/o estudio de alemanes en el exterior, así como a través de invitaciones a investigadores, profesores, artistas y estudiantes (de posgrado) de todos los países para realizar, en Alemania, estudios y trabajos relacionados con su especialización.

El Servicio Alemán de Intercambio Académico tiene oficinas en el Cairo, Londres, Nairobi Nueva Delhi, Nueva York, París, Río de Janeiro, San José de Costa Rica y Tokio. Los programas principales se centran en el otorgamiento de becas a científicos jóvenes, en la promoción del intercambio con universidades del Este y del Sur de Europa, envío de profesores y científicos alemanes a universidades del extranjero, intercambio de tiempo limitado para estudiantes no egresados, así como para publicar y distribuir material informativo sobre el sistema de educación superior del país. El financiamiento de este organismo proviene del gobierno federal y de los estados, así como de otras fuentes nacionales y europeas.

**La Sociedad Alemana de Investigación (DFG)**, es un organismo autónomo constituido por representantes, tanto de las universidades y de los centros de investigación más importantes, de las academias de ciencias, así como por directivos de las asociaciones de la industria que se encargan de coordinar actividades relacionadas con el desarrollo científico. Los miembros de la comunidad científica, en sus distintos gremios, son electos por la asamblea de la “DFG”. La finalidad de esta sociedad consiste en impulsar la investigación, básica y aplicada, en todas las disciplinas de las ciencias otorgando financiamientos para la realización de actividades y proyectos. Además, este organismo asesora a los parlamentos, federal y estatales, en el área, promueve la colaboración entre el sector académico y la iniciativa privada y fomenta las relaciones internacionales entre científicos alemanes y del exterior.

Los principales mecanismos de apoyo son seis: 1) Fomento financiero a proyectos de investigación individuales, con una duración de 12 o 24 meses. 2) Financiamiento y coordinación de proyectos de investigación, sobre un tema definido, en los que participan diversos científicos de diferentes lugares; duración máxima: cinco años. 3) Apoyo económico a grupos de investigación a cargo de científicos de una misma institución o ciudad para desarrollar un tema aprobado; duración: seis años. 4) Apoyo financiero para mejorar la infraestructura en laboratorios para investigación. 5) fomento a la instalación de unidades (no permanentes) para investigación interdisciplinaria a largo plazo Incentivos a los egresados de las escuelas superiores con el fin de fomentar el atractivo de las actividades científicas entre las nuevas generaciones. 6) Además, este organismo otorga recursos para la elaboración de publicaciones y cubre, por otra parte, los costos de pasajes, según los requerimientos de los programas y proyectos que aprueba.

Para estudios, evaluación y análisis, este organismo cuenta con 7 comisiones y la colaboración (honoraria) de 508 científicos de las disciplinas quienes se encargan de los dictámenes y de la población de proyectos.

El presupuesto de esta sociedad, que durante los últimos años ha alcanzado 1.5 millones de marcos tiene dos fuentes: el gobierno federal aporta cerca del 60% y los estados el 40% restante.

**La Fundación Alexander von Humboldt**, patrocinada y financiada por el Estado Alemán, tiene como meta promover la excelencia científica por medio de un programa de becas destinadas a investigadores alemanes y extranjeros con grados académicos superiores. Las subvenciones que otorga pueden ser para realizar Investigaciones en el exterior o en Alemania, así como para breves estancias de estudio, en este país o fuera de él. Esta institución promueve la participación de científicos alemanes jóvenes en los programas de otras asociaciones similares, como la Feodor Lynen la Sociedad Japonesa de Promoción de las Ciencias, para estudios e investigación en los Estados Unidos de América o en Japón.

**La Corporación para Investigación Industrial (AIFN)** es un organismo de la iniciativa privada del país dedicado a la promoción e la investigación, como instrumento para asegurar la actualización tecnológica de la industria alemana. Este consejo representa los intereses de los centros de investigación y desarrollo de la industria en especial los de las industrias pequeñas y medianas. En colaboración con el gobierno federal este organismo localiza fuentes de financiamiento para proyectos de investigación que favorecen a la mediana empresa. Además vincula, a los oferentes con capacidad para el desarrollo tecnológico, con las empresas que requieren servicios en el área. El consejo es también un foro para el diálogo entre gobierno, industria y ciencia.

## **LA COLABORACION ACADEMICA, CIENTIFICA Y TECNOLOGICA ENTRE MEXICO-ALEMANIA**

En el plano bilateral, México dispone de numerosos convenios intergubernamentales de colaboración científica que se complementan con acuerdos de cooperación interuniversitaria. A través de éstos se realizan, asimismo, intercambios académicos y de becarios. Estos instrumentos, como los concertados en el plano multilateral contribuyen al aumento de oportunidades para elevar la eficiencia y calidad de la comunidad científica mexicana, así como para proporcionar vías alternativas para la actualización tecnológica de la planta productiva del país.

