



Programa Institucional de Calidad

Universidad de Salamanca

INVESTIGACIÓN

INFORME DEL COMITÉ DE AUTOEVALUACIÓN:

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL

Miembros del Comité:

- Presidente: D. Miguel Ángel Galán Serrano
- Jorge Cuéllar Antequera
- Juan Bautista Ovejero Escudero

1.- CONTEXTO

1.1.- El área científica dentro de la universidad.

El Departamento de Ingeniería Química y Textil de la Universidad de Salamanca está formado por la totalidad de los miembros del Área de conocimiento de Ingeniería Química y del Área de Ingeniería Textil y Papelera. La razón de la unión de ambas Áreas fue la necesidad de alcanzar el tamaño mínimo exigido por la L.R.U. para la constitución de un Departamento, junto, con la consideración de que ambas Áreas tenían el nexo común de impartir enseñanzas técnicas. El origen de este Departamento tal como está configurado en la actualidad fue, por consiguiente, la aplicación de la Ley de Reforma Universitaria.

El Área de Ingeniería Química se constituyó con los miembros del antiguo Departamento de Química Técnica que, a su vez, tuvo su origen en la cátedra de la misma denominación. La cátedra de Química Técnica de la Universidad de Salamanca fue una de las primeras de España y se fundó a principios de los años 50, siendo su primer catedrático el profesor Dr. D. Ángel Vián Ortuño. Esta cátedra es la más moderna de todas las de la Licenciatura de CC. Químicas, dentro de la Universidad de Salamanca, por cuanto esta disciplina se implantó en España a mediados de los años 40.

Por otra parte, el Área de Ingeniería Técnica Textil y Papelera que radica en Béjar, en la Escuela Técnica de Ingenieros Industriales, es la titulación técnica más antigua de la Universidad de Salamanca, dado que este tipo de estudios empezó a impartirse a principios de siglo (1906).

Este Departamento imparte docencia en Salamanca, en la Facultad de Ciencias, en Zamora, en las Escuelas Técnicas de Ingenieros Mecánicos y de Obras Públicas y en Béjar, en la Escuela Técnica de Ingenieros Industriales. La docencia del área de Ingeniería Química está centrada en los estudios de Ciencias Químicas y, sobre todo, en los estudios de Ingeniero Químico, donde tiene asignada cerca del 50% del total de la docencia, además de Ingeniería Sanitaria en Obras Públicas de la Escuela Universitaria Politécnica de Zamora. El Área de Ingeniería Textil y Papelera imparte docencia en los estudios de Ingeniería Técnica Textil, en Béjar.

En cuanto a la investigación, hay que tener en cuenta que este departamento está integrado dentro de la Universidad de Salamanca, Universidad que tradicionalmente se ha volcado hacia las Humanidades, por lo que su tradición en investigación ingenieril es prácticamente nula. Además, Salamanca tampoco es una ciudad donde exista una gran actividad industrial. Debido a estas circunstancias, este Departamento se ha encontrado a menudo con falta de comprensión y reconocimiento, incluso dentro de nuestro ámbito académico y social.

La labor investigadora que se realiza en este Departamento se caracteriza por ser eminentemente aplicada, por lo que ha de integrar entre los resultados de la investigación el factor económico. Esto caracteriza toda realización ingenieril y además es específico y diferenciador con respecto a casi todo el resto de los Departamentos de esta Universidad.

Como características específicas de este Departamento, que condicionan la investigación que en él se realiza, ha de considerarse, como ya se ha indicado, que está formado por dos áreas de conocimiento que imparten docencia en tres titulaciones distintas: el área de Ingeniería Química imparte docencia en los estudios de Química, Ingenieros de Obras Públicas y Mecánicos e Ingeniero Químico y el área de Ingeniería Textil y Papelera en los estudios de Ingeniería Técnica Textil. Además, al estar el Área de Ingeniería Técnica Textil incluida en una titulación de primer ciclo, el peso de investigación recae en el área de Ingeniería Química. Por esta razón las reflexiones contenidas en este informe sobre la investigación se refieren únicamente a la investigación realizada en dicha área.

Otra circunstancia particular es que la investigación que se hace, al ser aplicada, presenta características propias, con necesidades de infraestructura costosa y diferente a otras áreas de conocimiento.

