

# ORDENACIÓN DE LA ENSEÑANZA

## CULTURA, PROFESIÓN Y CIENCIA

Conferencia pronunciada en el Instituto de Ingenieros Civiles de España,  
por el Ilmo. Sr. D. Vicente Machimbarrena, Ingeniero de Caminos, Canales  
y Puertos, el día 16 de Abril de 1943.

### PRÓLOGO

#### Especialización y universalismo. - Ciencia, Arte y Ética en la educación integral.

Con el mismo tema del subtítulo de esta conferencia, "Cultura, Profesión y Ciencia", escribí el año 1931 un artículo en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, para sostener que toda enseñanza bien organizada ha de ser integral, mediante el desarrollo ponderado de las facultades del hombre, físicas, morales e intelectuales.

Semejante propósito debe proseguirse en los tres grados en que suele dividirse la enseñanza, que son: elemental, medio y superior, en relación con la edad de los escolares.

Escribí dicho artículo, porque al examinar el Claustro de Profesores de la Escuela de Caminos, durante mi Dirección, un nuevo plan de estudios, hubo quien propuso, ante el cúmulo de materias, que reclamaba la atención de nuestra variada y extensa especialidad, que se suprimiese la asignatura de "Teoría e Historia del Arte Arquitectónico", diciendo que quita unidad a los estudios puramente profesionales, distrayendo la atención de los escolares en cosas que no son de interés primordial en los conocimientos de ingeniería.

Felizmente, no prosperó tan equivocado pensamiento. Toda mi actuación de profesor en la asignatura de Arquitectura, durante cerca de veinte años, fué encaminada precisamente a mantener despiertos en los alumnos, no solamente la inteligencia, muy cultivada en los demás estudios de la carrera, sino también la imaginación, la sensibilidad y, en general, el conjunto de facultades que integran la personalidad humana.

En mi clase sugería a los alumnos ideas que, tanto por el fondo como por la forma, tenían un aire distinto al que respiraban en las demás asignaturas. Infundí a la actual generación de ingenieros el amor a la belleza, para que en sus mentes los problemas de la Estética tuvieran tanta importancia como los de la Estática, que asegura la estabilidad de las construcciones.

Viajé con ellos por todas las regiones de España, con el pretexto de contemplar sus monumentos, y se dió el caso de que en la primera excursión que hice venían dos alumnos que no habían visto el mar, y al año siguiente iban a estudiar la asignatura de Puertos. Les hubiera pasado lo que a la rana, que no ha salido,

y por lo tanto no tiene más horizonte que el de su charca.

Logré así que Ciencia y Arte fueran de la mano en la educación del ingeniero, lo que, sin olvidar a la Ética, conduce a la realización de los fines absolutos del alma humana en el camino de su perfección, que son: el conocimiento de lo verdadero, la sensibilidad de lo bello y la voluntad de lo bueno.

Se corre el peligro en las Escuelas Especiales, debido al gigantesco progreso de las Ciencias, que sirven de base a los conocimientos que en ellas se enseñan, de caer — ante la dificultad de abarcarlas en su conjunto, por mucho que se condensen — en un exceso de especialización, que aísla al hombre en una sola faceta del saber con mengua del desenvolvimiento integral del espíritu. Se crea así el que pudiéramos llamar especialista inculto, tipo deforme de la civilización actual, que cuando no hace o habla de lo único que conoce, se le ve u oye, desorientado, actuar extravagante o decir incoherencias. Es cierto también que el enciclopedismo exagerado, al crear seres de extensa vibración espiritual, tiene el inconveniente de que sus conocimientos sean poco profundos, pues es una ley, incluso de mecánica, que lo que gana en extensión se pierde en profundidad.

¿Cuál de las dos tendencias es preferible en la educación de los hombres? Difícil es contestar a esta pregunta en términos generales; pero es indudable que quien aspire, como el ingeniero, a ejercer cargos directivos, por ser jefe nato de la industria, debe poseer extensa cultura, para abarcar amplias perspectivas en el panorama de la enmarañada selva del saber actual. El que concentre su atención en una sola disciplina o faceta del saber, puede ser de gran utilidad social y hasta aspirar a la categoría de sabio; pero personalmente no pasará de ejercer en la vida funciones subalternas, y si, por azares de la fortuna, sube a un alto cargo directivo, fracasará en él.

Para ordenar la enseñanza de las profesiones intelectuales, objeto primordial que me propongo fijar en esta conferencia, conviene establecer, con la mayor claridad posible, la distinción entre cultura, profesión y ciencia y sus estrechas conexiones; así como determinar la misión que a los respectivos centros de enseñanza corresponde en la formación de los hombres, al desarrollar sus más nobles facultades.

## I

## FORMACIÓN CULTURAL

Cultura y Civilización. - Bachillerato  
y selección.

La formación cultural del hombre debe hacerse principalmente en los estudios de enseñanza media, consagrada exclusivamente a ella, sin dejarla abandonada en los estudios superiores.

La enseñanza primaria general y obligatoria, apenas cultiva más que la memoria, que es la primera facultad noble que aparece en la mente, con lo cual el niño aprende fácilmente, si vive en un medio adecuado, a hablar, a leer, a escribir, a rezar, a contar, a cantar, etc., conocimientos que, al pasar a la esfera de lo inconsciente, suministran un arsenal de materias, que la inteligencia analiza en la segunda enseñanza, mal llamada, por algunos, secundaria, pues se presta al equívoco de creer que no sea la principal en la formación cultural del hombre.

*Cultura y Civilización* son dos conceptos diferentes, que suelen, con frecuencia, confundirse. Ambas son actividades vitales, que dan normas de vida, y siempre las más óptimas pertenecen a la cultura.

Nada más difícil que definir con precisión esta clase de conceptos generales, de los que la mayoría de las gentes tienen una idea vaga y confusa, pero que les basta para tener constantemente en los labios la palabra cultura.

