

Enseñanza e investigación

por el Dr. A. BARELLA (Patronato Juan de la Cierva - Departamento Textil - Barcelona)

«Enseñar no significa solamente exponer los conocimientos adquiridos en su estado actual sino, además, enseñar al alumno el método para integrar los hechos desconocidos, en el dominio de los conocimientos lógicos.

A este respecto, el profesor que no es, al propio tiempo, investigador y que no ha hecho progresar, aún modestamente, los conocimientos humanos, no es apto para la enseñanza superior» (M. Letort. — OECE. Conferencia de Nancy 1954).

I. Introducción.

La frase que encabeza la presente comunicación es tajante y concreta, representando el sentir de una fuerte corriente de opinión en lo que concierne a las relaciones que deben existir entre la Enseñanza y la Investigación. Sin embargo, el problema es complejo y ha sido ya largamente debatido no sólo en su aspecto general sino —y ésto es más interesante para nosotros— en lo que se refiere al caso concreto de la especialidad textil.

Sin tratar de desvirtuar en un solo punto la autorizada opinión del profesor Letort (1), apresurémonos a señalar la existencia de criterios muchos más matizados que parecen ir ganando terreno en la actualidad y que expondremos en el momento oportuno. No estará de más, sin embargo, pasar revista al estado actual de cosas en lo que a “Enseñanza e Investigación” se refiere, oteando lo que acontece en los principales países de la Europa Occidental y América del Norte para converger, después, en los aspectos peculiares que ofrece el problema dentro de la especialidad textil.

Compulsadas las opiniones de unos y otros trataremos, finalmente, de definir unas conclusiones, que, desde luego, reflejarán únicamente el punto de vista del autor —un punto de vista más—, pero que acaso sirvan para contemplar la cuestión desde un ángulo simplificado y propenso a una discusión fructífera que permita clasificar, aunque sea en pequeña medida, un problema complejo que ha dado mucho que hablar y que suscitará, todavía sin duda alguna, muchas polémicas.

II. El problema en su aspecto general.

Un estudio realizado hace unos diez años por la O. E. C. E. (2) recoge la realidad de los hechos en cuanto a investigación aplicada se refiere y a los diversos problemas que plantea su organización, en conexión, entre otras cuestiones, con la enseñanza universitaria y técnica superior. Veamos, muy rápidamente, la manera cómo el asunto ha sido enfocado en los diferentes países de Europa y América visitados por las Misiones de Asistencia Técnica núms. 81, 82 y 83 de la mencionada Organización.

Austria. — En dicho país las grandes escuelas técnicas y los institutos de enseñanza superior desempeñan el doble papel de Centros de formación y centros de investigación. Todas estas instituciones tienen sus propios institutos de investigación especiales y disfrutan de una gran independencia. Subvencionados por el Gobier-

no en cuantía no muy grande, sus recursos principales provienen de contratos con la industria.

Bélgica. — Los laboratorios de las universidades y facultades politécnicas juegan un papel importante en la investigación científica industrial. Además de los trabajos que se realizan con los créditos universitarios, se reciben subsidios de las asociaciones de investigación y del I. R. S. I. A., sin que se excluyan contratos directamente con la industria.

En muchos casos esta colaboración se establece con profesores, que tienen a su cargo el enfoque fundamental del problema, mientras la parte aplicada se realiza en los laboratorios de la propia industria interesada.

Dinamarca. — La mayor parte de las investigaciones técnicas son desarrolladas en los institutos de enseñanza superior. En las universidades se da preferencia a la investigación fundamental, pero en las escuelas se efectúa investigación aplicada.

Francia. — Las universidades francesas poseen laboratorios cuyos directores son profesores de facultad que tienen igualmente una misión pedagógica. La característica dominante de las investigaciones universitarias es la libertad: nadie obliga a un profesor a efectuar investigación fuera de la misión de enseñanza que le ha sido confiada.

En centros no universitarios se efectúan trabajos de investigación pero su proporción en relación con el volumen total de la investigación es muy pequeña. Se hallan en este caso las escuelas de ingeniería.

República Federal de Alemania. — La “Deutsche Forschungsgemeinschaft” (Asociación Alemana de Investigación) agrupa todas las universidades y escuelas técnicas, además de otras entidades de investigación. Por lo general, dichos centros docentes se hallan subvencionados por los Ministerios de Educación de los “Länder” o estados respectivos.

Italia. — En las universidades y escuelas técnicas se efectúan trabajos de investigación fundamental aunque también se realizan investigaciones de tipo aplicado, sobre todo en las escuelas técnicas. En general, dichos trabajos son, en muchos casos, solicitados y contratados por la industria en la que los profesores desempeñan, a menudo, cargos de asesoramiento.

