

La Transferencia Tecnológica Genera Recursos y Estimula la Producción Científica

Marcelo PERETTA, Graciela CICCIA * y Alberto BOVERIS

*Subsecretaría de Transferencia Tecnológica, Facultad de Farmacia y Bioquímica,
Universidad de Buenos Aires. Junín 954, 1113 Buenos Aires, Argentina.*

RESUMEN. Existe una tendencia contemporánea de las universidades a aumentar la vinculación con las sociedades que la sustentan. En este sentido, la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires ha desarrollado, en el último lustro, un conjunto de acciones de vinculación denominado Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica, cuyos resultados de implementación serán evaluados en el presente trabajo. El Programa contempla cuatro subprogramas: 1) Convenios; 2) Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad; 3) Laboratorios de Servicios y 4) Pasantías. En el período 1990-1995 se celebraron 133 convenios con empresas e instituciones educativas y de la salud: 97 de Investigación y Desarrollo, 17 de Asistencia Técnica y 19 de Cooperación Académica. Los Convenios de Investigación y Desarrollo y algunos de Asistencia Técnica generaron ingresos valuados en \$ 2.700.000. Se realizaron también, en el mismo período, 1.289 Asesorías Técnicas y 156 Asesorías de Alta Complejidad para empresas, principalmente de la industria farmacéutica y de la alimentación, con una facturación de \$ 1.500.000. Por otra parte, la instalación de laboratorios propios y en conjunto con el CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y con el sector productivo (COOPERALA, cámara de pequeñas y medianas empresas de la industria farmacéutica), ha permitido sumar infraestructura técnica de última generación a la experiencia investigadora. Por medio de las Pasantías, impulsadas desde la Secretaría de Extensión Universitaria, alrededor de 300 estudiantes y recientes graduados hicieron su primera experiencia laboral, principalmente dentro del ámbito de la industria farmacéutica y de las farmacias comunitarias, generando ingresos por \$ 1.700.000. El total de publicaciones científicas en el sexenio 1990-1995 ha sido de 1.068: 273 para el bienio 1990-1991, 348 para 1992-1993 y 447 para el correspondiente 1994-1995. La generación de recursos genuinos por transferencia de tecnología y de conocimientos mejora el funcionamiento de las cátedras y de los departamentos de la Facultad y aporta un suplemento salarial para los docentes, investigadores y funcionarios participantes. Asimismo, puede deducirse que estas mejoras estimulan una mayor producción científica. De acuerdo con los resultados obtenidos puede afirmarse que el Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica ha revalorizado el potencial de consultor de la Facultad de Farmacia y Bioquímica ante el sector productivo, mejorando su inserción y el contrato social implícito que tiene con la sociedad.

PALABRAS CLAVE: Vinculación Universidad-Empresa, Transferencia Tecnológica, Producción científica.

KEY WORDS: Technological Transfer, Technological Partnership, University-Industry interaction, Scientific Production.

* Autor a quien dirigir la correspondencia

SUMMARY. *"The Technological Transfer Creates Value and Improve Scientific Production"*. Universities have a contemporary tendency to increase their relationship with the societies that maintain them. Consequently, during the past decade the School of Pharmacy and Biochemistry of the University of Buenos Aires has developed a Vinculation and Technological Transfer Program, the results of which are evaluated here. The program is subdivided into: 1) Agreements, 2) Technical Assistance and High Complexity, 3) Service Laboratories, and 4) Job Training for students and fresh graduates. Between 1990-95 there were 133 agreements with companies and health or educational institutions: 97 for Research and Development, 17 for Technical Assistance and 19 of Academic Cooperation. The Development and Research Agreements and some of Technical Assistance generated USD 2,700,000. During the same period there were 1,289 Technical Assistancess and 156 High Complexity Assistancess, mainly for pharmaceutical and food companies, for a total of USD 1,500,000. Additionally, the installation of laboratories of our own and together with CONICET (National Research Council of Argentina) and the productive sector COOPERALA, (Chamber of Small Pharmaceutical Companies) has permitted us to add last generation technical equipment. Through job training, about 300 students and fresh graduates had their first working experience, mainly in the pharmaceutical industry and communal pharmacies, generating USD 1,700,000. There were 273 scientific publications for 1990/91, 348 for 1992/93 and 447 for 1994/95. Genuine resource generation, through technological and knowledge transfers has improved the School's departments and classes as well as provided a supplementary income for participating members. These improvements, of course, stimulate a greater scientific production. Accordingly, we can state that the Program has revalued the School of Pharmacy and Biochemistry's potential as a consultant for the productive sector, improving its insertion and the implicit social contract it has with society.

