

ñola ha publicado recientemente un número dedicado a García Mercadal y en que principalmente se reproducen planos, conjuntos y detalles del Rincón de

arquitectura y le hacen por todos conceptos digno de representar a España en ese plantel internacional de arquitectos que van pregonando por el mundo civili-

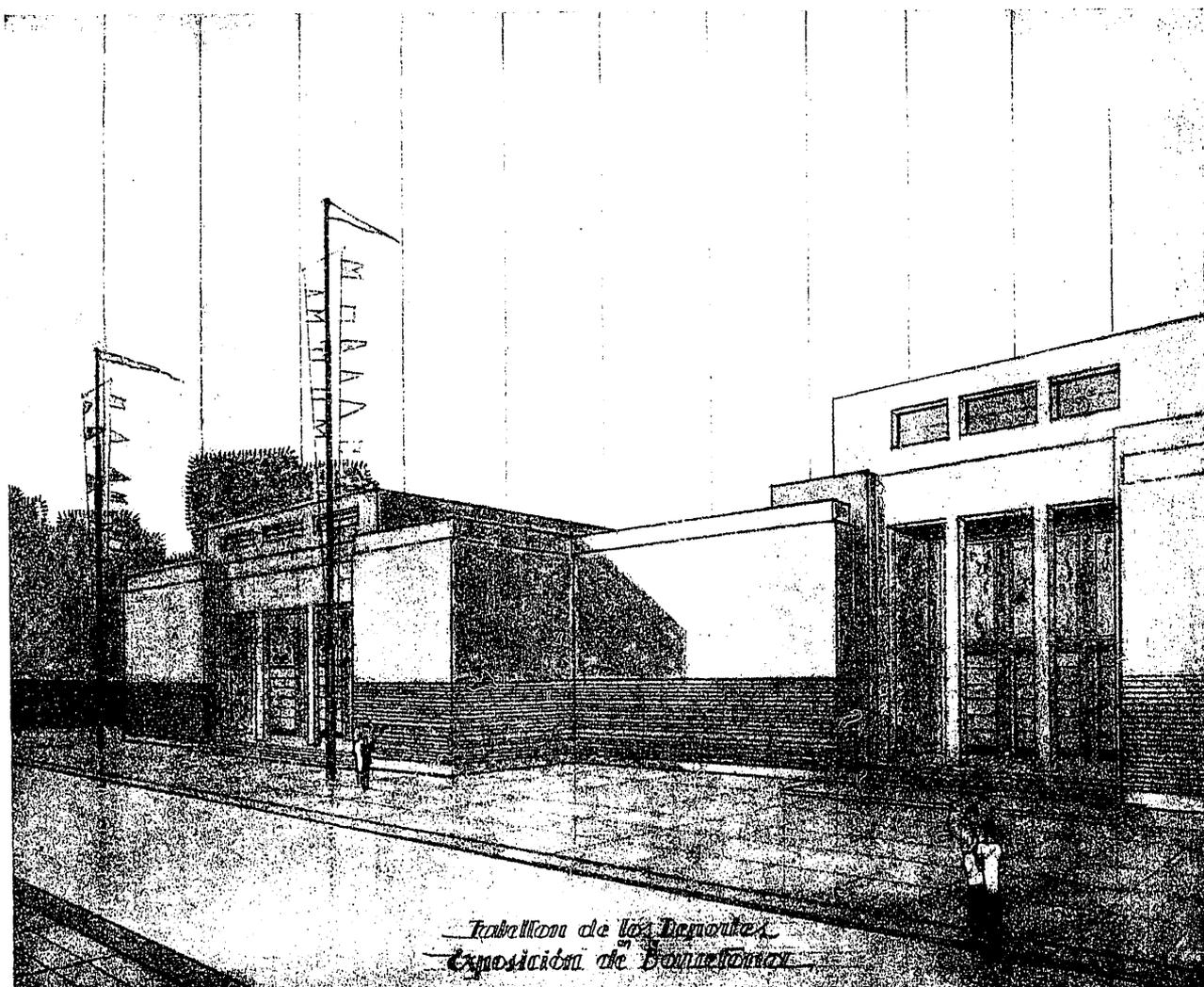


Fig. 12.ª Proyecto de Pabellón para los deportes en la Exposición de Barcelona.