Los profesores de las universidades tienen la libertad de emprender en los laboratorios no importa qué tipo de investigación, ya sea fundamental, ya sea aplicada y, como se ha indicado, pueden ponerse en contacto con la industria para emprender trabajos susceptibles de interesar a ambas partes.

Países Bajos. — En las universidades se realiza investigación fundamental, en relación con el T. N. O. (Centro Nacional de la Investigación Aplicada).

Noruega. — Los profesores de las universidades se ocupan igualmente de las investigaciones aplicadas que efectúan bajo contrato con el Estado o la industria. Cuando las circunstancias lo requieren pueden incluso dejar temporalmente su actividad docente en servicio de la investigación.

Suecia. — Las universidades e institutos de tecnología desempeñan un importante papel en las actividades de investigación pura y aplicada, bajo subsidio estatal y de algunas fundaciones privadas. Los profesores tienen el derecho de ejercer de consultores siempre que esta labor no redunde en detrimento de sus actividades docentes e investigadoras a las que se deben primordialmente.

Suiza. — En ciertas universidades y escuelas superiores se llevan a cabo actividades de investigación. Dado que los haberes de los profesores (y aún más de los

ayudantes) no son muy brillantes, un cierto número de ellos lleva a cabo trabajos de investigación para la industria, con todo su equipo de ayudantes e, incluso, alumnos.

Reino Unido. — En las universidades se efectúan trabajos de investigación fundamental y se forman investigadores. En algunas de ellas y en las escuelas técnicas superiores (Technical Colleges) las ciencias aplicadas tienen su lugar correspondiente en los programas de investigación y de enseñanza. Para ello gozan de subvenciones estatales.

Estados Unidos. — En las universidades y escuelas técnicas se realizan trabajos de investigación de propia iniciativa y otros bajo contrato con la industria. Los primeros, cubiertos por los presupuestos de los centros, son generalmente de tipo fundamental mientras que los segundos, contratados por la industria o el Gobierno, son, principalmente, de tipo aplicado. Los profesores son, generalmente, libres de escoger el tipo de investigación que prefieren y aunque en su mayoría se dedican a la investigación pura, en todos los establecimientos científicos técnicos se hace poco o mucho investigación aplicada; esta última principalmente en las grandes escuelas técnicas y sin que ello quiera decir que, en este último caso, se dejen de lado trabajos de tipo fundamental.

Se considera que es la investigación universitaria la que contribuye más al avance de las ciencias básicas y se estima que la enseñanza superior debe ser confiada a los mejores especialistas de la investigación, más que a eruditos o pedagogos. Por otra parte, esta es la mejor manera de formar y descubrir gentes dotadas para la investigación.

La importancia de la investigación aplicada en las actividades universitarias es frecuentemente controvertida por los que temen que la creciente importancia de la investigación aplicada redunde en perjuicio de la fundamental y que ello entrañe la progresiva desaparición de profesores que serían los más aptos para enseñar los principios básicos de la ciencia. De todos modos, existen universidades que sólo aceptan la realización de trabajos de investigación aplicada cuando de su desarrollo se derivan cuestiones de carácter fundamental. Factor determinante de este problema es el presupuesto cada vez creciente de las universidades que la obliga a tratar de allegar recursos de tipo extraordinario que se obtienen, precisamente, recurriendo a los contratos de investigación.

Canadá. — Las universidades y escuelas técnicas superiores realizan preferentemente trabajos de investigación aplicada y tratan de resolver los problemas de tipo fundamental a ellos inherentes aunque se tienda a dar cada día más cabida a la investigación pura. Los trabajos se realizan a base de subvenciones de tipo estatal.

Como resumen, cabe señalar que las universidades e institutos de tecnología tienen como misiones esenciales la enseñanza y la investigación fundamental, aunque los profesores tienden a estudiar cada vez con mayor frecuencia problemas especiales de investigación aplicada, sea porque les interesen particularmente, sea, y esto es lo más corriente, porque dicha clase de trabajos les aportan recursos suplementarios. Es por ello, que se recomienda precaución en este asunto y se subraya la necesidad de que antes de lanzarse a la investigación aplicada se asegure, en dichos establecimientos, un mínimo de investigación fundamental. Dejamos de considerar aquí, para no extendernos demasiado, el problema de la formación de los investigadores, en el cual el papel de las universidades y escuelas técnicas superiores es determinantes y, por sí sólo, justifica la necesidad de que dichos centros realicen trabajos de investigación, preferentemente básica.

