

kilómetros de líneas en construcción ó con proyecto aprobado para emprender en seguida las obras.

En los cincuenta años siguientes á la insurrección de los cipayos, la construcción de los ferrocarriles fué presidida por las necesidades militares ó supuestas necesidades, teniendo muy poco en consideración al comercio y la industria.

Hace algunos años, en una Memoria redactada por una Comisión designada al efecto, se fijó en 96.000 kilómetros (60.000 millas) la longitud total de líneas que se consideraban necesarias para que la red de ferrocarriles de la India satisficiera todas sus necesidades. La aproximación á los 96.000 kilómetros es tan gradual, que su definitiva realización está aún muy lejos, mucho más que si se dejara el campo libre á las Empresas particulares; sin embargo, hoy día se lleva con cierta regularidad la construcción en determinados caminos.

Debido á su subordinación á las exigencias militares, la red de ferrocarriles se halla completamente bajo la autoridad del Estado. El Gobierno posee actualmente la mayor de los kilómetros construidos, y explota sus ferrocarriles descendiendo hasta los menores detalles. Hay, sin embargo, algunos casos de líneas compradas por el Gobierno que han sido arrendadas á Empresas particulares que las explotan nominalmente, pero que en realidad no son más que agentes del Estado.

Los ferrocarriles están bajo la inspección directa de un Consejo que consta de tres miembros. Las facultades de este Consejo son muy extensas. Está encargado de redactar los Reglamentos de policía de los ferrocarriles, los cuales deben ser aprobados por el Virrey. Las funciones administrativas del Consejo comprenden: la construcción de nuevas líneas, las disposiciones sobre el tráfico, la fijación de tarifas y la minuciosa vigilancia de la explotación, ya sea en las líneas del Estado, ó en las explotadas por Compañías particulares. El Consejo procura asegurar el desarrollo continuo de los ferrocarriles por medio de un plan trienal; esto es, dispone las obras de construcción, reparación y conservación que considera necesarias para un periodo de tres años. Para el presente trienio hay presupuestado un gasto de 2 millones de libras esterlinas anuales, el cual excede en un 20 por 100 á la consignación en años anteriores.—H.

## EDUCACION E INSTRUCCION DE INGENIEROS

Memoria de la Comisión nombrada por el Consejo de la Institución de Ingenieros civiles de Inglaterra en 24 de Noviembre de 1903.

(CONCLUSIÓN)

7.—Un perfecto y extenso conocimiento de las matemáticas es necesario á todos los Ingenieros, alguna de cuyas especialidades requiere que aquél se haga hasta un grado mucho más alto que en otras. La aptitud para el estudio de las matemáticas depende principalmente de las condiciones particulares de cada individuo, y muchas veces no está en relación con la competencia que como Ingeniero pueda adquirir, según enseña la experiencia, es decir, que sin tener disposición para el estudio de las matemáticas se puede llegar á ser un Ingeniero distinguido en el ejercicio de la profesión. No es posible sentar reglas generales sobre la marcha que hay que seguir para apreciar durante la enseñanza las condiciones de cada alumno en relación con su capacidad para el estudio de las matemáticas; la experiencia del Profesor es la única guía segura.

Sin embargo, sería posible para la mayoría de los estudiantes que al empezar el estudio de las aplicaciones poseyeran en matemáticas los conocimientos indicados en las conclusiones sobre instrucción preparatoria, perfeccionar durante el curso común á todas las carreras las materias comprendidas bajo el

nombre de matemáticas puras, siempre que en la enseñanza se siguiera un procedimiento metódico y bien organizado.

La Comisión hace suyas las opiniones de carácter general y práctico emitidas por personas de grandes conocimientos y larga experiencia sobre la importancia que hay que dar al estudio de las matemáticas puras durante un curso común á todas las carreras, cuya amplitud será la necesaria para que los alumnos adquieran una instrucción perfecta en Álgebra, Trigonometría, Geometría analítica, Geometría descriptiva, Elementos de cálculo diferencial é integral, Ecuaciones diferenciales sencillas, Aplicaciones de las matemáticas y Mecánica. La extensión con que cada alumno debe hacer el estudio de las materias citadas debe resolverse por los Profesores, quienes disponen de medios de observación para apreciar las condiciones de cada uno de aquéllos con más probabilidades de éxito que cualquier otra persona. Á juicio de la Comisión, es muy conveniente que cuando los Profesores comprendan que un alumno no tiene facilidad para el estudio de las matemáticas superiores, procuren no perder tiempo en la enseñanza de las mismas á dichos alumnos, los cuales, sin embargo, podrán sacar bastante provecho del estudio de las aplicaciones de las matemáticas si se les hace seguir cursos especialmente organizados para este fin.

