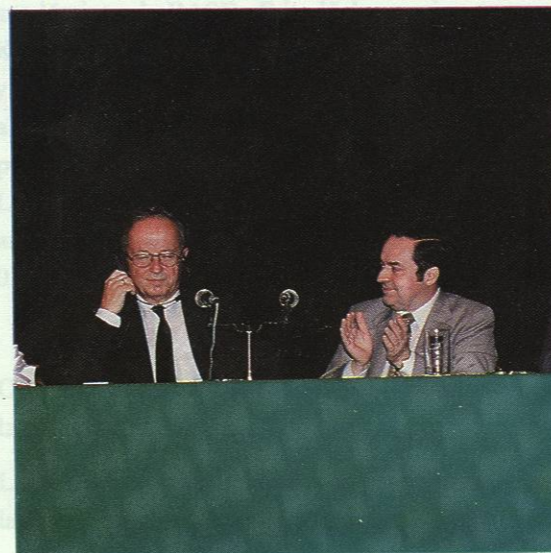


"Educación Superior e Industria: Relaciones entre la Universidad y la Industria Química en Alemania"

Profr. Dr. Peter C. Thieme



La relación establecida entre la industria alemana y las instituciones de educación superior es de beneficio mutuo. Las universidades generan conocimiento nuevo, educan a futuros directores de la industria y colaboran directamente con ella en consultoría e investigación aplicada. La industria valora que los científicos en las universidades trabajan la investigación básica generando descubrimientos que, gracias a la investigación aplicada, se convierten en innovaciones industriales, por lo que consideran importante apoyar la educación superior económicamente.

En Alemania existen organizaciones de empresas químicas y académicas que administran fondos derivados de la industria para apoyo de las universidades. Uno de estos es el "FONDS" (FCI), que los destina a tres áreas principales:

- **Financiamiento para la investigación de tipo académica, por medio de donaciones a los investigadores.**

- **Respaldo al sistema educativo, fundamentalmente de tipo beca, incentivando la formación de estudiantes que logren el grado en menor tiempo y seleccionando a los mejores para continuar apoyándolos en investigación.**

- **Publicación de información educativa de carácter literario e informativo.**

La BASF (empresa química alemana líder en el mundo) mantiene sus relaciones con las universidades, con la intención de reclutar a sus mejores graduados de química, beneficiándolas con programas como: la organización de conferencias de la universidad, viajes a la planta, cursos de verano para estudiantes en la BASF, encuentros post-doctorales en USA, simposio de investigación de BASF; apoyando con financiamiento la "cátedra de profesor invitado" y con becas (que no siempre son de reclutamiento); y sosteniendo relaciones estrechas con profesores de química, de los cuales contratan como consultores de BASF.

"Educación Superior e Industria - Relaciones entre Universidades y la Industria Química en Alemania"
Prof. Dr. Peter C. Thieme

Introducción

La innovación es la fuerza impulsora en una sociedad industrial, y los recursos humanos son la base para su éxito. La educación, por lo tanto, es un factor importante en el desarrollo de una sociedad moderna. Para entender el impacto de la educación superior en el desarrollo tecnológico, uno debe reconocer cómo se influyen una a otra la industria y la educación superior, y qué estrategias debe seguir cada una para beneficiar a la otra. Se van a describir las siguientes tres áreas de interacción:

- Las Universidades educando futuros directores en la industria
- Las Universidades proporcionando conocimiento para innovación en el futuro
- Las Universidades asesorando y respaldando a la comunidad académica en el desarrollo de esfuerzos de carácter académico.

Historia y ejemplos de la investigación de la BASF

La relación entre la educación superior y la industria química alcanza un alto nivel en Alemania.

En la siguiente conferencia, utilizando mi propia experiencia en la BASF, voy a describir propósitos y logros básicos de esta interacción.

La BASF, junto con HOECHST y BAYER, son tres de las empresas químicas líderes en el mundo. El éxito de la industria química Alemana se originó, al menos hasta cierto punto, de la relación de trabajo entre la investigación en la industria química y los departamentos de química de las universidades en Alemania.

La cooperación de este tipo se remota a los primeros días de la industria química en Alemania. El mercado para los tintes sintéticos crecía, y muchas compañías que producían tintes fueron fundadas en Alemania alrededor de 1850. Era un período próspero similar al desarrollo de compañías biogénicas en los Estados Unidos a inicio de la década de 1980.

Al final de la explosión ("boom") de hace unos 130 años, se fundaron las compañías Bayer, Hoechst y BASF. Para triunfar tenían que ofrecer productos de superior calidad. Esto se podía lograr solamente a través de extensas investigaciones. De hecho, dos años después de que se inició la compañía, la BASF tenía su propio laboratorio de investigaciones. Heinrich Caro, un antiguo profesor universitario, fue el primer director de investigación. Él desarrolló síntesis técnicas para los tintes alizarina y azul índigo, que más tarde se convirtieron en los primeros productos de las investigaciones de la BASF.