Pasa algo parecido que con el concepto de belleza. No hay adjetivo más prodigado que el de bello, que se aplica no sólo a las creaciones de las artes llamadas bellas, sino también a cosas y hechos de lo más variado y hasta inmateriales. Así se dice: un bello pensamiento, un bello gesto, una bella acción, etc., y cuando se quiere sacar el factor común de cuanto merece el dictado de bello, que sería dar con la esencia o definición de la belleza, se cae en la cuenta de que ésta es indefinible.

Igual pasa con la *Cultura*, que, como en aquélla, no hay dos pensadores que la definan del mismo modo. Los más se conforman con hacer divagaciones sobre la cultura.

Siguiendo esta norma, diré que la cultura sirve, esencialmente, para alcanzar la serie de conocimientos vitales, que en cada época de la historia de la humanidad se deben poseer para seguir sin vacilaciones el sendero de la vida. Gracias a la cultura, se forma el hombre una idea general de la Ciencia, de la Moral y del Arte, que le abre los caminos de la vida en la selva enmarañada de la existencia. La cultura, según esto, es un ensanchamiento del horizonte mental, que le sirve de orientación y de guía en todas las actividades éticas, estéticas e intelectuales, y huelga llamarla general, como se dice con frecuencia; porque cultura, si no es

general, no es propiamente cultura, por lo que no tiene sentido hablar de pluralidad de culturas, en un mismo momento de la historia de la humanidad. Su trayectoria en el tiempo es única, con máximos y mínimos de los que aquéllos suelen coincidir con las épocas de ponderación de todas las facultades morales, y, por lo tanto, religiosas, imaginativas, intelectuales y también físicas del hombre, de cuya armonía surge en cada época de la historia el ser ideal, culto.

En la antigüedad, y casi hasta el siglo XIX, todos los hombres consagrados al estudio eran cultos, por ser escaso el caudal de sabiduría.

Recordamos, por ejemplo, los tiempos del Santo Doctor de Sevilla, Isidoro, en los que todo el saber se concentraba en las materias divididas en dos grupos, que se llamaban *Trivium* y *Quadrivium*, compuesto el primero, como su nombre lo indica, de tres enseñanzas, a saber: Gramática, Retórica y Dialéctica; y el segundo, de cuatro: Aritmética, Música, Geometría y Astronomía.

Es de observar que, en líneas generales, esta división se conformaba con la moderna de Letras y Ciencias, aun cuando relacionando la Música, como arte de la medida y el ritmo, con el segundo grupo.

En general, la enseñanza se apoyaba, como ahora, en conocimientos literarios y filosóficos de la antigüedad clásica grecorromana.

Los estudios superiores se reducían a la Filosofía, en sus principales ramas de Física, Metafísica y Moral, para coronarlos en los teológicos, meta que aspira a Dios, como suprema perfección de todo el saber.

En los tiempos actuales ha crecido tan desmesuradamente el patrimonio del saber, que pocos son los que tienen alientos y capacidad para asimilar tantas ideas, aunque se ofrezcan fuertemente condensadas, por lo que el hombre de facultades corrientes se especializa, limitándose a saber tan sólo una rama del frondosísimo árbol del saber. Esto pasa a la mayoría de los profesionales, que pueden incluso ser sabios en la faceta del saber a que se han consagrado, aunque en el fondo sean profundamente incultos, por no poseer el sistema vital de ideas sobre el mundo y el hombre correspondientes a su tiempo.

Van faltando cada vez más los seres del tipo de los antiguos filósofos, a quienes todo lo humano interesaba. Nos hallamos en la era de un profesionalismo práctico, que desdeña las dilatadas perspectivas, con mengua del desenvolvimiento integral del hombre. La especialidad produce la miopía espiritual.

Por lo mismo que va siendo cada vez más difícil el adquirir cultura, el prestigio de ésta se acrecienta, pues para abarcar la visión de conjunto de las ideas científicas, éticas y estéticas del Universo, es preciso, con la luz de la razón, penetrar el hondo sentido de las cosas y de los hechos, despojándolos de todo lo circunstancial y adjetivo.

La intensificación de la cultura ensancha el hori-

zonte espiritual, y es una disciplina que no se debe abandonar después de la enseñanza media, aunque ésta sea la que se ocupe de un modo especial de ella.

*Civilización* es un concepto distinto y de raíces mucho menos hondas que la Cultura, pero suelen confundirse con lastimosa frecuencia. Ambas han existido siempre; pero así como la palabra cultura es antigua, civilización es un término contemporáneo, sin duda, porque en el siglo XIX es cuando nuestra civilización progresó en el orden material de modo gigantesco. No fueron así los progresos moral y artístico, que, rezagados respecto a aquél, y hasta con momentos de visible retroceso, sufrieron la crisis consiguiente.

En la antigüedad, Atenas era cultura; Roma, civilización. Por eso, en arte arquitectónico, Roma fué tributaria de Grecia, que creó los órdenes clásicos de columnas de tan justas proporciones, que parecen obra de Dios más que de los hombres. Roma, en cambio, amó la Ingeniería, o sea, las obras utilitarias (calzadas, puentes, acueductos, etc.), y desvirtuó dichos órdenes, perdiendo su origen racional constructivo, como en la maravilla del Partenón, para emplearlos en la ornamentación de sus grandiosos monumentos imperiales (circos, anfiteatros, termas, etc.), o sea, de modo superficial.

Por lo mismo, la decadencia de Roma fué rápida y rotunda. No pudo resistir al soplo huracanado de los pueblos bárbaros del Norte, llenos de vitalidad, por carecer del arma defensiva de la cultura. En cambio, la decadencia del helenismo fué mucho más digna y lenta.

Convertidos los bárbaros al cristianismo — que desde su predicación es la base más firme de toda cultura —, se refugia, durante la Edad Media, en los contornos el saber grecorromano, que florece en toda la cultura europea. Ni entonces, ni ahora, hay nadie que crea, por ejemplo, en los dioses del olimpo griego; pero no hay persona culta que ignore a Júpiter, Minerva, Marte, Venus, etc., que incluso llenan con sus nombres el firmamento.