El estudio de las matemáticas debe simultanearse con el de las asignaturas de aplicación, en forma tal, que á medida que se avanza en la carrera aumente el tiempo dedicado al de las segundas y disminuya el correspondiente al de las primeras. Se recomienda que los Profesores de unas y otras sean Ingenieros; sin embargo, puede faltarle á esta regla por lo que se refiere á la enseñanza de las matemáticas puras establecida en los cursos comunes; pero á condición de que los Profesores conozcan la aplicación que tienen las matemáticas en el arte del Ingeniero, con objeto de que puedan redactar su programa convenientemente, es decir, prescindiendo de todas aquellas materias que no tienen aplicación en el ejercicio de la profesión, y cuyo estudio haría gastar tiempo y trabajo sin utilidad práctica alguna.

Por lo que se refiere á la enseñanza del dibujo lineal, Física, Química y Geología, la Comisión cree aceptable el sistema que se sigue actualmente en las Universidades y Escuelas técnicas.

Es muy de recomendar la celebración de reuniones ó conferencias entre los Profesores de las diferentes Instituciones de enseñanza, cuyo resultado final será conservar muy alto el grado de instrucción con que los alumnos terminen su carrera.

8.—Se dedicarán, por lo menos, tres ó cuatro años á la instrucción práctica, incluyendo entre ellos el *curso preliminar de taller* antes mencionado, instrucción que consistirá en la asistencia á talleres, fábricas, minas, obras en construcción, etc., según lo requiera cada especialidad; sería muy conveniente también la asistencia á las salas de dibujo. La Comisión recomienda que esta instrucción práctica dure cuatro años.

9.—Cuando la enseñanza en la Escuela técnica termina antes de emprender la instrucción práctica, la duración de ésta será de ordinario tres años, aunque podrá reducirse cuando lo permitan las condiciones especiales del alumno. Las horas de trabajo serán las mismas que las de los cursos corrientes; pero los jornales serán mayores, sobre todo en los últimos años. La Comisión reconoce que no es ésta la práctica seguida en minas.

10.—La Comisión recomienda que la enseñanza del dibujo aplicado al arte del Ingeniero sea todo lo más completa posible.

En el plan de estudios de cada Escuela figurarán cursos de ensayo de materiales, principios de los procedimientos metalúrgicos y de todas aquellas operaciones prácticas relacionadas con cada especialidad.

Los ejercicios prácticos de taller en las Escuelas pueden dispensarse á todos aquellos alumnos que hayan asistido durante uno ó dos años á talleres ó fábricas.

11.—En la concesión de grados, diplomas y certificados, se debe dar mucha importancia á los trabajos de laboratorio realizados por los alumnos, así como á sus progresos en los estudios matemáticos y científicos, sin juzgar exclusivamente por el

examen de fin de carrera. Sobre este punto ha existido una gran unanimidad en las contestaciones recibidas, digna de notarse, dada la importancia de la cuestión.

12.—Deben darse las mayores facilidades posibles para que los alumnos graduados puedan ejercitarse en las Universidades y Escuelas, estimulando á los más estudiosos á la realización de trabajos que demuestren su aptitud como Ingenieros. El número de los que aprovechen estas facilidades será siempre pequeño; pero su ejemplo será de mucho provecho para los estudiantes, y la industria, como la construcción, se beneficiarán en alto grado. La época mejor para dichos trabajos es á continuación de la instrucción práctica, aun cuando ésta se adquiriera en la Escuela.

13.—La Comisión insiste en afirmar la importancia que tienen en la educación é instrucción de los Ingenieros las facilidades que den los industriales para la asistencia de los alumnos á sus fábricas y talleres.

Y, por último, la Comisión tiene que hacer constar su agradecimiento al Secretario (Dr. Tudsbery) y á su auxiliar (mister Henderson) por lo que han contribuido á que ésta realice la información que se le había encomendado de la manera más perfecta y completa posible, trabajando con celo y sin descansos. Igualmente se muestra reconocida á todas aquellas personas que se han dignado enviar sus opiniones y contestar á los cuestionarios.

W. H. WHITE,  
Presidente de la Comisión.

J. H. T. TUDSBERY,  
Secretario.

7 de Abril de 1916.