1.2.- Las relaciones entre la docencia y la investigación

Es evidente, y de todos conocido, que la investigación ayuda a mantener la calidad de la enseñanza, ya que promueve la actualización de conocimientos no sólo en el ámbito propio del tema objeto de investigación sino en gran parte de las diferentes ramas que constituyen el área de conocimiento al estar todas ellas interrelacionadas constituyendo un cuerpo de doctrina, que es lo que debe ser un área de conocimiento. Dado que cada profesor imparte docencia en asignaturas muy diversas, algunas de ellas están lejos de los intereses prioritarios de su investigación, sin embargo, y de acuerdo con lo indicado, ésta ayuda y muy decisivamente a conseguir un buen nivel de enseñanza en todas las materias incluso en aquellas que se podían considerar como marginales.

Es preciso destacar que una investigación de calidad requiere una gran dedicación de tiempo y esfuerzo y esto no es posible lograrlo cuando se tiene una carga docente excesiva.

Por otra parte el área de Ingeniería Química ha sufrido una gran transformación con la implantación de la titulación de Ingeniero Químico y la puesta en marcha de nuevos planes de estudio, incrementándose su tarea docente en unas veinte asignaturas aproximadamente. Así, en la actualidad, y teniendo en cuenta las nuevas titulaciones que terminan en el curso 1996-97, la carga docente media de un profesor del área de Ingeniería Química es de unas 17-20 horas semanales, el doble de lo que marca la legislación vigente; carga que se ha incrementado a lo largo de estos años por la aparición de nuevos cursos de las nuevas titulaciones. Por otra parte la plantilla, no sólo ha estado congelada, sino que sufrió una merma por el fallecimiento de uno de los profesores del Departamento y la jubilación de otros dos. Por todo lo anterior, se puede deducir que la dedicación a la investigación ha quedado resentida, manteniéndose no sin un gran esfuerzo por parte de los profesores del Departamento que, en muchos casos, y a pesar del gran esfuerzo que realizan, no encuentran el debido apoyo.

Para una mejor comprensión y de acuerdo con nuestros datos, si se suma la contribución de esfuerzo del área Ingeniería Química para ambas titulaciones, Químicas e Ingeniería Química, y se compara con el número de horas totales que le corresponden, se

observa que los profesores de dicha área, que como se recordará tienen también el peso de la investigación, tienen una contribución de esfuerzo del 182%, es decir, que sus profesores soportan una carga docente de casi el doble a la indicada por la legislación.

Sin embargo, a pesar de las dificultades, se sigue realizando investigación en un buen número de temas obteniéndose resultados de calidad, contribuyendo a la mejora de la calidad de la docencia y ayudando a generar gran parte de la infraestructura docente para la realización de las clases prácticas, ya que en numerosas ocasiones parte de la infraestructura investigadora se utiliza también para la realización de prácticas de laboratorio. Tema éste de especial importancia en nuestra área, por cuanto la adquisición de equipos suele ser costosa. Esto, a veces, no siempre es bien comprendido y suscita agravios comparativos con otros Departamentos.

Precisamente la investigación realizada en el Departamento ha permitido establecer unas líneas de optatividad en la titulación de Ingeniero Químico como han sido la de Biotecnología y la de Ciencias de los Materiales.

Además, este Departamento imparte un programa propio de doctorado bajo la denominación de *INGENIERÍA QUÍMICA Y MEDIO AMBIENTE*, el cual es desarrollado casi íntegramente en el Departamento, lo que viene a aumentar la carga lectiva de sus profesores, carga lectiva que no es reconocida dentro de la estructura docente universitaria y representa un esfuerzo adicional por parte del profesorado. Sin embargo, se hace por considerarlo prestigioso para el Departamento dada la aceptación que tiene este programa, dentro de los parámetros en que nos movemos, lo que nos permite mantener una actividad investigadora adecuada.

2.- OBJETIVOS

El Departamento, no tiene un plan generalizado de objetivos sobre su investigación . La razón de ello es que ha tenido que proveerse, para la realización de la misma, de fondos externos a la propia Universidad (planes nacionales, contratos, etc.) ya que ésta, desde hace unos años, no financia la investigación de una forma estable institucional. Por ello, los objetivos vienen condicionados por la financiación que los provoca, es decir, los objetivos vienen marcados por las necesidades que cubren dichos planes.

Sin embargo, y a pesar de ello, existen grupos consolidados con sus propios objetivos derivados, como es lógico de la casuística anterior, y que ha permitido logros importantes en campos como Procesos de Separación y Purificación, Biotecnología, Reactores Químicos, etc.

Como se ha indicado, en la constitución de estos grupos ha incidido decisivamente la política científica regional, nacional y europea, ya que han sido sus planes movilizados los que han propiciado la aparición de estos grupos. Como se deduce de todo lo anterior, es por ello por lo que están en su mayoría inmersos dentro de los objetivos de la política científica institucional.