En la obra civilizadora, que sólo tiene fines materiales que cumplir, mediante la construcción de obras públicas (carreteras, ferrocarriles, pantanos, repoblaciones forestales, explotación de minas, cultivo de tierras, sanidad, orden con mucha policía, escuelas, etc.), resulta fría y no hay verdadera compenetración entre los gobernantes que la realizan y los gobernados o colonos que la disfrutan. En cambio, la obra cultural, mucho más que del bienestar material, que no desdén, se preocupa del bienestar moral, de la bondad, de satisfacciones espirituales, o sea del ideal que apetece el alma.

En la actualidad, los pueblos civilizados que más influyen en la marcha del mundo, son más civilizados que cultos. Alguno de ellos, sin trabas tradicionales,

se desenvuelve con soltura, sin otra aspiración que la del lucro material, productor de riquezas.

¡Qué diferencia con España, preocupada principalmente, al descubrir América, en llevar su religión y su idioma, esencia y vehículo de su cultura! Sin apenas soldados, con solo su fe, creó un imperio en que no se ponía el sol, y las naciones que allí creó le siguen llamando madre patria, a pesar de su lejanía, manteniendo vivo el vínculo que Ramiro de Maeztu defendió con el nombre de hispanidad.

Con esencia española se han creado la mayoría de los héroes de la literatura universal, y entre ellos Don Quijote, considerado, por la nación aludida, como un héroe peligroso, nos ha dado, con sus locuras sublimes, más prestigio que el que alcanzan los Sancho Panzas de las dinastías de la industria, titulados reyes del petróleo, de los ferrocarriles, etc.

La decadencia de España vino cuando la civilización ahogó la cultura; pero las naciones más civilizadas están más cerca de la barbarie que el hierro más pulimentado de la herrumbre o roña que lo destruye.

La civilización es circunstancial y de poca entraña; en cambio, la cultura resiste la derrota, y los países como España, que la amasaron durante siglos, acaban por triunfar, como ha ocurrido últimamente en su lucha contra el comunismo internacional, y antes, al pelear con el moro, resistir al judío, evangelizar América y luchar con las huestes napoleónicas.

Se nota por todas partes un renacimiento de las ideas y sentimientos que hicieron grande a España, por lo que los mejores ojos se vuelven a nuestra Nación diciendo que ha llegado su hora en el mundo.

No puedo extenderme más en las consideraciones que vengo haciendo sobre Cultura y Civilización, para que tengan las proporciones que le corresponden dentro del tema que estoy desarrollando; pero me permito recomendar al culto auditorio que me escucha, que lea el admirable libro que escribí, antes de nuestra Guerra redentora, mi discípulo y compañero Fernando del Pino, con el título *La Gran decisión*, en el que sintetiza la diferencia entre los dos conceptos que vengo estudiando, con la bella imagen de que civilización es la nave maravillosa en que el hombre camina en el mar de la vida, nave cuyo timón es la cultura.

Para evitar el naufragio a que estamos expuestos, yendo la nave a la deriva sin gobernalle, es urgente que la cultura guíe y domine a la civilización, y no a la inversa, como está ocurriendo, pues no es cierto — como dijo Spengler —, "que la civilización sea el final obligado de toda cultura, condenada a perecer sin remedio, por corrupción fatal de aquélla".

Rechaza Pino en su libro — cuya edición está agotada —, la certidumbre de la catástrofe spengleriana inevitable. Tampoco es necesario que para salvar la cultura perezca la civilización. Resulta doloroso, y más a un Ingeniero, hacer tamaño sacrificio.

El Bachillerato español, encargado, como he dicho, de la formación cultural de la juventud, ha estado muy descuidado.

En el número de noviembre de 1940, de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, he hecho, en la serie de artículos que escribí con el título genérico de "Memorias de la Escuela de Caminos", una digresión acerca del Bachillerato español en su relación con los estudios superiores. Dije, en síntesis, que la Ley vigente de 20 de septiembre de 1938, es excelente por los principios fundamentales que la informan, y que si se aplicasen bien, causaría un progreso notable en la cultura de la masa social española, consagrada al trabajo profesional, de la que deben salir los propulsores de la ciencia y de la técnica, los directores de la política y de la industria, y, en general, de todas las manifestaciones más elevadas de la vida nacional.

Hasta ahora, por lo menos, el Bachillerato español ha sido tan defectuoso, y como consecuencia estaba tan desacreditado, que la única preocupación de los escolares era alcanzar el título de cualquier manera, y cuanto antes mejor, sin que fuese garantía de cultura. Por eso, las Escuelas especiales de Ingenieros se han visto obligadas, para defenderse del gran número de alumnos, sin la preparación cultural debida, a realizar exámenes de ingreso con severas eliminaciones, tarea antipática, pero inevitable, en tanto que la segunda enseñanza no responda a sus fines. La Escuela de Caminos ha llegado a rechazar en alguna convocatoria el 95 por 100 de los presentados, y hasta realiza un examen, llamado de Cultura, para eliminar a los bachilleres incultos.

La lenidad de los exámenes, que antes realizaban los Institutos de segunda enseñanza ante tribunales antitucados, ha conducido, en la Ley vigente, a su supresión, lo que es un progreso, siempre que los Institutos y Colegios privados se den cuenta, de la alta misión que la Nación les tiene confiada, de formar a los futuros hombres de ciencia y profesionales, desarrollando debidamente sus facultades morales, intelectuales y físicas, para que pasen a los estudios superiores tan sólo aquellos que sean capaces de seguir con fruto estos estudios, eliminando sin piedad a los faltos de inteligencia, voluntad y disciplina, que son un lastre, y, por lo tanto, una rémora para el desarrollo de la cultura. La selección escolar debe hacerse de modo continuo, y con rigor, en el proceso de la segunda enseñanza, para no echar todo el peso de esa impropia y desagradable labor a los tribunales organizados por las Universidades, al realizar el examen de Estado.