INTRODUCCIÓN

La idea de "aislamiento" ha acompañado a las universidades desde el siglo XII, época de su creación como instituciones del conocimiento. El concepto de "autonomía universitaria" y la expresión "torre de marfil" derivan de la concepción del ámbito universitario como un espacio social diferenciado. Sin embargo, en el presente se concibe que las universidades deben ser autónomas en los aspectos académicos, científicos y administrativos, y fuertemente ligadas con su sociedad en lo social y económico ¹.

Desde el punto de vista histórico, el concepto de transferencia del conocimiento ha venido a sumarse recientemente al conjunto de acciones científico-tecnológicas. Aunque algunos ponen en duda la pertenencia de este concepto al área científica, su existencia es la que justifica socialmente estas actividades ².

Existe una tendencia contemporánea de las universidades a aumentar la vinculación con las sociedades que las sustentan a partir de actividades de transferencia ³. En este sentido, la Facultad de Farmacia y Bioquímica, siguiendo los lineamientos de la Resolución CS 1655/87 de la Universidad de Buenos Aires, ha desarrollado, en forma institucional desde 1990, una política de apertura y vinculación con la sociedad que incluye acciones de complementación Universidad-Empresa y Universidad-Sociedad.

El presente trabajo tiene por objeto evaluar los resultados de la implementación del *Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica* ⁴ y su eventual impacto en la producción científica y en la incorporación de nuevas tecnologías.

METODOLOGIA

Desde el punto de vista institucional, y para cumplir con los objetivos de vinculación con la industria y con el sector salud de la administración pública, se crearon en 1990 las Secretarías de Ciencia y Técnica y de Extensión Universitaria, y en 1991, la Subsecretaría de Transferencia Tecnológica. Esta última actúa como unidad de enlace entre las demandas de los distintos sectores de la sociedad y los docentes, investigadores y funcionarios capaces de responder a esos requerimientos.

El Programa se ejecuta a través de cuatro tipos de acciones: 1) Convenios; 2) Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad; 3) Laboratorios de Servicios, y 4) Pasantías.

Convenios

Estos emprendimientos entre instituciones, empresas o terceros y la Facultad están dirigidos a:

- a) favorecer el intercambio científico cultural con instituciones científico-educativas (Convenios de Cooperación Académica),
- b) servir de soporte técnico a organismos gubernamentales y no gubernamentales (Convenios de Asistencia Técnica) y
- c) llevar a cabo estudios, investigaciones, desarrollos especializados y/o transferencia de conocimientos hacia el sector privado (Convenios de Investigación y Desarrollo).

Los Convenios de Investigación y Desarrollo y los de Asistencia Técnica tienen una duración de entre seis y veinticuatro meses, pudiendo renovarse por acuerdo de las partes. Por otro lado, los de Cooperación Académica duran de dos a cinco años y no incluyen acciones financiadas.

La Facultad y la Universidad retienen cada una el 10% del monto de honorarios percibidos (20% en total). La adquisición de reactivos y del equipamiento patrimoniado para la Facultad de Farmacia y Bioquímica, se hace a través de la empresa o de la Facultad sin cargo adicional.

Asesorías Técnicas

Implementadas a partir de 1992, estas tareas comprenden análisis, determinaciones y consultorías llevados a cabo por docentes y funcionarios de probada idoneidad que utilizan el equipamiento y las instalaciones de la Facultad para resolver problemas específicos. Estos estudios se desarrollan en lapsos de un día a una semana y abarcan un amplio campo que comprende las diversas disciplinas que se cultivan en la Facultad: tecnología y control de calidad farmacéutico, farmacia y bioquímica clínica, genética molecular, toxicología, química biológica, microbiología, inmunología, biotecnología, fisicoquímica, química analítica y orgánica, sanidad, nutrición, bromatología y legislación farmacéutica y bioquímica, entre otras.

Las Asesorías Técnicas son de trámite ágil y se completan administrativamente entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas. La Facultad retiene el 20% del total percibido por los profesores, docentes y funcionarios en concepto de honorarios, y el 10% en caso de que el monto sea destinado a gastos de insumos y reactivos.