Goya erigido en Zaragoza en 1928 para conmemorar el centenario del gran pintor, no reproducimos de esta obra más que un detalle inédito (fig. 8.ª).

Las figuras 9.ª, 10.ª, 11.ª y 12.ª representan ya la franca entrada de García Mercadal en la moderna ar-

zado—unas veces con gesto violento, otras siguiendo y adaptándose a sugerencias sociales de ritmo rápido—el evangelio arquitectónico de los tiempos nuevos, cuyo lema pudiera ser esta frase: «En el principio la Plástica era Geometría.»

Tomás GARCÍA-DIEGO  
Profesor de la Escuela de Caminos

## La vocación profesional

Refiriéndonos al artículo de Rodríguez de Roda publicado en el número anterior de esta REVISTA sobre enseñanza profesional, vamos a hacernos cargo de sus apreciaciones acerca de lo que será un tema eterno en la enseñanza y que se condensa en la siguiente pregunta: ¿cuál es el momento oportuno en la vida escolar de fijar las vocaciones que determinen el rumbo definitivo, que ha de seguir el individuo en sus estudios, para llegar al ejercicio de una profesión?

Es evidente que, en términos generales, cuanto

más avanzada sea la edad en que se haga esa elección, habrá más probabilidades de acierto, sin que nunca quepa la seguridad absoluta de no haber errado la vocación; porque por muy perfectos que sean los métodos de enseñanza, siempre colocan en un medio artificial al estudiante. Así, el de medicina, aunque asista a las clínicas, no cura enfermos; el militar, mientras está en la Academia, sólo asiste, a lo sumo, a simulacros de batallas; el ingeniero en las Escuelas no dirige ni construye obras, y así en las demás profesiones, cuya práctica tiene carac-

teres y circunstancias esenciales distintas a las que se ofrecen en la vida estudiantil.

El alumno de cualquier carrera será siempre un profesional del estudio, cuyo interés supremo es aprender, y la primera vocación que hay que descubrir en él es, si siente o no el deseo de cultivar su inteligencia. Se dirá, que este deseo de saber es una aspiración innata en el hombre; pero no es menos cierto, que hay un número considerable de seres racionales cuya mente, por circunstancias nativas, tiende instintivamente al reposo. Deben apartarse los que así son de la vida del estudiante propiamente dicho, que en la práctica suele ser el que se dedica al trabajo predominantemente intelectual, o sea el que conduce a las profesiones liberales (ingenieros, médicos, abogados, etc.). Queda, como distinto de éste, otro campo vastísimo de la actividad humana: el del trabajo físico, al que se suele llamar también trabajo manual, por ser la mano del hombre el instrumento que realiza las maravillosas transformaciones de la materia, para convertirla en riqueza elaborada. No hay que menospreciar este trabajo al compararlo con el intelectual. A él están sometidos la mayoría de los hombres, por lo que, desde los puntos de vista económico y social, es el más importante.

Esta es la primera gran división que hay que hacer en las vocaciones del hombre: la de los que se deben dedicar a trabajos preferentemente intelectuales, o a los preferentemente manuales. Ninguno tiene en absoluto reposo las demás facultades humanas; pero en los primeros la actividad física es pequeña, como en los segundos la mental, y para su necesario equilibrio se procura que en las horas de ocio el intelectual realice trabajos voluntarios físicos bajo la forma de juegos (alpinismo, gimnasia, equitación, etc.), y que el trabajador manual tenga distracciones espirituales (lecturas, conferencias, visitas a museos, excursiones artísticas y científicas, etc.).

Esta división fundamental se complica en la realidad, que siempre es múltiple y varia. Así, en los distintos escalones de la industria vemos profesiones intermedias, en que ambas facultades, inteligencia y habilidad manual, se combinan en distinta medida, y el progreso tiende con el maquinismo a suprimir los trabajos exageradamente físicos, para aprovechar lo más posible la facultad superior del hombre: la inteligencia.

