

Publicación mensual de la escuela nacional de minas

Dyna

Registrado como artículo de segunda clase en el ministerio de correos y telegrafos número 286

Dirección: REVISTA DYNA.—Apartado Nro. 47.—Medellín.

Directores: JORGE RODRIGUEZ y C. GARTNER DE LA CUESTA

Volúmen II

Medellín, abril y mayo de 1939

Número 8

UNA OPINION

La cuestión del pénsum

La distinción que alguna vez hice en este mismo lugar entre la ciencia pura, la tecnología, como aplicación de los principios científicos a las industrias, y la técnica, como arte de realizar prácticamente las invenciones y descubrimientos de la tecnología, presenta como primera e indiscutible ventaja la de permitir fijar un criterio seguro en la confección del pensum de asignaturas de la carrera de ingeniero; cuestión es esta que exige un detenido análisis por sus varios aspectos, especialmente por aquellos de que dependen la facilidad y la comodidad de estudiantes y profesores para realizar sus labores, sin descuidar, o mejor dicho, atendiendo especialmente al de la eficacia utilitaria de esas labores, la que exigen casi a gritos las necesidades industriales del país en la época que vivimos.

Es preciso convenir en que el criterio utilitario domina el tema del pensum en la Escuela de minas: adelante hé de mostrar cómo ciertas asignaturas que en otras partes se consideran como fundamentales para una carrera científica de ingeniería civil o industrial, han desaparecido del pensum de la escuela, algunas totalmente, y de ellas no queda ni el recuerdo, otras disueltas en cursillos trimestrales y transformadas en cursos especiales excelentes como para obreros. Felizmente para el buen nombre el instituto, (desde que no nos salgamos de los lindes patrios), hay ciertos falsos postulados que entran el susodicho criterio utilitario, que el vulgo considera como irrevocables y que merced a ellos se han conservado en el pensum materias cuya perfecta inutilidad en la carrera del ingeniero es fácil demostrar.

El vulgo piensa, por ejemplo, que un ingeniero es por definición

un individuo cuyo cerebro se halla atiborrado de ciencia matemática, que después de luengos años de estudios profundos muestra ser tan diestro en lo que traza y mide, que bien pudiera ser maestro de Arquímedes y Euclides. Débese esto al prestigio que cobran ciertas palabras sonoras y de un significado casi completamente ignorado por la gente. Oh! fíguense, se dirá el susodicho vulgo, un ingeniero conoce todos los intrínsecos del cálculo diferencial e integral.... y con eso solamente puede resolver todos los problemas que se le presenten, así fueran los más intrincados y complejos. Nuestro modo de ser,, un mucho superficial, nos lleva a "pagarnos" más de las palabras que de los hechos, pero yo me permito preguntar a los verdaderos ingenieros si en su práctica de la profesión han llegado a encontrar el más leve y anodino caso de aplicación del tal cálculo diferencial (y mucho menos el integral), y si es cierto sí o nó, como Cristo nos enseñó, que todos han olvidado completamente los métodos de integrar y casi completamente los de diferenciar? Dirán los que esto leyeren que en concepto del que escribe los cálculos dichos deben suprimirse del pensum como se extirpan del organismo humano los del hígado o de los riñones? Si el pensum es para la formación de ingenieros a la carrera, SI; si el pensum es para la formación de ingenieros de carrera científica, NO.. Porque una cosa es el análisis como instrumento matemático para hacer estudios superiores de tecnología, que obligan en un instituto de carácter universitario, y otra cosa (tan parecida a la más perfecta inutilidad que se confunde con ella) es el cálculo aplicado a la agrimensura, a la minería, al trazado de carreteras y ferrocarriles, a la construcción y otras industrias, que exigen solamente ingenieros de pequeña escuela y más de la grande escuela de la práctica que de ál.

En artículo del último número de DYNA hablé del tipo de cadenero inteligente que a fuerza de serlo llega a doctorizarse, "in petto", de ingeniero, porque aprendió la práctica de ciertas operaciones de la técnica ingenieril. Su formación científica es cero al cociente, pero su técnica marca "aprobado con plenitud". Suponga el lector amigo que quien esto escribe tomase a su exclusivo cargo la enseñanza de ingeniería de un joven de mediana inteligencia pero bien dotado de aquella sólida e inefable ignorancia que en cuestiones matemáticas acompaña a nuestros bachilleres cuando reciben el famoso cartón. En ese supuesto, hé aquí lo que diría yo a ese joven en la primera conferencia. La profesión de ingeniero necesita una base científica de física y matemáticas, que puede ser tan estrecha que se reduzca a un minimum de conocimientos de verdadera utilidad práctica, pero su solidez ha de ser tal que esos conocimientos se fijen de modo imborrable en el cerebro del candidato, como se fija la regla de la multiplicación, pongo por caso, porque de esa solidez depende el éxito o el fracaso del profesional. Y para formar esa base enseñaríale en aritmética, la más antigua y útil de todas las ciencias, que ha sido, es y será el instrumento de cálculo por excelencia en todas las profesiones y especialmente en la de ingeniero, le enseñaría el