No es bueno que el desengaño de los escolares en este grado de la enseñanza venga al final con la pérdida de tiempo que debió consagrarse a otras actividades más útiles.

Las profesiones liberales necesitan un número bastante reducido de personas, y las demás que invaden Institutos y Colegios de segunda enseñanza, pueden y

deben dedicarse al cuidado del campo y a las actividades industriales y comerciales, tan necesarias al progreso nacional.

## II

### FORMACIÓN PROFESIONAL

#### Las Escuelas especiales y las Facultades universitarias. - Misión de la Universidad. - Ministerio de Cultura. - Investigación técnica.

Terminada la enseñanza formativa cultural en los Institutos y Colegios, pueden los estudiantes pasar a la enseñanza superior profesional, que debe darse a inteligencias ya formadas y bien seleccionadas, y así como la enseñanza media debe ser lógicamente cíclica, por estar en ella las facultades del hombre en período de desarrollo, la enseñanza superior puede ser intensiva y enciclopédica en las materias a que se dedique.

A la enseñanza profesional se consagran en España no solamente las llamadas Escuelas especiales, tales como las de Ingeniería y Arquitectura, sino también la mayoría de las que reciben el nombre de Facultades universitarias, lo que se presta a confusiones acerca de la misión fundamental de la Universidad, que es el fomento de la cultura nacional en el sentido que ha quedado definida la formación cultural del hombre en el capítulo anterior.

No hay diferencia esencial, desde el punto de vista de la formación profesional, entre una Escuela especial de Ingeniería y las Facultades universitarias de Medicina, Derecho, Farmacia, Odontología y la Escuela Especial de Veterinaria. Tal vez en sus orígenes, las más antiguas Escuelas de Ingenieros, la de Caminos, por ejemplo, fué un centro de enseñanza para la exclusiva formación de funcionarios técnicos, que dieran cima a la construcción de obras públicas (carreteras, ferrocarriles, puertos, faros, obras hidráulicas, etcétera); pero a medida que la iniciativa privada fué desarrollándose, muchos Ingenieros de Caminos, como los de otras especialidades, se pusieron libremente al servicio de empresas y particulares, declarándose supernumerarios en el servicio del Estado. La Escuela Especial se convierte entonces en un gran centro docente, que rompe los linderos de la profesión, para ejercer su actividad en beneficio, no sólo de la enseñanza, sino también de la técnica ingenieril, mediante recíprocas colaboraciones. Llega así a ser la Ingeniería una profesión tan liberal como la del abogado o la del médico, cuando aquél abre su bufete y éste su consulta a la clientela.

La misión, sin embargo, de la Universidad, es fomentar la cultura. Ésta fué, en tiempos pasados, su única tarea, que todavía se mantiene en las Facultades de Filosofía y Letras y en las de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El Profesor Ortega y Gasset, en un estudio que hizo sobre la "Misión de la Universidad", abogó, sin acometer el problema en toda su integridad, por la creación de una Facultad especial de cultura, que sería la propiamente universitaria, a la que acudiesen, sin distinción, todos los escolares de las demás Facultades y Escuelas puramente profesionales (Medicina, Abogacía, Farmacia, Ingeniería, etc., etc.).

En la actual Universidad se enseñan, como supervivencia del pasado, cursos de carácter general de Filosofía, Historia, etc., pero de modo fragmentario, no del modo integral, que abarque la totalidad de los conocimientos básicos de la existencia contemporánea. Ha perdido así su verdadera misión, que es el fomento de la cultura, para consagrarse a la enseñanza profesional. Así, la Universidad medieval se diferencia de la contemporánea en que se ocupaba poco, o nada, de profesión, y mucho, o todo, de cultura. Esto explica el prestigio que aquélla alcanzó y la decadencia de ésta. Las Facultades profesionales de Medicina, Derecho, Farmacia y Odontología, absorben, en España, la atención de la Universidad, que considera más esencial conceder títulos de médico, abogado, boticario, dentista y veterinario, por la utilidad material que reportan a los que los alcanzan, que la formación de juristas, geólogos, fisicoquímicos, filólogos, matemáticos, naturalistas, filósofos, literatos, etc., mucho más dentro de la misión de la Universidad, aunque no constituyan ocupaciones tan lucrativas como aquéllas, pero que tienen más carácter cultural.

Las Facultades profesionales deben estar en la Universidad, como anejos incorporados a ella, con gran independencia y autonomía para que no obscurezcan y perturben su misión fundamental cultural.

En la formación profesional no se debe abandonar la cultura, aun suponiendo que las enseñanzas anteriores, elemental y media, sean perfectas, lo que, desgraciadamente, no ha ocurrido hasta ahora en España.

La cultura, por su propia naturaleza, es un ejercicio de perfección indefinida.

De acuerdo con esta idea, en algunas Escuelas técnicas del Extranjero hay Secciones consagradas de un modo especial a la cultura. En el Politécnico de Zurich, cuando yo lo visité, había, entre las once secciones en que se hallaba dividido, además de la VIII, destinada a futuros profesores de Matemáticas y de Física, o sea, Escuela Superior Nacional de Ciencias Exactas, y de la IX, a Escuela Nacional de Ciencias Naturales, o sea, para Química, Botánica, Zoología, Mineralogía y Geología, la Sección XI, llamada de Cultura general, con las dos subdivisiones siguientes:

a) La división para Filosofía y Ciencias sociales (Literatura, Filología, Historia, Economía política, Estética).

b) La división de Ciencias Matemáticas, Físicas y Naturales.

Las Secciones VIII y IX estaban destinadas ex-

clusivamente, como se ha dicho, a la formación de profesores especiales; pero la doble Sección XI tiene por objeto que los alumnos de la Escuela Politécnica continúen, durante toda su carrera profesional, de las varias que en ella se siguen, adquiriendo conocimientos de cultura, a los que concede la Dirección de dicho Centro docente tan gran importancia, que impone a todos los alumnos regularmente matriculados la obligación de seguir cada semestre, por lo menos, un curso de esta Sección, con lo que el estudiante que sale del Politécnico ha seguido seis u ocho cursos de cultura, y con frecuencia muchos más.