¿Se hace con entera libertad en la vida la clasificación entre estudiantes y aprendices, nombre este último que se da a los que se preparan para el ejercicio de los oficios manuales? No; porque dada la defectuosa organización actual de la sociedad, el cultivo de la inteligencia en toda su intensidad por la enseñanza superior sólo se halla al alcance, en general, de las clases económicamente privilegiadas, con lo que—aparte la injusticia—pierde la Humanidad grandes posibilidades de que se conozcan inteligencias geniales, que no florecen, por no recibir el cultivo necesario, y, en cambio, muchas otras pierden el tiempo en estudios, que no asimilan, y tal vez fueran útiles en oficios que desdeñan por preocupaciones sociales.

Conviene, por tanto, en todos los grados de la enseñanza, excepto en la primaria, que ha de ser general y obligatoria, eliminar a los inútiles, que no aprovechan y perjudican a los capaces. Esta selección debe hacerse con rigor y cuidado en la ense-

ñanza superior, sobre todo cuando en el grado secundario intermedio, además de ser muy deficiente, pasan todos o casi todos los aspirantes. Este es el caso nuestro.

El bachillerato universitario parece que se propone en principio hacer esa selección para las Universidades, para evitar que sigan entrando en éstas grandes masas escolares que en su mayoría pierden el tiempo en el estudio y son una rémora para la organización de una enseñanza eficaz. Anualmente se concedían títulos mediante exámenes ligeros, que nada serio garantizaban. La enseñanza así es un engaño.

Expuestos estos antecedentes, veamos lo que Rodríguez de Roda dice acerca de los exámenes de ingreso de nuestra Escuela, en lo que tienen de esencial, prescindiendo de la apreciación de que «quizá se exagere un poco en rigorismo para una eliminación necesaria, dado el número de candidatos que se presentan», pues ese dudoso criterio de exageración en un poco no cabe discutirlo.

Le parece muy bien a Rodríguez de Roda, que se exija en los exámenes de ingreso «la resolución de ejercicios prácticos que acrediten cultura indispensable, conocimiento de matemáticas elementales a fondo, resolviendo problemas que demuestren agilidad mental y facilidad en operar»; pero después duda de que se haga la eliminación convenientemente, porque cree «que a un muchacho de diez y nueve años no se le puede pedir que sea un pozo de ciencia, y que quizá no sea eso lo más necesario para la eliminación»; y más adelante añade que esta eliminación debe fundarse en la no aptitud para la profesión, que en la nuestra sería «averiguar si los muchachos son aficionados a las obras», problemas cuya dificultad presiente y cuya resolución brinda al claustro de profesores.

Es difícil, en efecto, averiguar antes del ejercicio de la práctica profesional del ingeniero de Caminos si éste tiene especial afición a las obras; pero, por suerte, para fijar esta vocación serán raras, en el sentido casi de extravagantes, las personas a las que las obras de ingeniería no interesen. Aun las que son extrañas a la profesión las miran con simpatía y siguen con interés su progreso. ¡Qué no pasará con los que las proyectan, las dirigen y recogen el aplauso de los que con ellas se benefician! Se dan casos, aunque con menos frecuencia que en otras profesiones, de que terminada la carrera de ingeniero, no se ejerza; pero seguramente no es debido esto a error de vocación, sino a circunstancias especiales de la vida que igual influencia tendrían de ser otra la profesión elegida.

Así, aunque en eso, como en todo, quepa el más y el menos, se debe contar como cosa segura, que siempre existirá la suficiente afición a las obras, para no sentir la pesadumbre de una elección profesional equivocada por falta de vocación, como puede, por ejemplo, ocurrir en el sacerdocio, la milicia, la medicina.