Dentro de las Asesorías Técnicas podemos señalar la subdivisión de Alta Complejidad, establecida a partir de 1993, que agrupa análisis bioquímicos de última generación de tipo inmunológico, de biología molecular y citogenéticos, normalmente no incluidos en las prestaciones habituales de los laboratorios de análisis clínicos. Cada Asesoría de Alta Complejidad involucra la realización de un número variable (entre 1 y 10) de estudios específicos.

Laboratorios de Servicios

Estos laboratorios se dividen en dos grupos: a) los laboratorios que se establecen por convenios con otras instituciones y b) los laboratorios especializados propios. En el primer caso, las instituciones aportan el equipamiento y el instrumental científico y la Facultad de Farmacia y Bioquímica el espacio físico y el personal especializado en el área. Así se han establecido tres Laboratorios Nacionales de Investigación y Servicios (LANAIS) por convenio entre el CONICET y la Universidad de Buenos Aires: el LANAIS-PRO (Proteínas), habilitado en 1992, el LANAIS-EPR (Resonancia Electrónica Paramagnética) habilitado en noviembre de 1995 y el LANAIS-NMR (Resonancia Magnética Nuclear), en proceso de habilitación. Los LANAIS dedican tres cuartas partes de su tiempo a la investigación, dando apoyo tecnológico a proyectos científicos de la propia Facultad o de otras instituciones educativas y científicas nacionales y extranjeras. El tiempo restante lo ocupan en la prestación de servicios a la industria de avanzada. Dentro de este grupo también se encuentra el Laboratorio de Biodisponibilidad (LADEBIO), en funcionamiento desde 1991, creado por convenio con la Cooperativa de Laboratorios Argentinos de Especialidades Medicinales (COOPERALA). El LADEBIO, modelo de vinculación con las pequeñas y medianas empresas de la industria farmacéutica, constituye un laboratorio de referencia para el adecuado control de calidad de materias primas y productos farmacéuticos terminados.

El Departamento de Bioquímica Clínica de la Facultad opera en el Hospital de Clínicas "José de San Martín" por convenio entre la Facultad de Medicina y la de Farmacia y Bioquímica. La prestación de servicios constituye parte de la tarea asistencial, docente y de investigación realizada por este Departamento. Los espacios físicos son provistos por el Hospital y tanto el personal especializado como el equipamiento son aportados por ambas instituciones: el Hospital de Clínicas y la Facultad de Farmacia y Bioquímica. La participación en los recursos económicos se realiza de acuerdo con una distribución en partes iguales de la recaudación lograda a través de la atención a pacientes ambulatorios y de una asignación del 30% sobre los aranceles correspondientes a los análisis realizados a los pacientes internados, monto que es abonado por el Hospital a la tesorería de la Facultad en forma quincenal.

Dentro del grupo de Laboratorios Especializados propios de la Facultad de Farmacia y Bioquímica se encuentran:

- a) el Servicio de Huellas Digitales Genéticas del Departamento de Microbiología, Inmunología y Biotecnología,
- b) el Centro de Asesoramiento Toxicológico Analítico del Departamento de Sanidad, Nutrición, Bromatología y Toxicología, y
- c) el Laboratorio de Inmunoendocrinología del Departamento de Microbiología, Inmunología y Biotecnología.

Estos Laboratorios prestan servicios a través de los mecanismos administrativos establecidos para las Asesorías Técnicas y las de Alta Complejidad.

Los Convenios de Investigación y Desarrollo, las Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad y los Laboratorios de Servicios son diferentes formas de vinculación y transferencia de conocimiento gerenciadas por la Subsecretaría de Transferencia Tecnológica.

Pasantías

Administradas por la Secretaría de Extensión Universitaria desde su implementación en 1990, las pasantías son actividades de capacitación destinadas a entrenar estudiantes avanzados y graduados recientes en tareas específicas relacionadas con su profesión dentro de empresas e instituciones públicas. La selección de aspirantes demanda desde cinco días hasta algunas semanas, según el número de postulantes a evaluar. Mientras la Secretaría de Extensión Universitaria realiza la preselección sobre la base de su banco de datos o de llamados especiales, la institución demandante es quien realiza la elección definitiva. La Facultad retiene, en concepto de gastos administrativos, el 10 o el 20%, según los casos, del monto ingresado por las empresas para abonar los haberes de los pasantes.