No se tiene, por otra parte, conocimiento de una planificación investigadora a medio o largo plazo en esta universidad, al menos desde el punto de vista técnico, a no ser el Instituto del Agua, en el cual participa nuestro Departamento, que está en vías de creación.

3.-RECURSOS

a.- Recursos Humanos

El Departamento de Ingeniería Química y Textil, está constituido por 22 profesores, de los cuales 12 pertenecen al área de Ingeniería Química y 10 al área de Ingeniería Técnica Textil y Papelera.

Dentro del área de Ingeniería Química el 75% es profesorado estable (CU y TU) y el 25% contratado (AU y PA-6), mientras que en el área de Ingeniería Técnica Textil y Papelera el 50% es estable (CEU y TEU), y el 50% restante es AEU y PA. El número de doctores en el área de Ingeniería Química es del 100%; mientras que en el área de Ingeniería Textil es del 10%; por tanto, el peso de la investigación recae en el área de Ingeniería Química.

De la observación de los datos de las tablas 1 y 2, se deduce que la plantilla ha estado congelada durante los últimos años. Sin embargo, la implantación de nuevas titulaciones ha aumentado la carga docente del área de Ingeniería Química hasta casi dos veces lo indicado por la legislación vigente. Como dato indicativo, el potencial de docencia del área de Ingeniería Química es de 2880 horas de acuerdo con las "tablas de calidad de la docencia en la titulación de Químicas e Ingeniería Química", siendo el número de horas impartidas por los profesores del área en estas dos titulaciones del orden de las 5300 horas. Estos datos dan una idea del esfuerzo que ha tenido que realizar el área para mantener un nivel docente e investigador digno.

La relación de becarios por profesor-doctor es de 0,2. Cifra ésta que resulta muy baja si se tiene en cuenta que la carga mínima de becarios asumible por cada doctor es de 1 ó 2. Ello señala una de las carencias más importantes del sistema de investigación español, cual es el escaso número de becas disponible.

Respecto a la cuantía de personal técnico de apoyo (2 personas) y administración (1 persona) es relativamente baja, por lo que los profesores e investigadores han de dedicar parte de su tiempo a tareas que podrían realizar estos profesionales.

b.- Recursos Económicos

La financiación de la investigación del Departamento de Ingeniería Química procede básicamente de fuentes externas como los Planes Nacionales (CICYT y DGCYT), de contratos de investigación y, en menor medida, de los programas de investigación de la Universidad de Salamanca.

La financiación entre estos programas está bastante equilibrada, manteniéndose del orden de dos-tres proyectos al año, lo que representa una tasa de éxito que oscila entre el 30-100 % dependiendo de los años. Se ha de indicar que, al ser un área de pequeño tamaño, los datos estadísticos carecen de sentido.

En general el grado de consecución es satisfactorio. Ha bajado un poco en los últimos años la financiación a través de los contratos, probablemente, debido a la crisis económica del sector y también al hecho de que al encontrarnos en una zona no industrial,

para conseguir acciones investigadoras a través de contratos haya que competir con las universidades de la zona donde radica la empresa, lo cual hace que la competencia sea dura, por cuanto hay que demostrar una, en casos mucha, mayor capacidad para la realización del proyecto.

Por otra parte, se observa la ausencia de proyectos europeos, quizá como consecuencia de la falta de hábito e infraestructura adecuada para solicitar financiación en estos foros; además, estos proyectos requieren, en general, un mayor esfuerzo de gestión y coordinación, dando lugar a menor número de publicaciones.

Se puede establecer, como conclusión, que la financiación es satisfactoria en lo que se refiere a fuentes externas ya que, lamentablemente, una financiación estable ordinaria de investigación no existe en esta universidad. En lo referente a la financiación de becas de tercer ciclo, el grado de insatisfacción es elevado.

c.- Infraestructura

Los equipos de que se dispone han sido financiados en su gran mayoría con los fondos de proyectos de investigación y están utilizados al máximo rendimiento. No se consiguen equipos a través de programas de infraestructura por tratarse de equipos costosos y de características peculiares a la investigación propia de este Departamento. Aparte de esto, los programas de infraestructura suelen estar poco dotados económicamente y suelen atender más a peticiones institucionales que particulares. Ello hace que parte del equipo presente obsolescencia y requiera soluciones urgentes para mejorarlos.

Los mismos comentarios se pueden aplicar al los equipos informáticos.

El mantenimiento y la actualización periódica de los equipos también representa un problema importante. Si bien lo primero lo intenta paliar la universidad pagando parte de las reparaciones, respecto a lo segundo la solución es bastante más compleja.