De este modo se distribuyen en todos los cursos, juntamente con los conocimientos propios de la carrera, cimentados en una sólida base matemática, otros de Historia, Geografía, Ciencias naturales, Arte, Sociología e Idiomas, cuyo conjunto armónico equilibra las facultades de los futuros Ingenieros, evitando desarrollos unilaterales siempre nocivos en la formación profesional.

La Escuela de Caminos, como he indicado en el prólogo de esta conferencia, ha procurado, dentro de sus medios y posibilidades, fomentar la cultura de sus alumnos, aunque sea de un modo imperfecto. La asignatura de Teoría e Historia del Arte arquitectónico, que al dar a conocer los estilos de dicho arte pasa revista a las civilizaciones que han existido desde los tiempos más remotos hasta nuestros días, la Estratigrafía y Física terrestre, con las lecciones de mineralogía, patrografía, paleontología y la geognosia o historia de la Tierra; las de Economía política y social, las de Derecho, las conferencias de Aerodinámica y Aerotecnia y Radiotecnia, la Biología aplicada a la Ingeniería, los Idiomas y los frecuentes viajes que hacen los alumnos todos los años para conocer la mayoría de las regiones de España, contribuyen poderosamente a la cultura.

Cuanto se haga en pro de ésta me parece beneficioso, pues casa a maravilla con la profesión. Ambas son actividades vitales que necesitan normas claras. El profesional es hombre de acción. El tiempo, para él, es oro, que no debe malgastar. Necesita soluciones claras y terminantes, para aplicarlas sin vacilación. Ante el enfermo que se muere, la obra que se hunde, el pleito que se pierde, huelgan las disquisiciones. El médico ha de extender en el acto la receta o el tratamiento que cure, o proponer la operación quirúrgica que salve; el ingeniero, la fórmula o la disposición urgente que sostenga; el abogado, el artículo de la ley o la jurisprudencia que convenza.

La Universidad, según lo que estamos diciendo, es la coronación de los estudios culturales de primera y segunda enseñanza, todos los cuales deben estar regidos por un Ministerio, que se ha llamado antes de Instrucción Pública, y ahora de Educación Nacional, pero que sería más propio llamarle de Cultura, ya que el fomento de ésta es su misión fundamental, y debiera

ser la única, pues la tarea que así le corresponde es inmensa y suficiente para llenar el objeto de un Ministerio.

La idea simplista de que toda la instrucción pública de una nación esté concentrada en el Ministerio que llevaba ese nombre, condujo, equivocadamente, en tiempo de la República, siendo ministro un profesor universitario, a trasladar a él las Escuelas Especiales de Ingeniería, rompiéndose la tradición de que dependieran de los Centros ministeriales que utilizan principalmente los servicios y actividades de cada especialidad de la ingeniería, por lo que saben mejor los conocimientos que deben poseer y los métodos de enseñanza más adecuados para alcanzarlos. Tenía esto la sanción de la experiencia, ya que los centros de enseñanza más afamados de España venían siendo desde su creación, a principios del siglo pasado, las Escuelas Especiales de Ingenieros.

Por este motivo me afané, siendo Director de la de Caminos, en que la Escuela Especial del Cuerpo volviera a depender del Ministerio de Obras Públicas, lo que se logró por Decreto de 21 de octubre de 1935.

El poco tiempo que dicha Escuela permaneció en Instrucción Pública no alcanzó ventaja docente alguna, a pesar de que fué nombrado Director General de Enseñanza Profesional y Técnica, primero, un profesor de la Escuela de Caminos, y después, el Director de la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid.

Preocupado el Ministro de Instrucción Pública antes aludido, en la reforma de la enseñanza técnica, que era una de las pocas que en España estaba bien establecida, creó una Comisión especial, muy amplia y compleja, pues formaban parte de ella ingenieros de todas las especialidades civiles, militares y navales, arquitectos, profesores de la Universidad y estudiantes. Me tocó presidirla, y los alumnos de la Federación Universitaria (F. U. E.), que estaban muy soliviantados y bien vistos en las alturas ministeriales, por motivos políticos más que docentes, pretendían la intervención escolar en la elección de profesores, desconfiando, sin motivo, de los Claustros de las Escuelas Especiales.

Sin que felizmente tomase el Ministro acuerdo alguno en la reforma total que se pretendía, pues estaba muy desorientado, se apresuró a dictar un Decreto, inserto en la *Gaceta* de 18 de enero de 1932, estableciendo para el ingreso en el profesorado un sistema muy complicado de concurso-oposición.

Se quiso sustituir el sistema de elección por concurso de méritos, seguido en las Escuelas Especiales de Ingenieros, por el de oposición, que fascina a nuestros universitarios, procedimiento hermano gemelo de los exámenes orales memoristas de los alumnos ante tribunales, que en ningún país del mundo creo que se siga, pues deforma las facultades mentales de nuestros jóvenes estudiosos, que invierten los mejores años de su vida en prepararse a hacer oposiciones, torturando

la memoria, y los restantes, en descansar de ellas. Así se expresó en la Academia de Ciencias el profesor universitario Rey Pastor.