RESULTADOS

El número total de convenios (133) suscriptos desde 1990 se muestra en la Figura 1, pudiendo notarse un aumento sostenido desde 1992. Tal como se detalla en la Tabla 1, el monto de los convenios de Investigación y Desarrollo y de Asistencia Técnica fue aumentando anualmente con valores promedio de \$ 3.000, \$ 6.200, \$ 14.700, \$ 16.500, \$ 35.000 y \$ 48.000 entre 1990 y 1995, respectivamente.

Actualmente, la Facultad de Farmacia y Bioquímica tiene vigentes 29 Convenios de Investigación y Desarrollo y de Asistencia Técnica con distintas empresas de la industria farmacéutica e instituciones del sector público como la Corte Suprema de Justicia de la Nación, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, el Ministerio de Salud y Acción Social y la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires. También existen más de 15 Convenios de Cooperación Académica que se están ejecutando con Universidades nacionales y extranjeras y con otras instituciones científicas.

En la Figura 2 se ofrece un histograma con el número de Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad llevadas a cabo entre 1992 y 1995. Este tipo de servicios son demandados, principalmente, por las pequeñas y medianas empresas de la industria farmacéutica. Las Asesorías Técnicas son en general de bajo costo, entre \$ 100 y \$ 3000, con promedios anuales de \$ 640, \$ 880, \$ 1.134 y \$ 1.033 entre los años 1992 y 1995, res-

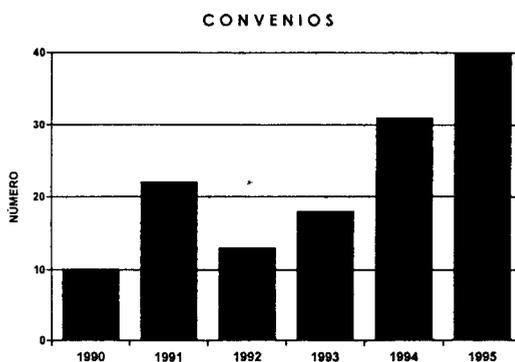


Figura 1. Convenios suscriptos por la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995).

Ingresos por Transferencia Tecnológica (Período 1990 - 1995)					
Año	Convenios (133)*	Asesorías Técnicas (1560)*	A. Alta Complejidad (160)*	Pasantías (300)*	Total (\$)
1990	30.360	-	-	3.125	33.485
1991	152.330	-	-	78.630	230.960
1992	173.410	88.910	-	84.390	346.710
1993	168.675	233.639	12.573	201.127	616.014
1994	866.247	378.384	66.058	451.390	1.762.079
1995	1.328.290	600.322	92.304	1.077.703	3.098.619
	2.719.312	1.301.255	170.935	1.896.365	6.087.867

*Cantidad total realizada entre 1990 y 1995.

Tabla 1. Ingresos por transferencia tecnológica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995).

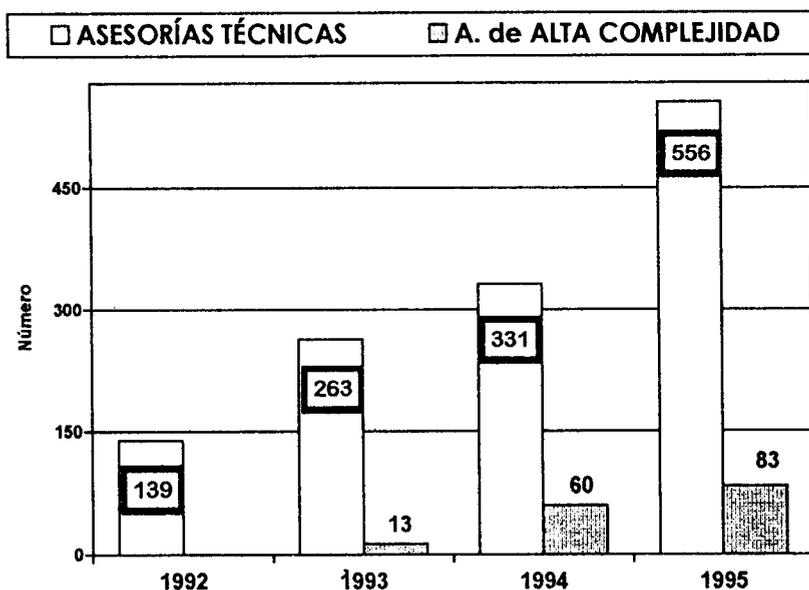


Figura 2. Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad realizadas por la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1992-1995).