### **Marco institucional**

Las relaciones entre las comunidades científicas de México y Alemania se vienen impulsando a través de los siguientes Convenios y Acuerdos bilaterales e interinstitucionales vigentes:

- 1) Convenio Básico de Cooperación Científica y Tecnológica, de febrero de 1974.
- 2) Convenio de Cooperación Educativa y Cultural, de 1977 (intercambio académico y de becarios)<sup>1</sup>
- 3) Acuerdo CONACyT - Sociedad Alemana de Investigación (“DFG”) para fomentar la investigación conjunta, 1991.
- 4) Acuerdo CONACyT - Sociedad “Carl Duisberg” para la formación de jóvenes técnicos.
- 5) Acuerdo de Cooperación en Medio Ambiente, suscrito en México el 25 de octubre de 1993.
- 6) Memorándum de Entendimiento para la colaboración en el área de las telecomunicaciones, suscrito en 1992 por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes de México y el Ministerio de Correos de Alemania.

Existen, además, cerca de 12 acuerdos interuniversitarios, en cuyo texto está prevista la colaboración en materia de investigación y desarrollo, o bien intercambios para la formación de personal científico. Sin embargo, en la mayoría de los dichos convenios se omiten las referencias necesarias sobre mecanismos y fuentes de financiamiento.

Merecen también mención las becas que el Servicio Alemán de Intercambio Académico y la Fundación von Humboldt ofrecen a académicos y científicos mexicanos para realizar posgrados e investigaciones en instituciones científicas alemanas. En ocasiones esas becas se otorgan al margen del programa bilateral vigente, (PICE).

## **TEMAS Y DISCIPLINAS DE LA COLABORACIÓN MÉXICO - ALEMANIA**

Durante los últimos años la investigación científica conjunta, básica y aplicada, se ha centrado en la solución de problemas en áreas de la oceanografía, de la biotecnología médica, de la genética, de la astrofísica, de la física, de la química, así como en el uso de la energía solar, nuclear, etcétera. En desarrollo tecnológico se han llevado a cabo proyectos relacionados con procesos para la producción, sobre nuevos materiales y técnicas para la agricultura y el aprovechamiento de recursos forestales.

Si bien no se han establecido prioridades para la colaboración científica, la investigación conjunta en el área de la ecología y el medio ambiente está cobrando importancia. Actualmente están en proceso de formalización seis proyectos ecotecnológicos que se desarrollarán entre la Universidad de Chapingo y diversas instituciones alemanas, que coordina la GSF de Munich.

Las instituciones mexicanas que colaboran con Universidades o centros de investigación alemanas son: el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (CINVESTAV) el IPN, la Universidad de Guadalajara, la Facultad de Química de la UNAM, el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), la Universidad de Colima, el Centro de Investigaciones sobre Ingeniería Genética y Biotecnológica de la UNAM (Cuernavaca), el Instituto de Investigadores Biomédicas de la UNAM, el Instituto Mexicano del Seguro Social, etc.

En Alemania, las siguientes instituciones realizan proyectos conjuntos de investigación o desarrollo con universidades o centros de investigación de México: Centro de Investigaciones Nucleares de Karlsruhe KfK), Universidad de Constanza, Universidad de Hamburgo, Instituto Alfred Wegener de Investigaciones Oceanográficas, Universidad de Wuerzburg, Centro de Investigaciones de Julich, Universidad de Erlangen, Centro de Investigaciones sobre la Salud y el Medio Ambiente (GSF), Instituto Fraunhofer para Toxicología, etc.

El marco de la cooperación técnica se han llevado a cabo estudios en materia de metrología y normalización para asegurar la calidad de productos industriales; en este proyecto colaboraron la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ) y el Centro Nacional de Metrología (CENAM).

### **Consideraciones sobre los mecanismos y trámites para promover la colaboración México - Alemania**

Como se señaló, México y Alemania cuentan con la infraestructura administrativa y jurídica para fomentar la colaboración entre las comunidades académicas y científicas de los dos países. Sin embargo, la iniciativa para emprender proyectos o programas concretos de cooperación conjunta corresponde a los miembros de esas comunidades.

Así, las tareas del sector institucional oficial tienen como finalidad crear las condiciones que permitan el desarrollo de la colaboración conjunta, desde la obtención de recursos financieros, la definición de criterios para la aprobación y administración de proyectos, hasta la difusión pública de los convenios suscritos en la materia.