cálculo de los errores y algunos otros puntos de la aritmética práctica guardándome cuidadosamente de mencionarle cosas tales como los teoremas de Fermat y otros relativos a la teoría de los números. Diríale que eso que llaman álgebra, o terror dos bachilleiros, es una ciencia sumamente útil para resolver sistemas de ecuaciones y una gran cantidad de ejercicios que se hallan en los textos de esa materia, cuidadosamente arreglados para que los estudiantes puedan resolverlos, pero le diría también que tales sistemas de ecuaciones y ejercicios de esa laya no los encuentra ni por pienso el profesional de ingeniería en su práctica. Eso sí, pondríalo al pelo en el estudio de las progresiones, fundamento del cálculo logarítmico, "la tapa del congo" como instrumento de cálculo, sin que siquiera sospechara la existencia del binomio de Newton, o del teorema de Sturmi, o la teoría de las diferencias, las combinaciones, los determinantes y tantísimas teorías abstractas y abstrusas, de las cuales lo menos que se puede decir es que sirven para recargar hasta el infinito (como las series) los cursos de álgebra y que el ingeniero se apresura a arrojar al abismo sin fondo del olvido, para reemplazarlas en su memoria con cosas talvez de menos fuste pero de utilidad profesional cien mil veces mayor. De la trigonometría diríale a mi supuesto discípulo de ingeniería que podía estar seguro que en ningún estudio de tecnología que emprendiese posteriormente, no importa de qué rama de la física o las matemáticas fuese, dejaría de topar las funciones que estudia esa utilísima ciencia, que bien sabida y mejor manada es como una punta de diamante para penetrar en la aspera y no siempre blanda corteza que suelen ofrecer los estudios superiores de la tecnología. La trigonometría se coloca en primer lugar como ciencia auxiliar en el estudio de las matemáticas y de la tecnología, y quien la ignore o la aprenda a medias jamás podrá reputarse ingeniero, así sea de los grados inferiores que admite el título. En geometría, ciencia de la cual la etimología del nombre proclama la utilidad, le enseñaría las propiedades fundamentales de las figuras, pero sin demostraciones y sin intringulis tales como el cálculo de π por el método de los isoperímetros. En física, un mucho sobre prácticas, de medidas de longitudes, ángulos y pesos, la teoría del péndulo y la medida del tiempo; un poco sobre la hidrostática y el calor y una aspersiöncita de óptica y de electricidad, en la primera las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz y la formación de las imágenes, en la segunda las nociones elementales sobre las corrientes y las unidades eléctricas.

Y sobre esta base científica edificaría yo mi ingeniero, o pseudo-ingeniero, como quiera llamársele: nadie me negará que la ingeniería tiene como base entre nosotros la agrimensura (mensura de terrenos, trazado de ferrocarriles y carreteras, nivelación, topografía, construcción de acequias, etc.); pero no pocos se sorprenderán al saber que esa materia no constituye asignatura especial en el pñsum de la carrera de ingeniero en las universidades de Europa, porque se aprende en los cursos de geometría, de trigonometría y de física. A mi supuesto joven

sólo le falta, pues, para ser ingeniero unos tres meses de práctica al servicio de un buen jefe en una comisión de trazado, al cabo de los cuales yo le solicitaría que escribiese una tesis sobre geofísica o urbanismo, o sobre tema a su elección, para graduarlo, si tuviera atribuciones para ello.

Con su estrecha pero sólida base científica este pseudo ingeniero podría avanzar en su carrera muchísimo más que los que poseen ancha base de poca profundidad. "Nuestro espíritu, decía el barón de Humboldt, es como el agua, que pierde de profundidad a medida que se extingue por el terreno". Viene muy a pelo señalar aquí otro falso postulado, que la vastedad de los conocimientos se halla en relación directa con el número de materias del pénsum. Cómo ha crecido ese número en el pénsum de la escuela de minas! Cuando la guerra de los mil días solía decirse: "Piense una mula".—"Está pensada".—"Pues sepa que ya se la robó el general X". Mutatis mutandi, si se piensa en alguna materia, por extraña que pueda parecer en un pénsum de ingeniería, se puede asegurar que estuvo, está o estará en el abundante cuanto variado pénsum de la escuela de minas. Eso está bien en relación con el buen nombre del instituto, pero es dudoso que ese mariposeo de seis años no produzca sino una capa demasiado delgada y extendida en el vasto terreno.