4.-ESTRUCTURA

Casi todos los miembros del Departamento tienen su propia y distinta área de especialización y tienden a realizar investigación en su campo. Sin embargo, esto no impide que realicen la investigación asociándose en grupos. Estos grupos tienen las siguientes características,

Formación de los grupos:

Las razones de la formación de un grupo de investigación son: a) la existencia de una idea o tema de investigación, b) la necesidad de aunar esfuerzos y conocimientos para llevar a cabo el trabajo previsible, y c) la necesidad de que se asocien un cierto número de personas para cumplir el requerimiento de un número mínimo de EJC (de personal de plantilla) para que se pueda financiar un proyecto. Este último es el mayor problema con que nos encontramos para formar grupos, ya que el Departamento, además de no tener un gran número de miembros de plantilla, soporta una gran carga docente: según los cálculos efectuados el área de Ingeniería Química tiene a su cargo, en el curso 1996-97, 5300 horas de docencia entre la licenciatura en de Ciencias Químicas y los estudios de Ingeniero Químico.

Tamaño de los grupos de investigación:

Existe una elevada proporción entre líneas de investigación y número de investigadores y, en consecuencia, el tamaño de los grupos de investigación no es muy grande, pero la necesidad de que haya un número mínimo de equivalentes de jornada completa (EJC) por proyecto, impuesta por las convocatorias de financiación de la investigación, hace que los grupos siempre tengan unas dimensiones adecuadas al fin que se pretende.

Desintegración de grupos:

Las razones para la ruptura de grupos suele ser la terminación de un proyecto de investigación junto con el deseo de abordar el estudio de otros aspectos de la misma línea de investigación, o cambiar de línea, con personas diferentes o, incluso, el deseo de independencia. También puede darse el caso de que un grupo se desintegre por falta de financiación de la línea.

Estabilidad y actualización de las líneas de investigación:

La desintegración de grupos de investigación no es un problema que afecte mucho a este Departamento y casi todas las líneas de investigación existentes en la actualidad en el Departamento tiene ya una cierta edad por lo que los investigadores que participan en ellas tienen unos conocimientos y experiencia dignos, como lo demuestra el que puedan publicar sus resultados en revistas internacionales de nivel medio y alto.

Relación entre áreas:

La investigación en este Departamento se realiza fundamentalmente en el Área de Ingeniería Química por ser el área a la que pertenecen el 90% de los doctores del Departamento.

Relación con otras disciplinas:

En este Departamento ha habido, y los hay, proyectos conjuntos con otros Departamentos. La conclusión de estas experiencias es que, para que un grupo funcione bien, todas las personas que lo integren deben estar motivadas por el tema de la investigación y no ser simplemente un “prestador” de EJC. Si la personas están motivadas y el trabajo se planifica bien, con distribución de cometidos, el resultado puede ser bueno. En caso contrario la descoordinación y la falta de comunicación entre las partes puede ser la nota dominante y lo normal es que se termine con la separación del grupo.

Interferencias entre tareas administrativas e investigación:

La existencia de grupos de investigación pequeños motiva el que el investigador, además de investigar, deba dedicarse a gestionar en gran medida la investigación: tiene que tener una idea para investigar en ella, tiene que pensar el material que va a necesitar, buscar catálogos de posibles suministradores, pedirles que manden ofertas, negociar precios y condiciones de pago, buscar la financiación, estando atento a las convocatorias en los boletines correspondientes, rellenando un gran número de papeles y enviándolo a tiempo, hacer los pedidos, recibirlos, pasar las facturas a la universidad para su pago, recibir las llamadas telefónicas o las cartas del suministrador preguntando la razón de que no le paguen cuando ya ha pasado un mes, dos meses, tres meses, etc. desde que entregó la mercancía y, además de todo eso, tiene que comunicar a la Universidad lo que va a comprar y adjuntar tres ofertas, etc. Finalmente tiene que presentar un buen número de informes del grado de avance de la investigación. Con seguridad empleamos mas tiempo en leer, hacer informes, y en rellenar impresos que en la pura investigación.

Relación con la gestión de la investigación en la Universidad

El papel de la Universidad en cuanto a la investigación se puede resumir en que,

- Comunica las fechas de las convocatorias de subvenciones a la investigación, asesora en ciertos casos en la cumplimentación de la solicitud y, si se concede la subvención, guarda el dinero y paga las facturas que los investigadores les remiten. También facilita la consecución y uso de infraestructura de investigación. Finalmente a través de la OTRI intenta que los resultados de la investigación tengan una utilidad práctica.