III. El caso particular de la enseñanza textil.

El "Grupo Europeo de Intercambio de Experiencia sobre la Dirección de la Investigación textil" dedicó una de sus reuniones, celebrada en Barcelona y Tarrasa en 1960 (3), al estudio de las relaciones entre la enseñanza y la investigación en el caso particular de la industria textil. En la reunión de París celebrada en 1962 (4) fueron aportadas nuevas precisiones sobre el problema.

De estas reuniones no podemos por menos que entresacar algunas opiniones autorizadas sobre la cuestión, que ayudarán a centrar los distintos puntos de vista que existen en relación con el tema que nos ocupa.

"En las escuelas técnicas no se debe efectuar demasiada investigación y, como contrapartida, en los centros de investigación no debe darse demasiado volumen a las actividades docentes" (Van Nouhuys).

"No se puede obligar a los profesores a hacer investigación, puestos que algunos fracasan después de haberlo intentado" (Moore).

"La experiencia ha demostrado que es muy difícil separar la enseñanza de la investigación, ya que los profesores deben estar al corriente de las investigaciones y las novedades técnicas, pues de lo contrario corren el riesgo de anquilosarse. Los centros de investigación, por su parte, deben dedicarse a los trabajos que les son propios siendo más interesante que los centros de enseñanza investiguen que no que los centros de investigación posean actividades docentes" (Maillard).

"La investigación en las escuelas técnicas, debe ser limitada. Puede confiarse a los profesores una parte determinada del programa general de los centros de investigación" (Delerive).

"Existe el riesgo de que una visión demasiado especializada del profesor que es, a la vez, investigador, pueda perjudicar la formación de los alumnos. Sin embargo, es necesaria la investigación para formar los alumnos como medio de enseñanza" (Cegarra).

"A escala universitaria la enseñanza se nutre de los resultados de la investigación y de los trabajos científicos. En efecto, la enseñanza practicada sin el estímulo que ofrece la investigación, corre el riesgo de quedar rápidamente retrasada. El valor y el prestigio de los profesores se hallan condicionados por las contribuciones que ellos aportan al progreso de la ciencia" (De Meulemeester).

"A riesgo de sorprenderos, yo diría que tengo la impresión de que se exponen los temas de una asignatura, tanto mejor cuando menos los ha trabajado uno mismo. Acaso vaya un poco demasiado lejos y mi afirmación sea, quizás, demasiado tajante; pero he aquí un ejemplo concreto: En la asignatura que profeso, que es la Química Textil, debo hablar necesariamente de la lana y la celulosa. Los Trabajos del laboratorio de Lyon me conducen a realizar investigaciones personales sobre la celulosa. Sin embargo, compruebo que mis lecciones sobre dicha materia satisfacen menos a los alumnos que mis lecciones sobre la lana. La explicación del fenómeno es que en el caso de la celulosa detallo todas las teorías, expongo mis dudas, inquietudes e incertidumbres lo que da una sensación de inseguridad, mientras que para la lana digo, quizás, algunas inexactitudes pero... con mucho aplomo..." (Rochas).

En estas pocas, pero escogidas opiniones se reflejan las distintas tendencias que van desde el profesor investigador al no investigador pasando por las posiciones

intermedias. Sin embargo, se reconoce unánimemente la necesidad de que el profesor se halle al corriente de los avances de la investigación y la técnica.

En ciertos países en que no es corriente la investigación en las escuelas técnicas o donde no todos los profesores son investigadores, se han arbitrado medios para poner a estos últimos al día en cuanto a conocimientos se refiere. Un ejemplo típico nos lo ofrece Francia, donde se organizan cada dos años coloquios mixtos que reúnen, los profesores de las escuelas técnicas, los investigadores y técnicos de la industria; fórmula que deja a salvo las posibles susceptibilidades de los primeros.

IV. *Otras dos opiniones autorizadas.*

Como demostración de que el abanico de opiniones es muy amplio y que, como decíamos al principio de esta disertación, existen puntos de vista muy matizados, nos parece oportuno señalar, aún, dos opiniones más.

“Feliz conjunción, en una sola persona, la del investigador y el pedagogo; más no hay que pensar en que se produzca forzosamente, puede darse o no darse, como en un científico puede darse o no la aptitud musical” (Albareda) (6).

“El profesor que es, al mismo tiempo, investigador, recibe de la investigación, estímulos de renovación y dinamismo y, además, su propio trabajo investigador le obliga a mantenerse informado y al día en el campo de su especialidad y, por muy restringido que este campo sea, necesitará consultar un sinnúmero de revistas científicas entre las que siempre habrá unas que publiquen artículos más generales, monografías y puestas al día que podrían mantenerle a él y a su enseñanza también al día. Es por tanto, más fácil al catedrático investigador que al no investigador el huir de la tentación de mantener sus programas sin renovación, curso tras curso desentendiéndose de los progresos de la ciencia. Sin embargo existen, indudablemente, asignaturas de aplicación en las que quizá el catedrático ideal no sea el investigador sino el técnico dedicado al ejercicio de su profesión en la materia de su propia asignatura”. (Sánchez Monge) (5).