. Azul índigo con v. Baeyer y Caro

El desarrollo del proceso azul índigo fue un gran logro para las investigaciones de la BASF. A través de una estrecha cooperación con los profesores universitarios Adolf v. Baeyer -en este momento un famoso químico de la universidad de Munich- y Karl Heumann de ETH Zurich, se introdujo el azul

índigo en el mercado al final del siglo pasado. Como usted sabe, BASF todavía gana dinero con este producto; se usa principalmente en el teñido de pantalones de mezclilla (blue jeans). La moda de los pantalones de mezclilla ayudó al avance de este producto, ya que solamente los teñidos con azul índigo se consideran genuinos.

. Amoniaco con Haber y Bosch

El desarrollo del proceso del amoniaco es otro ejemplo de una interacción exitosa entre la comunidad académica y la BASF. Fritz Haber, quien en ese momento era profesor en la Universidad Técnica de Karlsruhe, cooperó con el científico de la BASF, Carl Bosch, proporcionando el conocimiento teórico y experimental para la transformación del nitrógeno en amoniaco. Bosch desarrolló este proceso de alta presión en una escala técnica, y su colega Alwin Mittasch contribuyó con el catalizador para el proceso. En 1913 entró en funciones la primera línea de producción de amoniaco de la BASF en Ludwigshafen. Con base en este proceso, se producen alrededor de 120 millones de toneladas de amoniaco al año en todo el mundo. Sin embargo, la BASF solamente contribuye con alrededor del 0.8 % de esta cantidad.

. Vitamina A con Wittig y Pommer

Otra cooperación más reciente entre comunidad académica/industrial es el desarrollo del proceso de la vitamina A.

La BASF enfocó muchas de sus investigaciones a las vitaminas en los 50's, debido a la importancia de las vitaminas en la nutrición animal. Inicialmente, la BASF tenía el propósito de desarrollar un proceso nuevo y eficiente para la producción de vitamina A. George Wittig, un profesor universitario de Heidelberg proporcionó el conocimiento técnico (know-how) para la etapa crucial de esta síntesis. Wittig por casualidad había descubierto una reacción interesante, la cual le presentó a Horst Pommer, director de investigación de la BASF, durante una de sus visitas regulares a Ludwigshafen. Pommer se dio cuenta inmediatamente del potencial de esta nueva reacción para la preparación de vitamina A, la que desarrolló él a su vez en un proceso industrial. También en la síntesis orgánica tipo académica, esta reacción - ahora bien conocida como la reacción Wittig - tuvo como resultado una síntesis muy útil. Wittig fue honrado más tarde con el Premio Nobel por su descubrimiento.

Con estos 3 ejemplos de cooperación entre la comunidad académica y la industria, me gustaría enfatizar lo siguiente: es importante mantener vínculos estrechos con los miembros de la comunidad académica, porque los éxitos dependen de estos contactos muy personales entre los científicos de la industria y de la comunidad académica.

. Protección neuronal con Sackmann y Seeburg

La innovación, la transformación de un resultado científico en un proceso industrial, depende en gran manera de la gente que está involucrada, al igual que de su interacción personal. Esto era cierto no sólo en el pasado, sino también hoy en día comenzando como pequeñas sociedades y algunas veces volviéndose cooperaciones más grandes.

La BASF acaba de firmar un contrato de investigación con dos biólogos moleculares de Heidelberg: Peter Seeburg y el ganador del Premio Nobel Bert Sackmann. Ambos son eminentes expertos en la transmisión de señales en el cerebro. Estamos conduciendo investigaciones en nuestra sección farmacéutica desde hace algunos años, con el propósito de desarrollar una droga en contra de los

accidentes electro - vasculares. Esperamos que en cooperación con Sackmann y Seeburg, seremos capaces de acelerar el desarrollo y tener éxito en esta área de las investigaciones.

Relaciones Universidad - Industria Química

. Comentarios generales sobre la política de las investigaciones

Nosotros en la industria nunca intentamos influenciar los propósitos de nuestro socio en la comunidad académica, porque creemos firmemente que los objetivos de la investigación básica se tienen que elegir independientemente y libres de las restricciones de la investigación aplicada. Para ilustrar esta interacción de una forma más significativa, permítame citar a Heinz Maier Leibnitz, un profesor alemán de física. El dijo una vez: "Si la sociedad del siglo pasado hubiera demandado a los científicos una mejor iluminación para sus casas, hubieran conseguido una lámpara de aceite altamente sofisticada, pero nunca la electricidad". La tarea de la investigación básica es de ampliar nuestro conocimiento y de obtener nuevo conocimiento que se pueda convertir en innovaciones por la investigación aplicada. Nuestro papel como científicos industriales es vigilar cuidadosamente los avances de la ciencia, de manera que se reconozcan las ideas e invenciones nuevas y prometedoras. Las buenas relaciones personales con la comunidad académica ayudan a completar esta función de "radar" de la investigación industrial. Es esencial para mantener la ciencia básica, no solamente sobre una base individual, sino también de una manera más formal a través de las organizaciones.