El mayor problema con el que nos encontramos es la falta de agilidad en el pago de las facturas. Muchos vendedores se niegan a servir los pedidos porque saben que la Universidad va a tardar tres o cuatro meses en pagarles. Otros no nos entregan los equipos

reparados hasta que no se les abona la factura. Esto supone un coste añadido a la investigación, tanto en tiempo perdido como en dinero gastado en exceso, ya que el pagar a tan largo plazo nos obliga a acudir a vendedores que tienen unos márgenes comerciales mas altos.

Relaciones con otras instituciones:

Este Departamento no tiene ninguna relación permanente con otras instituciones, pero sí tiene y ha tenido relaciones, con otras universidades y empresas privadas. La relación con otras Universidades no es a nivel de departamento sino de personas o grupos de investigación y lo mismo ocurre con las relaciones con empresas privadas. El tipo de investigación que se realiza en conjunto con otras universidades y para empresas privadas depende de los intereses de los investigadores que establecen esas relaciones y del tipo de actividad industrial de las empresas por lo que los temas pueden ser muy variados.

5.-RESULTADOS

El nivel de producción científica en cuanto a calidad y cantidad es, en general, satisfactorio. Existe una continuidad en la publicación en revistas y congresos internacionales de reconocido prestigio, todos ellos sometidos a revisión por expertos. Es evidente que la calidad es siempre mejorable y se puede aumentar la cantidad pero, en general, los grupos que conforman el área gozan de reconocido prestigio.

La producción científica del departamento puede agruparse en dos grandes apartados:

a) Proyectos de investigación financiados por la CICYT, DGCYT etc. que dan lugar al mayor número de publicaciones en revistas y congresos y cuya calidad y cantidad es adecuada.

b) Contratos con empresas. Son trabajos dirigidos a un fin concreto y estratégico para la empresa, por lo que no suelen dar lugar a publicaciones sino a informes técnicos que no tienen difusión.

Otra actividad del departamento es la de atender consultas técnicas de personas o empresas. Este tipo de actividad no suele quedar reflejada en contratos LRU, o proyectos de investigación, pero es un servicio a la sociedad que se ha de tener en cuenta.

Como consecuencia de la aplicación práctica de la investigación del departamento, es de destacar el hecho de la existencia de 15 Patentes desarrolladas por profesores del departamento, en parte como resultado de su acción investigadora, en parte como iniciativa e inventiva de los mismos. Se adjuntan fotocopias de las memorias en este apartado.

6.- RENDIMIENTO Y CALIDAD

La actividad investigadora en este Departamento ha venido estando marcada durante los últimos 15 años por la escasez de postgraduados que desearan hacer investigación en los temas propios de este área de conocimiento. La razón de esto puede ser:

- Por un lado, la dureza que para un licenciado en Química puede suponer el realizar investigación en este Departamento. Esto es debido que en esta carrera sólo se cursan dos asignaturas de Ingeniería Química. Incorporarse a la investigación en este departamento les supone, por tanto, a los químicos no sólo aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera sino realizar el esfuerzo suplementario de adquirir, por sus propios medios en muchos casos, una gran cantidad de conocimientos adicionales. A finales de 1997, que termina sus estudios la primera promoción de Ingenieros Químicos, esperamos que nuestra situación cambie.

- Por otra parte, teniendo en cuenta que la investigación que se puede realizar en este Departamento es de tipo más aplicado que básico, la formación que adquiere el investigador es más adecuada para trabajar en la industria que para dedicarse a otros tipos de actividad laboral. Sin embargo, los puestos de trabajo que ofrece la industria química en España a licenciados en Química son muy escasos. Esto hace que los estudiantes perciban que el investigar en este Departamento no ofrece ventajas en relación con la consecución posterior de un puesto de trabajo y, en consecuencia, opten por otras alternativas.

En consecuencia:

- Si tenemos pocos postgraduados investigando tampoco podemos tener muchas becas de investigación, máxime cuando el número de éstas es escaso y se requieren, en la mayoría de los casos, para acceder a ellas unas altas calificaciones académicas

- Si no hay investigadores de base no puede haber muchas tesis, ni tesinas y las ponencias en congresos y artículos científicos no pueden ser en gran número.

Por otro lado, el número de profesores en el Departamento no es muy grande lo que eso hace que los equipos investigadores sean pequeños y eso debe incidir en el índice de éxito de las solicitudes de financiación de proyectos. Sin embargo, el interés y esfuerzo investigador de los miembros del departamento queda reflejado, como mínimo, en el número de proyectos solicitados y en que todos los profesores del departamento están involucrados en algún proyecto de planes nacionales o regionales de investigación, además de los oportunos contratos temporales con diferentes empresas de la región o nacionales, siendo estas dos vías sus fuentes principales de ingresos para la realización de su investigación.