pectivamente (Tabla 1). Los tres LANAIS instalados en la Facultad demandaron una inversión aproximada de \$ 2.100.000, de los cuales el 85 % fue aportado por el CONICET y el resto por la Universidad de Buenos Aires. Del total de la inversión, \$950.000 se destinaron al LANAIS NMR, \$ 800.000 al LANAIS-PRO y \$ 350.000 al LANAIS-EPR. De estos y de los trece LANAIS existentes en el país, el LANAIS-PRO ha sido el primero en organizarse, constituirse y comenzar a prestar servicios, recaudando entre 1993 y 1995 \$ 72.000, principalmente en concepto de estudios de control de calidad.

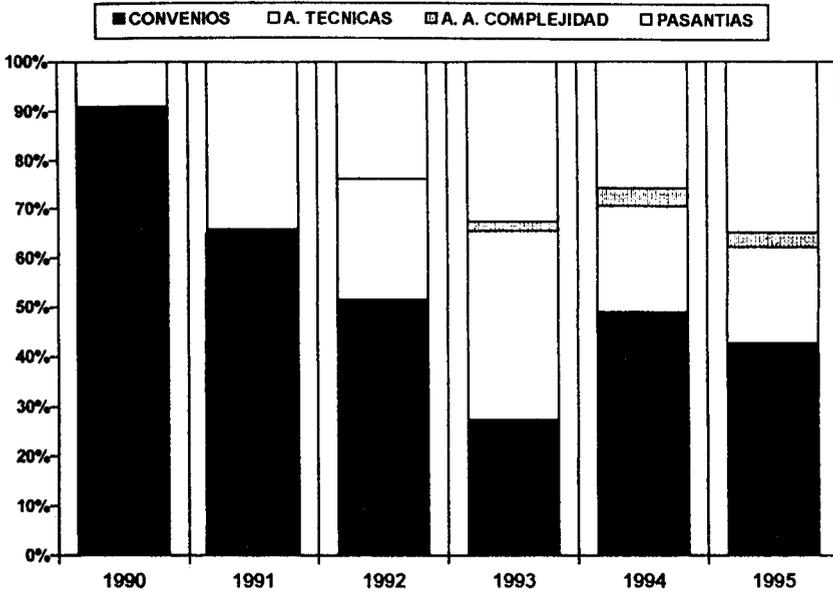


Figura 3. Distribución proporcional de los ingresos generados por actividades de transferencia tecnológica, Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995).

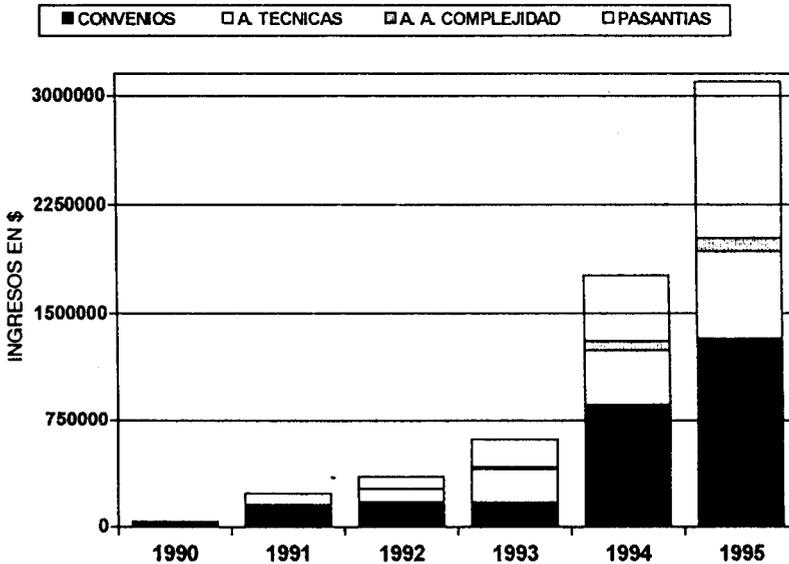


Figura 4. Ingresos en concepto de transferencia tecnológica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995).