Apéndice I

Cuestionario relativo á la educación é instrucción preparatorias de los Ingenieros, redactado por la Subcomisión, y resumen de las contestaciones recibidas.

PREGUNTAS	RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES
1.—¿Cuál es la edad más conveniente para empezar la carrera, teniendo presente que ésta abarcará cuatro, cinco y quizás seis años de instrucción teórica y práctica, al cabo de los cuales el alumno podrá considerarse como un buen auxiliar en cualquier especialidad?	Edad media recomendada: Menos de diez y seis años..... 4,5 por 100. Diez y seis..... 19,0 Entre diez y seis y diez y siete..... 14,0 Diez y siete..... 40,0 Entre diez y siete y diez y ocho... 4,5 Diez y ocho. .... 10,0 Más de diez y ocho. 8,0 <hr/> 100,0
2.—(a) ¿Qué opina usted sobre la conveniencia de un examen general al terminar la segunda enseñanza?	(a) Que conviene.... 90,0 por 100. Que no conviene. 10,0 <hr/> 100,0
(b) En caso afirmativo, ¿el Tribunal le formarán los profesores del Colegio, otros que no formen parte de él, ó será mixto?	(b) Profesores del Colegio..... 5,0 por 100. Extraños á éste... 41,0 Mixto..... 54,0 <hr/> 100,0
(c) ¿Podría servir como examen de ingreso en las Escuelas especiales?	(c) Si..... 93,0 por 100. Dudosos..... 6,5 <hr/> 100,0

PREGUNTAS	RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES
3.—(a) ¿Es posible dar más desarrollo á la enseñanza de la Geografía y de la Historia desde el punto de vista mercantil? (b) ¿Podría incluirse en esta Sección la escritura? (c) ¿Puede hacerse algo para dar una enseñanza amplia y práctica en Ejercicios de Literatura?	Si..... 85,5 por 100. No conviene..... 14,5 <hr/> 100,0 (b) Favorables..... 84,0 por 100. Dudosos ó contrarios..... 16,0 <hr/> 100,0 (c) Favorables..... 88,0 por 100. Dudosos ó contrarios..... 12,0 <hr/> 100,0
4.—Idiomas. (a) ¿Es conveniente que los jóvenes que han de seguir la carrera de Ingeniero estudien las lenguas clásicas ó alguna de ellas hasta terminar la segunda enseñanza? (b) Suponiendo que el estudio de dichas lenguas se haga durante toda la segunda enseñanza, ¿qué tiempo se le dedicará los dos últimos años? (c) La enseñanza de las lenguas vivas—del francés y alemán especialmente—¿se hará en una forma exclusivamente práctica, sin gastar tiempo en ejercicios de gramática teórica ni en el estudio de los autores clásicos?	(a) Favorables..... 47,0 por 100. Que se suspenda dos antes..... 41,0 Que se suprima su estudio..... 12,0 <hr/> 100,0 (b) Cinco ó seis horas por semana..... 77,0 por 100. Unas diez..... 23,0 <hr/> 100,0 Las contestaciones (a) y (b) se refieren al latín únicamente, en la mayoría de los casos, puesto que respecto del griego la opinión general es que no se estudie, ó todo lo más que se le dediquen muy pocos años. (c) Partidarios de este método..... 77,0 por 100. Dudosos ú opuestos..... 23,0 <hr/> 100,0 Muchos recomiendan la estancia en el extranjero como el único medio para adquirir el conocimiento de un idioma.
5.—Matemáticas. (a) ¿Pueden enseñarse las matemáticas á los aspirantes á Ingenieros en forma tal que les facilite la aplicación que de ellas han de hacer posteriormente? Este método de enseñanza es completamente diferente del que se seguiría si las matemáticas fueran sencillamente un ejercicio intelectual, sin aplicación á la vida real, ni aun como objeto de exámenes. (Conviene recordar que la mayoría de los estudiantes que se inclinan á la profesión de Ingeniero encuentran mucho más fácil la parte geométrica que la analítica de las matemáticas. Es de desear que los jóvenes que emprenden una carrera de Ingeniero sepan, además de las cuatro reglas de aritmética, algo de logaritmos, de trigonometría y de semejanza de figuras, cuya enseñanza se facilitará suprimiendo las materias que se mencionan en el último párrafo de esta sección.) (b) ¿Es de recomendar que la enseñanza de las matemáticas se haga en forma tal que se consiga uno de estos objetos? 1.—Aplicación práctica de la aritmética con el fin de que, independientemente del estudio de los procedimientos aritméticos,	(a) Favorables..... 85,0 por 100. Contrarias..... 15,0 <hr/> 100,0 (b) 1.—Si..... 81,0 por 100. No..... 19,0 <hr/> 100,0