Dado que la Universidad no dispone de fondos institucionales estables para la financiación de la investigación, los fondos para la actividad científica del departamento proceden principalmente de programas regionales y programas nacionales CICYT y DGCYT, además de los contratos con la industria. En general, el departamento presenta bastante actividad en la búsqueda de su financiación pues, aunque los datos estadísticos no son indicativos dado el pequeño tamaño del departamento, se puede indicar que el 30%

de los doctores solicitan cada año proyectos de investigación, dato éste que se considera como muy satisfactorio teniendo en cuenta el carácter plurianual de los proyectos. Generalmente, un proyecto tiene un período de vida de unos tres años, lo que indica que prácticamente todos los doctores del departamento están involucrados en uno o más proyectos. Como es lógico las oscilaciones en el grado de éxito son grandes y poco significativas, dado el carácter estadístico con el se pretenden elaborar estos datos, pero como media se puede establecer que el grado de éxito suele ser un 50%.

En resumen, la actividad científica del departamento, teniendo en cuenta los recursos humanos de que dispone, es satisfactoria en cuanto a calidad y cantidad; cierto es que todo es mejorable, pero atendiendo a los datos de que disponemos se ha de indicar que la producción científica media es de una publicación o dos por profesor estable y año, en revistas internacionales de reconocido prestigio. Siendo la media de asistencias a congresos de uno por profesor y año.

Como ya se ha indicado, la relación de becarios por profesor es muy baja del orden del 0,2, lo que indica la carencia de becas en el sistema, que complica la producción científica por cuanto que los doctorandos han de buscar su subsistencia por procedimientos atípicos como son la impartición de clases en academias, el trabajar a tiempo parcial en otras actividades, lo que les distrae de su actividad investigadora. Si a ello se une la gran carga docente que soporta este profesorado, con una carga docente de acuerdo con las tablas de la evaluación docente en las titulaciones de Química e Ingeniería Química del 182%, es decir el doble de lo que marca la legislación vigente, hace que el esfuerzo investigador que se realiza en el Departamento de Ingeniería Química y Textil sea muy meritorio y digno de tener en cuenta. Quizá sea debido a lo anteriormente citado, por lo que en el último año haya disminuido el ritmo de contrato con las industrias, también sin duda debido a la crisis del sector como ya se ha indicado en otro apartado.

Como ya se ha indicado todos los profesores doctores del departamento, participan activamente en la investigación, integrados en algún proyecto, formando grupos de reconocido prestigio en Procesos de Separación, Reactores y Procesos Químicos, Biotecnología y en tratamiento de Agentes de Contaminación. El número de grupos es aproximadamente de tres o cuatro lo que se traduce en el cv que es del orden de 0,34, altamente satisfactorio, por cuanto no representa una excesiva concentración, pero tampoco una dispersión que significaría que cada profesor trabajara en una línea de investigación diferente.

Se ha de indicar que muchas de las realizaciones departamento, se han debido a la iniciativa de sus profesores que han buscado contratos, casi todos, fuera de la región; pudiéndose decir lo mismo de los proyectos de investigación.

La plantilla de miembros del Departamento no ha evolucionado prácticamente durante el tiempo que consideramos en este estudio. En consecuencia no se observa ninguna tendencia clara en cuanto cambios en número de proyectos de investigación, becas, etc. Tampoco nos parece adecuado sacar conclusiones estadísticas siendo el estudio de sólo unos pocos años.

El resultado de la actividad investigadora se plasma en una media de publicación anual de 8-10 trabajos en revistas internacionales del tipo A-B, es decir con, al menos, dos

censores. La asistencia a congresos varía un poco más dependiendo del año, pero se estima una media de 4-5 por año. Desde el año 91 al 95 se han defendido unas 10 tesinas de grado de Salamanca y 3 tesis doctorales, lo que teniendo en cuenta el tamaño del departamento es altamente satisfactorio.

Dado el Carácter aplicado que tienen las investigaciones en este área de conocimiento, destaca el hecho de que existen vivas en este momento **15 patentes**, alguna de ellas como resultado de la investigación, otras como resultado de la iniciativa de alguno de los profesores que integran el Departamento.

Entendemos el significado general de las palabras *rendimiento* y *calidad* y por ello pensamos que estas dos palabras están relacionadas con el cumplimiento del objetivo que se pretende. Lo que no estamos seguros es a qué objetivos referimos cuando tenemos que dar nuestra opinión sobre si lo que hacemos tiene, o no, calidad. Si consideramos que el objetivo de realizar investigación en la Universidad es que el profesor universitario fundamente y amplíe su formación al objeto de que su pueda transmitir más y mejores conocimientos a los alumnos, podemos decir que la calidad de nuestra investigación es más que adecuada teniendo en cuenta nuestras circunstancias. Otra posibilidad es considerar que el objetivo de realizar investigación en un Departamento Universitario pueda ser: a) publicar los resultados en revistas de alto nivel, o b) obtener resultados de aplicación práctica.