COOPERALA invirtió aproximadamente \$ 60.000 en el equipamiento del Laboratorio de Biodisponibilidad (LADEBIO) y la Facultad prestó servicios por un monto total aproximado de \$ 175.000, desde 1991 hasta la fecha.

Las pasantías duran entre tres y doce meses, con retribuciones promedio de \$ 800 mensuales por 40 horas semanales de trabajo; monto equivalente al percibi-

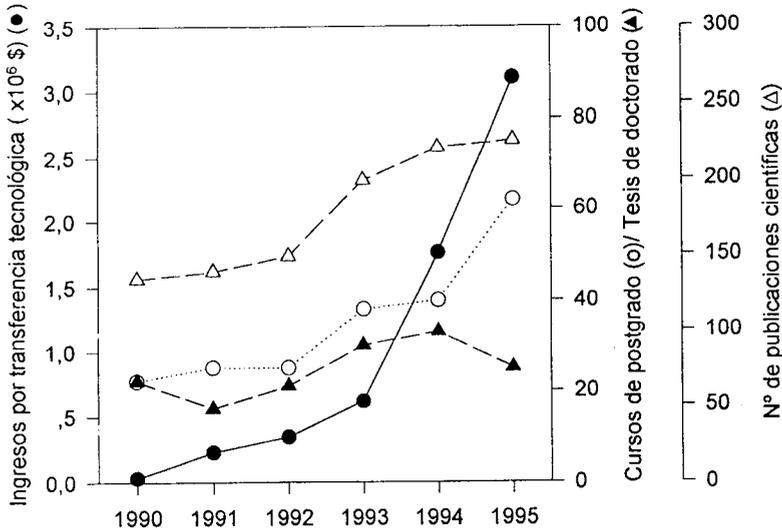


Figura 5. Ingresos por transferencia tecnológica (en miles de pesos) y número de publicaciones científicas de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995).

do por los becarios de investigación de la Universidad de Buenos Aires. El capítulo de pasantías constituye un programa de Primer Empleo para Jóvenes Profesionales, notándose una importante incorporación de pasantes a las empresas donde desarrollan las actividades del Programa.

Durante el período 1990-1995 se llevaron a cabo 133 Convenios de Investigación y Desarrollo, 1.720 Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad y 300 Pasantías, con 250 empresas de las industrias farmacéuticas y de la alimentación y 40 instituciones públicas y privadas. En las Figuras 3 y 4 se muestra respectivamente la distribución porcentual de los ingresos generados por actividades de transferencia y el monto total recaudado en el período mencionado en concepto de estos rubros, los cuales deben considerarse conjuntamente como una expresión de la transferencia tecnológica desde la Facultad hacia el sector productivo. Puede observarse, para el año 1995, una distribución de montos comparables entre convenios, asesorías técnicas y de alta complejidad y pasantías.

La producción científica, medida por el número de publicaciones, ha crecido significativamente a lo largo del período de implementación del Programa. El total de publicaciones científicas de la Facultad de Farmacia y Bioquímica ⁵, en revistas nacionales (29%) e internacionales (71%) en el sexenio 1990-1995, ha sido de 1.068: 273 para el bienio 1990-1991, 348 para 1992-1993 y 447 para el correspondiente 1994-1995 (Figura 5). Estas cantidades implican un aumento del 32 % del segundo bienio con respecto al primero y del 27% del tercer bienio con respecto al segundo. Considerando el análisis en períodos trienales se observa un aumento del 60% para el trienio 1993-1995 con respecto al trienio 1990-1992. Mientras el número de Cursos de Perfeccionamiento para graduados ofrecidos por la Facultad de Farmacia y Bioquímica ha crecido de 22 a 62 en el período 1990-1995, las Tesis de Doctorado aprobadas, en el mismo lapso de tiempo, se mantuvieron estables, con un promedio anual de 25 (Tabla 2).