El sistema, que no llegó a aplicarse en la Escuela de Caminos, hubiera ahuyentado a los mejores. En más de una ocasión, al ocurrir la vacante de una cátedra de gran interés profesional, fué preciso obligar a ingenieros de gran competencia a que la ocupasen, invocando deberes de orden espiritual, ya que desde el punto de vista económico resulta un mal negocio explicar una asignatura. Se creó así, en torno de la Escuela, un ambiente moral base de su prestigio. Hombrés como Echegaray, antes; Zafra, más recientemente, para no hablar más que de los que han muerto, ¿hubieran estado en la Escuela para ganar éste último la tercera parte de lo que le ofrecían en la dirección del puerto de Sevilla, su ciudad natal? Y aquél, 7 000 reales de sueldo y 3 000 de gratificación. El amor a la ciencia y a la profesión, hace estos milagros, que no se darían si hubiera oposiciones. Por Decreto del Ministerio de Educación, publicado en el *Boletín* de 3 de octubre de 1940, se ha dispuesto que en todas las Escuelas Especiales de Ingenieros el nombramiento se haga por concurso; pero siguen dependiendo del Ministerio de Educación, en contra de los deseos que antes manifestaron. Se orientarían mejor los estudios de las distintas profesiones si estuviesen al amparo de los centros ministeriales en los que radican los servicios profesionales.

Así, las Escuelas profesionales de Montes y Agricultura y la Escuela de Veterinaria, debieran depender del Ministerio de Agricultura; las de Minas e Ingenieros Industriales, del Ministerio de Industria; la Facultad de Derecho, con los Seminarios, del Ministerio de Justicia; la Facultad de Medicina, de la Dirección General de Sanidad; la Escuela de Telecomunicación, de la Dirección de Comunicaciones; las Escuelas de Arquitectura, de la Dirección General de Arquitectura, y las tres, por lo tanto, del Ministerio de la Gobernación. La Dirección de Arquitectura, mejor del Ministerio de Obras Públicas. Las Escuelas militares de todas las Armas dependen, lógicamente, de los Ministerios de la Defensa Nacional (Ejército, Aviación, Marina).

Al Ministerio de Cultura le bastaría con ocuparse exclusivamente de la primera y segunda enseñanzas y de los estudios superiores de alta cultura, propios de la Universidad (Filosofía y Letras, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Ciencias Morales y Políticas, etcétera, etc.).

Esta pura trayectoria cultural justifica el que dicho Ministerio sólo admita, para ser profesores de Institutos, a los Licenciados en Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, o en Filosofía y Letras. No puede, según esto, ser profesor de segunda enseñanza en Fisiología un médico, ni en Química un farmacéutico, ni en Ma-

temáticas o en Ciencias de la Naturaleza un ingeniero. Unicamente los que no se apartan de la trayectoria que he señalado tienen un espíritu bien formado para ser profesores de cultura, lo que no pasa a los profesionales, demasiado apegados a las realidades y utilitarismos de la vida. La pura abstracción especulativa se exige en todos los conocimientos del buen profesor de cultura. En cambio, en las Escuelas Especiales profesionales, deben ser profesores los que pertenecen a la especialidad. En las Escuelas de Ingenieros no será buen profesor de Matemáticas un doctor en Ciencias Exactas, ni en las clases de dibujo de arquitectura, un pintor.

\* \* \*

Complemento interesante de la formación profesional, son los trabajos de investigación técnica, para los que es preciso crear laboratorios que entonen la enseñanza técnica y sean el instrumento investigador por excelencia. Oigamos a Pasteur:

"Laboratorios y descubrimientos son correlativos. "Suprimid los laboratorios, y las Ciencias Físicas y "Químicas se convertirán en la imagen de la esterilidad y de la muerte; no serán más que ciencias de "enseñanzas limitadas e impotentes, y no ciencias de "progreso y de porvenir. Dadles laboratorios, y con "ellos reaparecen la vida, la fecundidad, el poder. Fue- "ra de los laboratorios, el físico y el químico son sol- "dados sin armas en el campo de batalla."

Peró téngase en cuenta, añade, que así como los profesionales, sin excepción, deben pasar por los laboratorios de enseñanza para aprender su técnica, no es necesario que todos sean investigadores. Basta que una minoría se dedique a estos trabajos.

Es preciso distinguir la enseñanza profesional de la investigación técnica, que son tareas dispares. La primera, es para todos; a la segunda se consagra, con los profesores, una minoría que tenga aptitud y vocación, la que, después de adquirir el título profesional correspondiente, seguirá sus trabajos de investigación técnica en la industria a cuyo servicio se ponga, para que ésta no se estanque. En todas las profesiones se debe investigar; pero por lo mismo que esta tarea ha estado muy descuidada en España, no caigamos en la pedantería de los que, al exagerar la investigación, descuidan la enseñanza de su asignatura.

### III

## FORMACIÓN CIENTÍFICA

### Vocación científica. - Profesión y Ciencia. Investigación científica.

Cultura y profesión se nutren de ciencia, aunque no sea indispensable que el hombre culto y el profesional sean necesariamente hombres de ciencia.

Cultura, profesión y ciencia, son tres conceptos dis-

tintos, que tienen grandes puntos de contacto y armonía; pero que no deben confundirse.

La formación científica requiere que a ella se consagren hombres de gran inteligencia y especial vocación. Hacer profesionales y hacer hombres de ciencia, son cosas distintas. Lo primero es relativamente fácil en quienes tengan inteligencia y aplicación regulares; lo segundo no es posible si no se nace con especial vocación y facultades, a veces intuitivas. Aquéllos hacen falta en gran número; éstos, en número reducido. La ciencia, sin embargo, es indispensable a los centros superiores de enseñanza; viene a ser algo así como la atmósfera vivificante que respiran; pero el ingeniero, el médico, el abogado, no son, en general, hombres de ciencia. El científico puro vive en constante interrogación, y por eso investiga, se plantea problemas, discute soluciones como necesidad de su espíritu, siempre alerta e inquieto. El profesional, en cambio, insisto en que es hombre de acción, que no debe vacilar en sus determinaciones. No puede permitirse el lujo de invertir su tiempo en trabajos de investigación, lentos por su propia naturaleza. Se sirve de la Ciencia, que otros se encargan que progrese.