Desde nuestro punto de vista lo que determina, o debería determinar, la calidad de la investigación en el campo de la Ingeniería Química deberían ser los resultados prácticos conseguidos (obtener resultados con aplicación práctica implica conseguir conocimientos que permitan mejora la docencia y probablemente también realizar investigación seria que permita su publicación). Sin embargo llegar a resultados con aplicación industrial requiere una acertada planificación de objetivos y un esfuerzo constante durante mucho tiempo, lo que supone disponer de un equipo humano y material suficiente. En ese equipo estaría incluido personal de apoyo a la investigación contratado indefinidamente. Este personal podría tener una formación media y su misión podría ir desde encargarse de hacer los pedidos de material, hasta mantener el control del material de laboratorio. También echamos de menos expertos en electricidad o electrónica que pudieran solventar de manera rápida problemas menores con aparatos eléctricos, electrónicos, ordenadores, etc. Mientras no se disponga de todo esto sólo se podrán obtener resultados parciales que como mucho servirán para publicar y para ampliar experiencia y conocimientos.

7.- PUNTOS FUERTES y PUNTOS DEBILES

Fuertes:

Por un lado, tenemos una investigación lo suficientemente diversificada como para que permita obtener conocimientos de gran valía para la docencia. Por otro lado, nuestros contactos con la industria se van incrementando gradualmente y con los nuevos estudios de ingeniería química se tiene un gran potencial de futuro. Además, los rendimientos actuales son más que adecuados teniendo en cuenta las circunstancias y hay una buena disposición de los miembros del Departamento.

Débiles:

Poca dotación de personal en relación a la carga docente lo que hace que se disponga de poco tiempo para dedicar a la investigación. Por otro lado, el escaso número de personal que forman parte de este área hace que sea difícil formar grupos de investigación que sean capaces de abordar la investigación de un tema en sus múltiples facetas (desde el principio hasta su implantación en la industria). Por esta misma razón la financiación que se consigue no suele ser muy fuerte. Además, el impartir docencia en una facultad de Ciencias Químicas y ser ésta un área de ingeniería nos ha restado posibilidades de conseguir estudiantes de doctorado por ser la tendencia de éstos más bien a especializarse en los departamentos específicos de química. Este problema se solventará, suponemos, en cuanto empiecen a salir las primeras promociones de ingeniero químico.

8.- PROPUESTAS DE MEJORA

En el apartado de calidad están implícitas las propuestas de mejora. Básicamente son que el investigador rendiría más si tuviese ayuda en aquellos aspectos de la investigación que no son propiamente científicos (trabajos administrativos y trabajos preliminares de montaje de aparatos e instalaciones de investigación), y también si tuviese ayuda en la investigación de rutina. En este último aspecto parece que sería conveniente dotar más abundantemente los fondos para becas de manera que los proyectos de investigación llevaran asociada una beca.

9.-COMENTARIOS SOBRE LA EVALUACIÓN

Se supone que se pretende evaluar la calidad de la investigación. Pues bien, pensamos que los pasos a dar para llevar a cabo esta evaluación son los siguientes:

a) Definir claramente los objetivos de la Universidad en general y de la Universidad de Salamanca en particular. Conviene pensar cuál es la razón de su existencia actual y cuál puede ser su futuro. Para reflexionar sobre este asunto se deberían convocar debates*, mesas redondas* congresos, etc. Durante esta fase del procedimiento se deberían plantear preguntas sobre si la universidad debe responder a las demandas de la sociedad o debe adelantarse a ellas, si la universidad debe mimetizarse con el entorno social o debe ser un punto de referencia, si convendría que fuese una universidad independiente en lugar de estar condicionada por la política, si debe funcionar como una empresa o como un servicio social, si su misión principal es la enseñanza o la investigación, etc.

b) Una vez conseguida la definición de objetivos generales, que deben estar perfectamente consensuados, se deben definir unas metas muy concretas y se deben meditar de nuevo en debates*, reuniones* etc., las vías para conseguir esas metas en esta Universidad, en particular, teniendo en cuenta la situación de partida y los medios disponibles.

c) Se deben hacer públicos los puntos *a* y *b* y anunciar que se va a hacer en los Departamento de la Universidad un inventario del estado de la enseñanza y de la investigación (decimos un inventario y no una evaluación) al objeto de determinar la diferencias entre el estado actual y el estado ideal definido en los puntos *a* y *b*.

d) Se hace dicho inventario, que puede ser de manera parecida a lo que se está haciendo ahora, con la salvedad de que en cada apartado se le debe sugerir al Departamento cual sería su situación ideal. A la vista de esto el Departamento debería simplemente justificar su desacuerdo con esos objetivos de una manera razonada o indicar cuáles, a su juicio, serían los apoyos necesarios para lograrlo.

e) A la vista de los resultados se tomarían la medidas oportunas después de discutirlos en debates*, reuniones*, etc.