Por esta razón y en la imposibilidad, tanto en los exámenes de ingreso—que casi son decisivos en la elección de nuestra carrera—, como en los cursos de la Escuela, de averiguar el mayor o menor grado de amor a las obras, se encaminan dichos exámenes a otras averiguaciones más asequibles.

Lo primero que en ellos se busca es la capacidad intelectual, a base principalmente de una amplia cultura matemática, ya que las ciencias físicas fun-

damentales de la profesión (mecánica, hidráulica, electricidad, calor, etc.) se estudian con el auxilio de la matemática; pero en más de una ocasión he dicho, y no me cansaré de repetirlo, que el ingeniero no es, como tal, un matemático.

Esta ciencia es tan sólo un poderoso auxiliar de la Ingeniería, nó la finalidad de sus conocimientos, por lo que debe estudiarse con el criterio general de esta profesión, o sea con miras utilitarias. De las más altas abstracciones matemáticas, camino el más seguro de su progreso absoluto, debe extraer el ingeniero el jugo práctico para sus aplicaciones.

El gran matemático español Rey Pastor—que la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, con certera intuición, nos lo ha expropiado—, al encontrarse en aquel ambiente de ingenieros y dictar su curso de Cálculo infinitesimal, dice en el prólogo, que las características de un curso así, deben responder a la idea de que en la enseñanza de la Ingeniería la Matemática sea un medio, no un fin, por lo que, «además de los ejemplos abstractos, para ejercitar los métodos aprendidos, es conveniente tratar los problemas y las magnitudes que ha de manejar en su profesión futura para llenar el vacío que el ingeniero salido de las aulas suele encontrar entre la Matemática abstracta y la realidad concreta». Claro es que todo esto debe hacerse sin mengua del rigor, para lo cual añade que debe cultivarse en el ingeniero el sentido de la aproximación.

Esta misma fué la intención con que pronuncié en 1914, en el Instituto de Ingenieros civiles, la conferencia «Basta de Matemáticas», que, por su título, ha sido mal interpretada. Censuré en ella los excesos de lo que llamé *misticismo* de la matemática pura, que, emancipada de toda objetividad, llega en el campo de las abstracciones a regiones ultrarreales, orientación peligrosa para el ingeniero, sobre todo en el período de formación de su espíritu.

Ya habrá quien a esas especulaciones se dedique, y ya recogerán los ingenieros la cosecha, cuando ellas den frutos sazonados.

De acuerdo con estas ideas, el examen de los aspirantes a ingreso de la Escuela de Caminos se hace tan sólo mediante ejercicios prácticos sobre materias relacionadas con la mecánica, la física, la construcción, el comercio, la banca, etc., con preponderancia de lo concreto y gráfico sobre lo abstracto y exclusivamente numérico. Estos ejercicios se ajustan a los principios matemáticos fundamentales de un cuestionario general, en el que se agrupan con poco detalle las materias, sin sujeción a la clásica subdivisión de asignaturas tales como Aritmética, Algebra, Geometría, etc., para seguir los métodos más sencillos y prácticos en la resolución de los ejercicios propuestos.

En el momento del examen no es preciso acordarse de memoria de cuantos teoremas, definiciones, colorarios, etc., hay contenidos en los llamados libros de texto, de los que basta al aspirante con saber la esencia, que le permita discurrir en las cuestiones planteadas. La prueba de que la memoria sólo interviene en la justa medida en estos exámenes es, que el mejor consejo que cabe dar a un aspirante, unos días antes del examen, es que cierre los libros y se dedique a hacer una vida sana, para resistir en buenas condiciones físicas la fatiga inevitable de los días que duran los ejercicios de examen.

Pero no son únicamente cuestiones matemáticas

las que se plantean en las pruebas de ingreso de la Escuela de Caminos, sino que éstas alternan con ejercicios de dibujo e idiomas y uno de cultura general.