El vulgo llama, frecuentemente, matemático al ingeniero, por ser esta ciencia la base fundamental de sus conocimientos profesionales, hasta el punto de que la figura del ingeniero es producto típico del siglo XIX, que fué creada por los inventores del cálculo infinitesimal. Hasta entonces, las obras que se llaman de ingeniería (presas, acueductos, puentes, riegos, etc.) fueron puramente empíricas, sin que tuvieran los caracteres que imprime hoy a ellas el ingeniero. Lo que, en general, sabe éste de matemáticas es relativamente poco, y aunque sea suficiente para sus fines, no justifica el título de matemático.

Se ha discutido mucho, en Congresos y Revistas, el tema de la Matemática y la Ingeniería, para llegar al acuerdo unánime de que dicha ciencia es para el ingeniero un instrumento necesario para la más fácil conquista de sus conocimientos profesionales; nunca el fin de sus investigaciones. Esto último queda encomendado a la Universidad, que cultiva la matemática pura. Todavía recuerdo la alarma con que vino a escucharme el eminente profesor de Matemáticas de la Universidad Central, Sr. Torroja, padre de los actuales ingenieros de Caminos, una conferencia que di el año 1914 en el Instituto de Ingenieros Civiles, con el título de "Basta de Matemáticas"; pero al oírme se tranquilizó, pues vió que no iba contra dicha admirable ciencia, sino contra los que la enseñaban de modo inadecuado a los fines perseguidos por los ingenieros. En la Escuela de Caminos han dado conferencias acerca de este tema los eminentes profesores de Matemáticas de la Universidad Central, Sres. Rey Pastor y Álvarez Ude, y el primero, en cuanto se vió en Buenos Aires, en una Universidad técnica, escribió su *Curso Cíclico de Matemáticas*, en el que nunca se pierden de vista



las aplicaciones prácticas mecánicas, físicas, químicas y de ingeniería, dejando a un lado las puras abstracciones de la ciencia exacta por antonomasia. Y lo que digo de la matemática, puede extenderse, en diversas especialidades de la Ingeniería, a las ciencias químicas y a las ciencias de la naturaleza. En otras profesiones, en la de médico, en la de farmacéutico, en la de abogado, ocurre lo propio: que no es indispensable que sean fisiólogos, químicos o juristas para curar, preparar drogas o ganar pleitos.

Lo conveniente, casi indispensable, es que los profesores de las Escuelas profesionales sean hombres de ciencia y que, como tales, hagan trabajos de investigación, no sólo técnica, sino también, a ser posible, científica; pero siempre que sepan permanecer en sus explicaciones al nivel de los alumnos, lo suficientemente elevado para que, sin caminar por las cumbres, que sería penoso, se vislumbren las cimas de las ciencias, que fundamentan la técnica del ingeniero.

El profesorado, como los buenos alpinistas, ha de haberse ejercido en estas saludables ascensiones, para contemplar desde lo alto el amplio panorama, que ha de mostrar en parte a sus discípulos, consolidando a la par su prestigio; pues siempre el buen profesor debe dar la sensación efectiva de que no agota la materia que enseña.

Hay que sacudir bien de ciencia el árbol de la profesión, dejando la indispensable para huir, tanto del empirismo como del cientifismo.

Los profesores muy sabios no saben, en general, enseñar bien. Creen que pierden su tiempo repitiendo, como es su deber, ideas o experimentos conocidos, robándolo a la investigación. El que es así, carece del talento que ordena y sintetiza los programas de enseñanza, que en vista de la extensión de los conocimientos actuales, hay que podarlos, dejando las raíces (cultura), el tronco y las ramas fundamentales.

No hay que olvidar en la enseñanza que el estudiante es el protagonista, jamás el profesor, como muchos de éstos creen, por lo que dan dimensiones desmesuradas a sus cuestionarios, programitas y explicaciones. No se debe enseñar sino lo que se puede de verdad aprender.

Cultura y profesión, como se ha dicho, armonizan del todo; por eso un buen profesor debe tener una gran cultura. Gracias a ésta, ameniza sus explicaciones con citas variadas y oportunas, y si hace, por ejemplo, una excursión escolar hacia Córdoba, para enseñar Hidráulica o Geología, no pasará como sobre ascuas por la Mezquita o las ruinas de Medina Azzahara, por temor a las preguntas curiosas de la juventud.

La ciencia, en cambio, es trabajo reposado que se debe cultivar sin prisa. Su régimen no es como el de aquéllas, de decisiones inaplazables.

Queda así establecida la distinción entre cultura, profesión y ciencia y sus estrechas conexiones.

## EPÍLOGO

### ORDENACIÓN DE LA ENSEÑANZA

#### Alto lugar de la Universidad. - Facultades y Escuelas profesionales. - Autonomía de los Centros de enseñanza superior.

De todo lo expuesto se deduce que la Universidad debe ocupar, en la ordenación de la enseñanza, el más alto lugar, consagrándose al fomento de la cultura nacional, de modo que abarque el conjunto de conocimientos básicos de la existencia contemporánea.

Después de esto, la Universidad cultivará la ciencia misma y organizará la investigación científica.

La primera materia que la Universidad cultiva es el hombre previamente formado en la primera y segunda enseñanza, que recogen a aquél en el período en que están desarrollándose sus facultades físicas, morales e intelectuales.

El organismo administrativo que regula todo esto es el Ministerio llamado de Educación Nacional, el que más propiamente debiera titularse, como antes he dicho, Ministerio de Cultura, del cual dependerán también cuantos organismos y centros culturales existan en la nación, tales como el Instituto de España, que abarca todas las Academias nacionales; la Dirección de Bellas Artes (Música, Teatro, Pintura, Escultura, Arquitectura, en cuanto no es profesión); la Dirección de Museos y Bibliotecas, etc., etc.

En un segundo plano de la enseñanza superior, y todas al mismo nivel, deben colocarse las Escuelas Especiales de Ingeniería y Arquitectura y las Facultades Universitarias profesionales.