Además, parte de las medidas de fomento corresponden al apoyo financiero para la organización y realización de conferencias o simposios internacionales, incluyendo las subvenciones para la participación de personal académico o científico en dichos eventos. Las asignaciones presupuestales para estas actividades hacen posible que las comunidades académicas y científicas nacionales puedan desarrollar vínculos con sus homólogas en el exterior y que, a partir de esos nexos, sus iniciativas para la colaboración bilateral o multilateral.

En ese orden de ideas se ha reconocido que los intercambios de becarios de posgrado representan un considerable potencial, para la continuidad y aumento de la colaboración académica y científica, en este caso, entre México y Alemania.

Respecto a las tareas y funciones de la Secretaria de Relaciones exteriores (SRE), del Ministerio de Educación e Investigación, del CONACyT, de la Sociedad Alemana de Investigación “DPG”, o de embajada, conviene señalar que, en algunos casos, éstas pueden brindar apoyo para localizar a la contraparte potencial de un proyecto o programa en un centro de investigación o de enseñanza superior, a petición expresa de un miembro de la comunidad científica, mexicano o alemán. No obstante, es recomendable como lo que dicta la experiencia acumulada que la formulación y materialización de proyectos o programas responda a las iniciativas e reses compartidos de académicos o científicos. El conocimiento mutuo el plano profesional disminuye el riesgo de que no se vean cumplidas expectativas y las metas propuestas, por una de las partes, para una colaboración determinada.

### **Mecanismos generales para la colaboración en el marco de los convenios vigentes**

Para obtener la aprobación, formalización y financiamiento de un proyecto de investigación o desarrollo tecnológico se deben tener presentes las siguientes premisas, que regulan operativamente la colaboración bilateral en el marco del Convenio correspondiente:

- 1) El proyecto de investigación debe ser redactado de manera conjunta por los investigadores responsables, uno por México y otro por Alemania.
- 2) Los investigadores deben pertenecer a una institución dedicada a la investigación y ser científicos que acreditan méritos.
- 3) El proyecto que se someta a la consideración debe contener metas de la investigación, periodo de duración y estimación de costos (viajes, aparatos de laboratorios, insumos, etcétera).
- 4) Para su aprobación, los proyectos deben ser presentados a las instituciones competentes. Los científicos mexicanos podrán dirigirse al CONACyT, a la Dirección General de Cooperación Internacional de la SRE, o a la Embajada de México en Bonn. Los científicos alemanes se deberán dirigir al Ministerio de Educación e Investigación (“BMBF”), o a la Sociedad Alemana de Investigación (“DFG”).

Es importante tomar en cuenta que la aprobación de los proyectos de colaboración científica está a cargo de comisiones integradas, en México y en Alemania, por destacados miembros de las comunidades académicas y científicas, sin que corresponda a los funcionarios públicos del área dar una opinión respecto a la formulación, contenido o metas científicas de los proyectos.

Se debe enfatizar que los objetivos y metas de una propuesta deben ser sólo de índole científica. La ayuda técnica o financiera para mejorar infraestructura de laboratorios o talleres no puede ser premisa central por quedar ésta fuera del ámbito de la cooperación académica o científica acordada por los sectores oficiales de México y de Alemania.

El financiamiento de proyectos científicos debe ser compartido al realizarse en el marco del Convenio de Cooperación Científica. Se pide que la contraparte realice aportaciones económicas directas a los proyectos y éstas pueden oscilar entre el 40% y 50% del total; los recursos en cuestión se otorgan para cubrir los gastos que genere el proyecto, así como para pasajes internacionales de científicos.

En el caso de proyectos relacionados con el desarrollo tecnológico o con la investigación aplicada con impacto industrial los sectores oficiales de México y de Alemania verán con agrado la participación de empresas medianas de ambos países que estén dispuestas a financiar parcialmente las etapas de investigación, previas a la producción. Estas iniciativas contribuirán a mejorar los vínculos academia - industria, deseables y necesarios tanto en el plano nacional, como internacional.

## **RECOMENDACIÓN FINAL**

Respecto a la administración de proyectos, desde la etapa de formulación formalización y desarrollo, es recomendable que los participantes, o los responsables, mantengan contacto con las instituciones del sector oficial Los funcionarios responsables otorgarán el asesoramiento necesario en rubros diversos. Por ejemplo, para obtener visados a favor de mexicanos o de académicos y científicos alemanes o procedentes de otros países, o bien para la importación de material insumos o equipo, que se hayan previsto y aprobado. La legislación fiscal vigente en México exime del pago de impuestos aduanales a dichas importaciones si éstas se efectúan, como donaciones, en el marco de los proyectos previstos en los convenios de colaboración bilateral