* Sugerimos utilizar las posibilidades que nos brinda internet. De esta manera se pueden hacer grupos de trabajo de enormes dimensiones y sin ningún problema de espacio o tiempo. Para esto se hace una dirección común para todas las personas interesadas en aportar opiniones y cada mensaje que una persona dirija a esa dirección le llegaría a todas las demás. De esta manera no se está presionado por los horarios y cada uno puede aportar la idea que quiera a la hora que pueda. Después se tiene que formar un grupo de trabajo más restringido para digerir todo el material aportado.

ANEXO

**RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD INVESTIGADORA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
(1991-1995)**

5 Patentes desarrolladas por los profesores de este Departamento.

PATENTE DE INVENCION Nº: 518733

TITULO DE INVENCION: “Válvula eléctrica para el control de flujo de sólidos por tubos y distribuidores”

AÑO DE CONCESION: 1984

PATENTE DE INVENCION Nº: 518734

TITULO DE INVENCION: “Válvula magnética para el control de flujo de sólidos por tubos y distribuidores”

AÑO DE CONCESION: 1984

PATENTE DE INVENCION Nº: 539460

TITULO DE INVENCION: “Transporte Magnético de Sólidos”

AÑO DE CONCESION: 1984

PATENTE DE INVENCION Nº: 550363

TITULO DE INVENCION: “Aparato para filtrar partículas por medio de campos magnéticos”

AÑO DE CONCESION: 1985

PATENTE DE INVENCION Nº: 550364/7

TITULO DE LA INVENCION: "Taxotomizador magnético de sólidos"

AÑO DE CONCESION: 1987

PATENTE DE INVENCION Nº: 550187

TITULO DE LA INVENCION: “Procedimiento e instalación para la obtención de formaldehído a partir de metanol”

AÑO DE CONCESION: 16-1-1987

PATENTE DE INVENCION Nº: 544081

TITULO DE LA INVENCION: “Procedimiento de obtención de carbón activo a partir de residuos agrícolas”

AÑO DE CONCESION: 16-4-1988

PATENTE DE INVENCION Nº: 8902634

TITULO DE LA INVENCION: "Dispositivo y procedimiento para el intercambio de calor entre fluidos"

AÑO DE CONCESION: 1990

PATENTE DE INVENCION Nº: P9200966(2)

TITULO DE LA INVENCION: "Aparato y procedimiento para bombear líquidos"

AÑO DE CONCESION: 1992-96

PATENTE DE INVENCION Nº: P9201098(9)

TITULO DE LA INVENCION: "Procedimiento para el transporte de sólidos por la acción encadenada y repetitiva en campos magnéticos"

AÑO DE CONCESION: 1992-96

PATENTE DE INVENCION Nº: P9102728

TITULO DE LA INVENCION: "Dispositivo y procedimiento para la filtración y recuperación simultánea de calor de corrientes fluidas"

AÑO DE CONCESION: 1996

PATENTE DE INVENCION Nº: P9300798

TITULO DE LA INVENCION: "Dispositivo y procedimiento para la desulfuración, filtración y recuperación de calor de gases de combustión"

Presentada su solicitud en el Registro de la Propiedad Industrial de Madrid

el 19-IV-1993

PATENTE DE INVENCION Nº: P9501863

TITULO DE LA INVENCION: "Filtro de mallas magnetizables permanentes y no permanentes para la captura de partículas paramagnéticas y ferromagnéticas"

Presentada su solicitud en el Registro de la Propiedad Industrial de Madrid

el 20-IX-1995

PATENTE DE INVENCION Nº DE SOLICITUD: 9600468

TITULO DE LA INVENCION: "Cepas bacterianas capaces de metabolizar colorantes textiles"

FECHA DE SOLICITUD: 28-02-1996

PATENTE DE INVENCION Nº: (EN TRAMITE)

TITULO DE LA INVENCION: "Procedimiento para la obtención de magnesio"

FECHA DE SOLICITUD: 1997