Existen en Alemania tres organizaciones principales -no lucrativas- que representan a los científicos de la comunidad académica e industrial, y que se encargan de la cooperación entre la comunidad académica y la industria química:

. GDCh

Sociedad Química Alemana (German Chemical Society)

. DECHEMA

Sociedad Alemana para la Instrumentación Química y Biotecnología (German Society for Chemical Instrumentation and Biotechnology)

. FCI

Fondos de la Industria Química (Fondos of Chemical Industry)

Hablaré brevemente de la función de estas organizaciones.

. GDCh

La GDCh es la organización de este tipo más antigua, y se encarga de todos los intereses de los químicos alemanes. Apoya la educación química en las escuelas de segunda enseñanza, al igual que en las universidades; organiza encuentros de científicos; publica boletines y libros científicos; analiza estadísticamente las profesiones químicas; apoya la estructura curricular de la química; ofrece un programa de estudios avanzados a sus miembros y da información sobre todos los intereses vitales de los químicos.

Los representantes de la industria y de la comunidad académica están en el Consejo de la Sociedad Química Alemana. El representante de la BASF en el Consejo es usualmente el jefe de la investigación.

. DECHEMA

La DECHEMA se enfoca a políticas de las investigaciones en ingeniería química, química tecnológica y biotecnología en la comunidad académica y en la industria. Se encarga de la introducción de nuevos métodos tecnológicos al ofrecer cursos de capacitación a los profesionales. Es bien conocida por organizar la feria comercial internacional más grande del mundo en Ingeniería Química, la famosa 'ACHEMA', que se lleva a cabo cada 3 años en Frankfurt/Main.

. FCI

La institución más importante para las ciencias químicas en Alemania es por mucho la de los Fondos de la Industria Química, o solamente "FONDS", como se llama usualmente. La "FONDS" es única en sus características y tiene una gran influencia en la química en Alemania. Voy a enfocarme a esta fundación con mayor detalle.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la educación química a nivel universitario estaba en malas condiciones. Los laboratorios se destruyen en gran parte durante la guerra, y no había dinero disponible para reconstruirlos o realizar investigaciones en ellos. Los profesores en las universidades se desanimaron y se vieron tentados a salirse de ellas a puestos industriales mejor pagados.

Las industrias químicas alemanas, representadas por la Asociación de la Industria Química (VCI), se dieron cuenta de la importancia de un alto nivel en la educación química para el desarrollo de la industria química alemana y su posición en el mercado mundial. A través de enseñanza e investigación en nivel universitario, generaciones completas de científicos y directores bien capacitados recibieron capacitación, al igual que desarrollaron un conocimiento técnico (know-how) para futuras innovaciones.

En 1950, el Profesor Otto Bayer, que en ese tiempo era jefe de investigación de la Bayer Company, dio un enérgico discurso a sus colegas de otras compañías químicas, convenciéndoles de que donaran dinero para el apoyo de la química en las universidades alemanas. Se establecieron entonces los "Fondos de la Industria Química" (Fondos del Chemischen Industrie), y cada compañía química tenía que contribuir cada año con medio marco alemán por empleado para estos "Fondos". Después se correlacionó la colaboración anual a la rotación de personal de la compañía (0.13 por millar DM). El presupuesto anual de la "FONDS" es ahora cercano a los 15.5 millones DM. Esto parece ser un presupuesto muy limitado para muchas instituciones científicas, comparado con el presupuesto de 500 millones DM para química del BMFT, nuestro Ministerio de Investigaciones. Sin embargo, la cantidad de la contribución de la "FONDS" no es tan importante como la manera en que se invierten los fondos.

Todas las actividades de la "FONDS" se determinan por un consejo, el llamado "Engeres Kuratorium des Fonds der Chemischen Industrie". El Consejo está integrado por 18 miembros, 12 de los cuales son químicos con destacadas posiciones en la industria y 6 provienen de la comunidad académica. Los jefes de investigaciones de Bayer, Hoeschst y BASF, son miembros permanentes, y los restantes 9 miembros provienen de las empresas químicas medianas y pequeñas. Cada miembro del Consejo es elegido para un período de 3 años, lo cual se considera como un alto honor. El presidente del Consejo es siempre un representante de la industria. Los presidentes de VCI y GDCh tienen derechos de invitados en el Consejo. La composición de los miembros del Consejo garantiza que todos los intereses de las ciencias químicas se representen equitativamente, y evita rivalidad y competencia entre diferentes grupos o compañías.