El dibujo es el lenguaje gráfico del ingeniero, en el que debe expresarse con igual facilidad que en el lenguaje hablado. El dibujo lineal, para representar sus proyectos, y los dibujos a mano alzada y de adorno de cosas y modelos materiales, para croquizar con soltura y suficiente exactitud, son indispensables. En la vocación del ingeniero hay que descubrir la habilidad manual necesaria para dibujar, si no con arte—aunque esto siempre convenga—, por lo menos, con claridad, precisión y limpieza. Además, la habilidad manual es muy útil al ingeniero para operar, medir, pesar, etc.

El conocimiento de los idiomas es igualmente necesario. Francés, inglés y alemán hay que saber, por lo menos para traducir libros y revistas profesionales y estar así al tanto de las novedades de la ciencia, que no cesa de progresar.

Y con esta suma de conocimientos se hace en el ingreso de la Escuela de Caminos un examen integral durante varios días, en los que se somete a los alumnos a un verdadero análisis de laboratorio del conjunto de sus facultades, para elegir capacidades, más que pozos de ciencia, como equivocadamente apunta Rodríguez de Roda que se desea. En los variados ejercicios que se proponen—véanse los *Anuarios* de la Escuela—siempre se encuentra el aspirante con detalles imprevistos, por muy cuidadosa que sea la preparación, ante los que tiene que reaccionar rápidamente su inteligencia, de un modo análogo a lo que ocurre cuando se hace la selección de aptitudes por los modernos procedimientos de psicología experimental o psicotécnicos, en los institutos de orientación profesional, que, a propuesta del ingeniero Sr. Lucia, se están ensayando en la Escuela de Caminos, que ha autorizado a aquél para realizar una serie de pruebas (*tests*) con los alumnos y preparandos, que, según su propuesta, podrían abarcar:

1. Inteligencia general o inteligencia más específicamente técnica en los alumnos recién ingresados en la Escuela y en los muchachos que por poca diferencia de puntuación no han llegado a ingresar.

2. Los mismos ensayos con los muchachos considerados como más capaces por las Academias preparatorias, entre los que comienzan ahora a prepararse.

3. De los *tests* anteriores podrían deducirse ya los resultados importantes siguientes:

a) *Tests* «normales» o *standard* que deben exigirse que por término medio resuelvan los jóvenes que desean empezar a prepararse para ingeniero de Caminos, para que tengan alguna probabilidad de éxito en sus estudios.

b) Desarrollo de la inteligencia o de sus manifestaciones en los dos o tres años de preparación para el ingreso en la Escuela.

c) Correlación entre la clasificación según los *psychical tests* y la clasificación posterior en la Escuela, esta última no sólo teniendo en cuenta los *conocimientos* del alumno, sino su *capacidad* mayor o menor para obtenerlos.

4. Aplicando los resultados a) del apartado anterior, establecimiento de *tests* de orientación académica para los jóvenes que desean seguir nuestra carrera.

Si estos ensayos dieran buen resultado, no sería

extraño que se estableciera en la Escuela de Caminos un laboratorio de Psicología experimental, para descubrir las aptitudes individuales que fundamentan la vocación profesional.

Pero todos estos procedimientos para llegar al resultado que perseguimos, de averiguar si los alumnos de la Escuela han elegido la profesión de ingeniero de Caminos con vocación, que luego fracase por falta de aptitudes adecuadas, tendrán siempre el artificio que caracteriza a los experimentos de laboratorio, que nunca colocan al objeto o al sujeto en la realidad misma.

Para alcanzar este resultado pretende Rodríguez de Roda, al final de su escrito, dividir la enseñanza de la Ingeniería en tres grados: elemental, medio y superior, a fin de que se obtenga del primero los ayudantes o auxiliares de los ingenieros; del segundo, los ingenieros propiamente dichos, y del tercero, los doctores.

La idea no es nueva; pero ya que se insiste en ella, merece ser nuevamente examinada, lo que haremos en otro artículo.

Vicente MACHIMBARRENA

## Radiocomunicación entre España y sus Colonias de Guinea<sup>1</sup>

### II

En un primer artículo acerca de este mismo asunto hemos descrito la instalación hecha en Basile, de Fernando Póo, para comunicar por onda corta con Madrid. Indicaremos ahora los aparatos de onda larga instalados en la misma estación que sirven para comunicar la isla con la Guinea Continental.