Ingresos por Transferencia Tecnológica e Indicadores Académicos				
Año	Ingresos por Transferencia Tecnológica (\$)	N° de Cursos de Actualización de Postgrado	N° de Tesis de Doctorado	N° de Publicaciones Científicas
1990	33.485	22	22	134
1991	230.960	25	16	139
1992	346.710	25	21	149
1993	616.014	38	30	199
1994	1762.079	40	33	221
1995	3.098.619	62	25	226
TOTAL	6.087.867	212	147	1.068

Tabla 2. Ingresos por transferencia tecnológica y número de publicaciones científicas, de cursos de posgrado y de tesis de doctorado de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires (Período 1990-1995)

DISCUSIÓN

En los últimos años las instituciones académicas y científicas del mundo han iniciado políticas explícitas y agresivas de transferencia tecnológica. La recaudación lograda a través de Convenios de Investigación y Desarrollo y de Patentes se ha transformado, en los últimos años, en un indicador de la capacidad de las instituciones de transferir conocimiento al sector productivo ⁶. Para el caso de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, las acciones que conforman el Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica constituyen un conjunto que traduce las situaciones de vinculación Universidad-Empresa y Universidad-Sociedad. La eficacia o el éxito de estas acciones puede estimarse a partir de encuestas especializadas o por la consideración de los ingresos que es producto de esas acciones ⁷.

Respecto de las Asesorías Técnicas y de Alta Complejidad, debe destacarse que éstas no compiten con el ejercicio profesional de farmacéuticos y bioquímicos, ya que constituyen acciones que involucran el uso de equipamiento analítico sofisticado y de técnicas no rutinarias de alta especialización, solamente disponibles en el ámbito de la Facultad.

El aumento sostenido en el número de publicaciones y de cursos de perfeccionamiento responde, sin duda, a una política científica adecuada a las circunstancias, obviamente exitosa, y a un trabajo institucional entendido como la sumatoria de los esfuerzos de las personas integrantes de la institución eficaz, eficiente e igualmente exitosa. Es de hacer notar que este crecimiento en el número de publicaciones científicas, principalmente en el trienio 1993-1995 ocurre en un período durante el cual el financiamiento de la actividad científica a través de las agencias nacionales de promoción y ejecución científica (Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Nación y CONICET) se ha reducido marcadamente.

El trienio 1993-1995 también parece corresponder a un período de afianzamiento de la política científico-tecnológica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, con un perfil propio para su acción académica. En ese sentido, la Facultad de

Farmacia y Bioquímica se va estableciendo como una *Facultad del área salud*, con un alto perfil científico-técnico y una fuerte relación con la sociedad a través de una clara política de transferencia tecnológica y de prestación de servicios.

El desarrollo y la aplicación del Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica han permitido a la Facultad de Farmacia y Bioquímica adoptar una actitud más dinámica frente a las demandas de los sectores públicos de la salud y privados de las industrias farmacéutica y de la alimentación, generando recursos genuinos para un mejor funcionamiento de las cátedras y los departamentos de la Facultad, y un suplemento salarial para los docentes, investigadores y funcionarios participantes.

CONCLUSION

El conjunto de las acciones de vinculación emprendidas por la Facultad de Farmacia y Bioquímica ha revalorizado su potencialidad de consultora ante el sector productivo. Asimismo, ha permitido la incorporación de nuevas tecnologías y ha contribuido indirectamente al aumento de la producción científica. Puede afirmarse que el desarrollo del Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica ha mejorado la inserción social y el cumplimiento del contrato implícito que la Facultad tiene con la sociedad.

Agradecimientos. Al Sr. Hernán Scorofitz por su desinteresada colaboración y a las Dras. Mirta Valencia, Graciela Ferraro, Susana Muñoz, Rosa Bergoc y Ana Delia Gastón por los datos aportados para la realización del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Petrei, H. A. (1995) "Financiamiento de la educación universitaria", *Universidades* **9**: 38-46
2. Boveris, A. (1995) "La universidad y la empresa" *Encrujadas* **1**: 92-8
3. Castillo Castillo, E. (1994) "La universidad produciendo para el país", *Universidades* **8**: 49-55
4. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires (1996) "Programa de Vinculación y Transferencia Tecnológica de la Facultad de Farmacia y Bioquímica" págs. 1-99
5. Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires "Publicaciones científicas 1990-1991, 1992-1993 y 1994-1995"
6. Drews, J. (1995) "Changing roles of industry and academia in pharmaceutical research" *University and Industry: Partners in Pharmaceutical Research*. Eds. (Drews J. y Fischli A.); Roche Editions - Suiza - págs. 17-8
7. Heaven, B. (1996) "Financing Science & Technology" *Focus on Science and Technology* **11**: 6-8