V. *Un punto de vista más ¿el justo medio?*

Hasta ahora nos hemos limitado a dar cuenta de las opiniones de los demás y acaso sea ya hora de que opinemos por nuestra cuenta. Lo peor del caso es que en todos los criterios expuestos existe un punto de razón, por lo que no es fácil dar con el justo medio.

Desde luego compartimos el criterio de que la investigación es un poderoso elemento de formación para los alumnos y en el más alto nivel de la enseñanza textual no puede prescindirse alegremente de un instrumento tan útil. Es por ello que creemos que en las escuelas técnicas de carácter superior debe investigarse.

Ahora bien, ¿qué tipo de investigación debe realizarse? ¿qué volumen debe darse a la investigación? ¿deben investigar todos los profesores?

Para contestar a estas preguntas no podemos por menos que tener en cuenta alguna de las opiniones que antes hemos citado y puede, acaso, sentarse la hipótesis de que el justo medio se halla, precisamente, en una armónica combinación de aquéllas.

Creemos que en una escuela técnica superior debe darse mayor importancia a la investigación aplicada que a la fundamental sin descuidar esta última, sobre todo cuando los temas de tipo aplicado que se desarrollan conducen forzosamente a cuestiones básicas que es necesario resolver. Abona este criterio nuestra creencia de que la investigación en las escuelas del tipo que tratamos debe efectuarse con

carácter limitado y como instrumento de formación de los alumnos y puesta al día de los profesores. En tales condiciones es evidente que los temas a desarrollar deben ser como opinan Delerive y De Meulemeester entre otros, partes determinadas de los programas de investigación establecidos con carácter más general por los centros de investigación o por los organismos coordinadores de la investigación a escala nacional.

Por otra parte no es absolutamente indispensable, a nuestro modo de ver, que todos los profesores sean, a la vez, investigadores. Deberían serlo los encargados de inculcar a los alumnos los conocimientos básicos dentro de la especialidad y, aún en este caso, no debe olvidarse que la investigación es materia de tipo vocacional que puede o no concurrir con la vocación pedagógica o concurrir en grado distinto según las personas. Existen un buen número de asignaturas en las carreras técnicas que no requieren la coincidencia de ambas vocaciones y que pueden ser desarrolladas con igual o mayor acierto por un profesor no investigador pero al corriente de los adelantos técnicos, que por un catedrático dedicado a tareas investigadoras.

Decidir cuáles son las asignaturas que corresponden a un tipo u otro de profesor es tarea muy particular que puede depender de muchos factores y, desde luego, muy especialmente de los planes de estudio de cada establecimiento docente. Ello nos impide, en una exposición de carácter general, entrar en detalles que podrían encajar bien en una escuela determinada pero ser inadecuados para otras.

Queda, finalmente, la cuestión de si en los centros de investigación se deben desarrollar o no tareas docentes. A nuestro entender, sí hasta cierto punto. Es decir, con limitaciones, ya que no debe ser labor de dichos centros interferir las actividades de las escuelas. Pueden, sin embargo, a través de cursillos especializados, contribuir a la formación de los post-graduados en determinadas técnicas y prestar una valiosa labor en la tarea que en ciertos países se denominan de "recyclage", o sea de puesta al día de los técnicos de la industria y aún de los profesores no investigadores de las escuelas técnicas. (Y aquí no hacemos distinciones entre los superiores y los de grado medio).

Sería mucho presunción por nuestra parte haber acertado en lo que antes hemos dado en llamar el "justo medio". Sin embargo, creemos que la solución apuntada, alejada de todo tipo de extremismos, puede ser tenida en cuenta en el momento de enjuiciar serenamente las relaciones entre la docencia y la investigación en las escuelas técnicas superiores.

VI. *Bibliografía.*

- (1) M. Letort. — "L'Organisation de la Recherche Appliquée en Europe". — O. E. C. E. Nancy (1954) - 33.
- (2) O. E. C. E. — "L'Organisation de la Recherche Appliquée en Europa aux Etats Unis et au Canada" - Vols. I a III.
- (3) G. E. D. R. T. — "Compte rendu" - Barcelona-Tarrasa (1960).
- (4) G. E. D. R. T. — "Compte rendu" - París (1962).
- (5) E. Sánchez Monge. — Coloquio "Investigación e Industria" - Patronato "Juan de la Cierva" - Madrid (1964).
- (6) J. M. Albareda. — "Consideraciones sobre la Investigación Científica" - Madrid (1951).