Las Escuelas técnicas superiores de España de Minas, Caminos, Montes, Agrónomos e Industriales, así como la militares de Artillería, Ingenieros y Navales, nacieron casi todas en el siglo pasado, con independencia de la Universidad, respondiendo a necesidades de la vida nacional sentidas en los Ministerios de Fomento, Guerra y Marina, que después se han desdoblado en los Ministerios de Obras Públicas, Agricultura, Industria, Guerra, Marina y Aviación.

En cambio, al amparo de la Universidad, nacieron las Facultades profesionales mencionadas en el capítulo II, a las que concedió tan gran importancia, que puso en olvido su misión de orden espiritual más elevado que la de los Centros de enseñanza profesional. Aquella se remonta a las cimas del saber y de la ciencia, para abarcar el amplio panorama de la Cultura; éstas descienden al llano para ponerse en contacto inmediato con las realidades de la vida, utilizando de la Ciencia los conocimientos útiles de inmediata aplicación en el ejercicio profesional.

Todos los Ministerios pueden organizar centros de enseñanza profesional al margen de la Universidad,



como las Escuelas Especiales, o anejos a ella, como sus actuales Facultades. En el capítulo III se ha hecho la distribución racional, por Ministerios, de las actuales profesiones, y podrían crearse otras nuevas. Así, por ejemplo, el Ministerio de Hacienda debiera organizar mejor la formación del Cuerpo de Abogados del Estado, que actualmente se reclutan con unas oposiciones absurdas, en las que los aspirantes recitan de memoria temas de acuerdo con una serie de cuestionarios, ante un tribunal mudo. Se dirá que a pesar de esto resulta un Cuerpo muy distinguido; pero no por lo que aprenden a gran presión para hacer las oposiciones, que inmediatamente lo tienen que olvidar, sino porque los hombres inteligentes tienen, en general, buena memoria, pero también se da el caso de memoristas, hasta fenomenales, con escasa inteligencia.

\* \* \*

Las Escuelas técnicas deben poseer plena autonomía docente y económico-administrativa, como la que alcanzó la Escuela de Caminos por Decreto-ley de 30 de abril de 1926, que, en vista del buen resultado que ha dado en los años que lleva de existencia, debiera extenderse a los demás Centros de enseñanza, empezando por la Universidad, que no supo sacar el fruto debido de la autonomía que le fué concedida antes que a la Escuela de Caminos, que se inspiró en la tendencia moderna de conceder vida propia a todo centro o servicio capacitado para regirse por sí mismo, al ensancharse el campo de sus funciones, descargando al Estado de la impropia labor que se le acumula con su necesaria intervención en la compleja vida contemporánea, cada vez con más agobio.

No se crea, sin embargo, que autonomía equivale a independencia; al contrario: el Estado no pierde de vista el funcionamiento del organismo autónomo, para lo cual creó, al concederla a la Escuela de Caminos, la Junta de Gobierno, presidida por el Ministro de Obras Públicas.

Tiene esta Junta carácter esencialmente social, pues sus raíces se hallan no sólo en los centros públicos técnico-administrativos, como el Ministerio y el Consejo de Obras Públicas, sino también en las empresas concesionarias y privadas, que tienen interés directo en el buen funcionamiento de la Escuela, tales como las de ferrocarriles, riegos, hidráulicas y constructivas, así como las Asociaciones de Caminos y de Alumnos de la Escuela y el Sindicato Nacional de la Construcción.

Esta amplia base social ha ensanchado el campo de actividades de la Escuela de Caminos, en beneficio de la enseñanza y de la técnica ingenieril, mediante recíprocas colaboraciones. Así, vemos que han venido con

frecuencia a dicha Escuela profesores de la Universidad, ingenieros y profesores extranjeros, a dar cursos de ampliación y conferencias y a realizar trabajos de investigación en sus laboratorios, en los que intervienen profesores y alumnos. De un modo permanente auxilian la enseñanza en la Escuela de Caminos varios universitarios (un médico, un geólogo, un químico) y el Reglamento prevé la posibilidad de que los profesores, en caso de competencia excepcional, puedan ser de otras especialidades.

Simultáneamente se ve a la Escuela, mediante su Profesorado, intervenir activamente en todos los Congresos mundiales científicos y técnicos, dar consejos y emitir informes solicitados por las Corporaciones públicas y privadas, y difundir por España y el extranjero el progreso de la nación por medio de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, que desde que se encargó de ella la Escuela, ha adquirido singular desarrollo e importancia.

Gracias a la autonomía, tiene la Escuela de Caminos personalidad jurídica para poseer, con lo que ha formado un patrimonio corporativo, que se acrecienta con subvenciones, donativos e ingresos variados. En muchos legados se indica expresamente que se otorgan a la Escuela autónoma.

En la Asamblea Consultiva Nacional, creada por el General Primo de Rivera, presenté una enmienda al proyecto de reforma de los estudios universitarios, que pretendía que la Universidad ejerciera una especie de tutela sobre las Escuelas Especiales de Ingeniería, y hasta conceder a éstas el título de Doctor, lo que demostré que no está justificado.

En cambio abagué porque se estrecharan los vínculos entre todos los centros de enseñanza, y muy especialmente con la Universidad, por su gloriosa tradición y la misión elevada de orden espiritual que le incumbe.

Dije en mi discurso de la Asamblea Consultiva que mi deseo era que en nuestras relaciones con la Universidad reine el orden que preside en el mundo sideral, en el que hay astros refulgentes, planetas, satélites, cometas, pequeños asteroides, y todos describen sus órbitas propias, sin chocar y entrecruzarse, siendo admirable la armonía del universo.

Hice votos fervientes, como los hago ahora, para que la Universidad del porvenir nos ilumine a todos como astro de primera magnitud, que irradie cultura y dé calor y vida a todos los centros de enseñanza de la nación, gozando todos de plena autonomía, como la que disfruta desde el año 1926 la Escuela de Caminos.

Por último, pido fervorosamente a Dios que en la espantosa guerra que estamos presenciando, la Cultura secular europea no pierda su papel de timón, que guíe en el proceloso mar de la vida el bajel de la Civilización, para que la paz reine en el mundo.