El *transmisor de onda larga* está dispuesto para la velocidad normal de transmisión a mano y consta de una válvula termiónica y elementos necesarios para transmitir en límites de onda de 600 a 1 200 metros; también puede emitir onda continua interrumpida. La energía la proporciona la estación principal de producción y en forma de corriente continua de 220 voltios.

*Motor alternador.*—Su objeto es dar corriente al transformador de energía y a los de filamentos de las válvulas. Comprende el grupo un motor alimentado por la fuente de energía de la estación, corriente de 220 voltios, directamente acoplado a un alternador monofásico de 1 y medio kVA, capaz de suministrar toda su potencia a 200 voltios 300 ciclos.

*Oscilador general.*—En un bastidor de hierro van montadas las válvulas y aparatos de rectificación de la corriente alterna del transformador, así como los de producción de oscilaciones de corriente continua de a. f.; lleva además el condensador y resistencias de rejilla, impedancias, transformadores de alumbrado de filamento, conmutador de ondas y relevador de descarga del condensador. El tipo de construcción adoptado hace visibles y accesibles todas las partes del oscilador. En un panel o cuadro de comprobación del transmisor van los mandos, colocados en posición conveniente para que el operador tenga a mano estos aparatos.

*Válvulas termiónicas.*—Las empleadas para ondas continuas son del tipo de tres electrodos, y la de rectificación de energía en corriente alterna es del tipo de dos electrodos.

*Transmisión de señales.*—La emisión de señales en onda continua y onda continua interrumpida se hace por un relevador que interrumpe o cierra los circui-

tos de baja y alta tensión del transformador; en los períodos de reposo se limitan las oscilaciones por resistencias e impedancia intercaladas en el circuito de alta y baja tensión.

*Transformador de energía.*—Sirve para suministrar

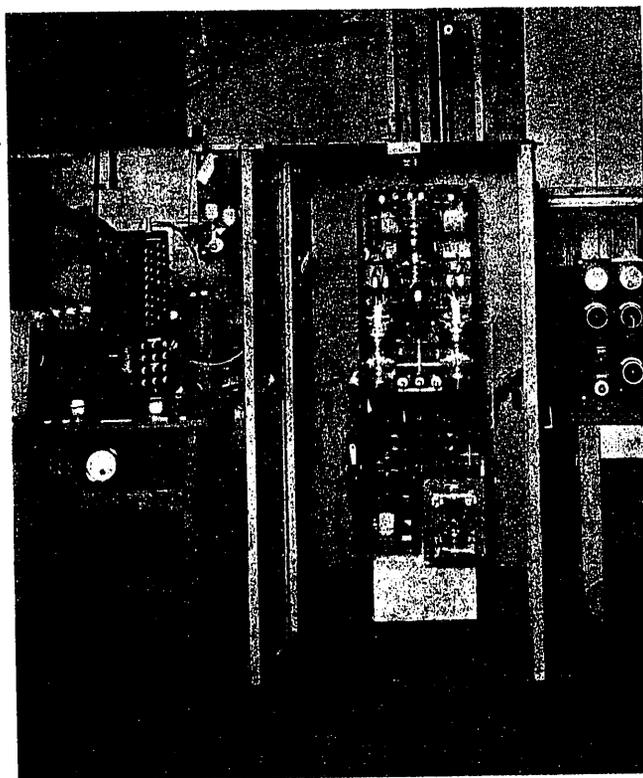


Fig. 1.ª Transmisor de onda larga.

corriente de alta a las válvulas rectificadoras; tiene capacidad para dar 1 y medio kVA cuando la corriente es de 200 voltios y 300 ciclos.

La *antena* se suspende de las mismas torres que sostienen la de onda corta. La inductancia de sintonización de antena cubre el margen de longitudes de onda señalado antes. La unidad de alta frecuencia para el circuito de antena comprende un amperímetro, un transformador y condensadores.

<sup>1</sup> Véase el número anterior, pág. 168.