En el correr de los años se han ido enfrentando en la enseñanza de la escuela los dos criterios: el científico que aplicado integralmente haría de la escuela una facultad de estudios universitarios superiores, y el técnico, que tiende a hacer de ella una simple escuela industrial y es apenas natural que prevalezca este último criterio y que la escuela haya adquirido el carácter industrial correspondiente. Si pareciere exagerado este aserto, citaré para comprobarlo un hecho fehaciente: en la organización que siguió al aumento de la subvención nacional de \$ 45.000 anuales a 70.000, los profesores permanentes quedaron encargados de cinco asignaturas cada uno. Cómo puede un profesor, por super-hombre que se le suponga, encargarse de cinco asignaturas universitarias? Únicamente aplicando la teoría instrumental del saber, de que nos habla Bertrand Russell en el bello y donoso artículo que para fino solaz de sus lectores reproduce DYNA en el presente número, y que equivale *ad pedem lettera* a aplicar el criterio técnico y desechar el científico en las enseñanzas, única manera de simplificarlas para poder atender a ellas. El presidente López corrigió tamaña anomalía, reduciendo a cuatro las asignaturas de cada profesor permanente.

De este modo desaparecieron del pensum aquellas asignaturas que cobraron fama de tremendas entre los estudiantes y que formaban la base de la carrera de ingeniería; sea, por ejemplo, la electrotenia: si el profesor nombrado para regentar esta cátedra adopta el criterio universitario, enseñará a sus discípulos teorías elevadas sobre la electricidad y el magnetismo que en otro tiempo se enseñaron en la escuela; pero si adopta el criterio antagónico, la teoría instrumental del saber lo

conducirá como por la mano a pensar que es suficiente que los ingenieros sepan instalar un teléfono, o tender una línea, etc., y limitará a eso sus enseñanzas. Si es profesor universitario quien se nombre para la cátedra de mecánica analítica—que es una rama de matemáticas superiores—se esforzará por seguir en sus enseñanzas las ilustres huellas de los Newton, los Lagrange, los Apell, y en cambio, un profesor de escuela industrial no hablará sino de ejes y poleas, bielas y maniveles y un poco de engranajes quizá, como compete a un instituto del carácter industrial dicho. Y así en cada una de las grandes y fundamentales asignaturas se puede hacer la comparación de lo que fue la enseñanza de la escuela y lo que es actualmente, en virtud del triunfo del carácter técnico sobre el científico. Para qué estudiar aquellas bellas y difíciles teorías de la termodinámica, si las fábricas despachan las locomotoras, los talleres del país las montan y los maquinistas las manejan, sin que el ingeniero tenga nada o casi nada qué ver en el negocio? Para qué recargar las enseñanzas de la escuela con largos y complicados y difíciles cálculos de puentes si al ingeniero le bastará pedirlos a la Steel Co.? Es que la teoría instrumental del saber es lo mejor que se ha inventado para abreviar y facilitar las cosas.

Pero, tiene mucha importancia eso de que la escuela de minas sea sencillamente un instituto industrial y no una facultad universitaria? Sí la tiene, porque si el país necesita con urgencia ingenieros industriales, lo que es axiomático, es evidente que su preparación en institutos especialmente consagrados a ello es la más acertada solución de ese problema; además, si desde los viejos tiempos del padre Adán, que vivió como ochocientos años, al hombre siempre le ha parecido muy corto el tiempo de su peregrinación en este valle de lágrimas y de miserias, a pesar de ellas, qué no se podrá decir en ese particular en esta época de vértigo que vive la humanidad? Todo hay que abreviarlo, para satisfacer esa gran necesidad de orden psicológico de la humanidad entera que entre cadenas gime; y si se le dá a la escuela por norte la teoría instrumental del saber, en forma franca y decidida, se acabaría de convertir en un instituto franca y decididamente industrial, en el cual es evidente que podría limitarse el tiempo de estudios a unos cuatro años, ganándose así los estudiantes dos años para dedicarlos al vertiginoso fox-trot de la vida.

Por otra parte, una verdadera facultad universitaria de ingeniería, que hiciera de la escuela el gran instituto de geología, minas y petróleo que el país necesita también con urgencia, atraería a sus aulas un gran número de estudiantes de los países centro y sur americanos, y poco a poco de los demás del mundo, donde la vida se va tornando cada vez más invivible, y sería necio de mi parte señalar los beneficios de todo género en que ello redundaría para Colombia y especialmente para Antioquia.

C. GARTNER DE LA CUESTA