PREGUNTAS	RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES
los resultados obtenidos sean correctos.	
2.—Dar importancia al empleo de los procedimientos abreviados.	2.—Si..... 91,0 No..... 9,0 100,0
3.—Dar importancia á los ejercicios mentales de aritmética.	3.—Si..... 94,0 No..... 6,0 100,0
4.—La enseñanza, de lo que el Profesor Perry ha llamado <i>Matemáticas prácticas</i> , ó sea de la aplicación de los Logaritmos, de la Trigonometría elemental (limitada, por ejemplo, á los triángulos rectángulos) de la Geometría descriptiva, incluyendo los puntos y líneas en el infinito, y el uso de la regla de cálculo.	4.—Si..... 85,0 No..... 10,0 Sin regla de cálculo 5,0 100,0
5.—La eliminación de aquellas materias que como la extracción de la raíz cúbica y la resolución de ecuaciones algébricas algo complicadas constituyen verdaderos ejercicios gimnásticos de la inteligencia sin utilidad alguna.	5.—Si..... 90,0 No..... 10,0 100,0
6.— <i>Ciencia.</i> (a) La enseñanza de los elementos de Física y Química, ¿debe limitarse á un conocimiento superficial de su lenguaje y principios, ó debe hacerse con más extensión y concretarse al estudio de alguna parte importante de aquéllas? (b) ¿Sería natural estimular el estudio de lo que ha dado en llamarse «Filosofía natural», tanto por lo que se refiere á la instrucción general del alumno como á la utilidad práctica que le pueda reportar? (Es opinión general entre los Profesores de las Escuelas de Ingenieros que los elementos de Mecánica que se enseñan en los Colegios perjudican más bien que favorecen el estudio posterior de aquélla. Sin embargo, sería de gran utilidad el perfecto conocimiento de los elementos de la Mecánica.) (c) En vista de lo que enseña la experiencia, ¿sería aceptable la supresión absoluta del estudio de la Mecánica teórica en la segunda enseñanza?	(a) Recomiendan lo primero..... 67,0 por 100. Idem lo segundo.. 23,0 Idem las dos cosas. 10,0 100,0 (b) Si..... 78,0 No..... 22,0 100,0 (c) Si..... 77,0 No..... 23,0 100,0
7.— <i>Ejercicios prácticos.</i> (a) ¿Sería conveniente que los alumnos como ejercicio adquirirían práctica en algún trabajo manual, como por ejemplo en carpintería ó manejo del torno? (b) ¿Qué opina usted sobre la utilidad y conveniencia de la realización de ejercicios y experimentos de Física, Química y Mecánica en el Laboratorio?	(a) No como ejercicio escolar..... 44,0 por 100. Si..... 38,0 Si en algunos casos, ó con ciertas limitaciones.... 18,0 100,0 En muchos casos es de recomendar que los jóvenes adquieran un Oficio como recreo, pero durante las horas que no asisten al colegio. (b) Que serían convenientes y prácticos..... 38,0 Que serían convenientes..... 42,0 Que no recomiendan este sistema. 20,0 100,0

PREGUNTAS	RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES
8.— <i>Dibujo.</i> ¿Cuál es la opinión de usted sobre los siguientes puntos relativos á la enseñanza del dibujo en los colegios á los alumnos que desean seguir la carrera de Ingeniero? (a) Enseñanza del dibujo lineal con proyección ortogonal, incluyendo el trazado de curvas, tanto uno como otro por medio de coordenadas y métodos proyectivos exclusivamente. (b) Copia de los modelos corrientes en las clases de dibujo ó de cuerpos que representen elementos de máquinas, construcciones, etc. (c) Representación en proyección ortogonal de objetos cuyas dimensiones se pueden medir.	(a) Conformes..... 92,0 por 100. Contrarios..... 8,0 100,0 (b) Conformes..... 96,0 Contrarios..... 4,0 100,0 (c) Conformes..... 83,0 Contrarios..... 17,0 100,0
9.— <i>Topografía.</i> ¿Sería conveniente y posible la enseñanza de algunas operaciones topográficas con la cadena y sin aparatos ópticos durante la segunda enseñanza?	No conveniente... 53,0 por 100. Corriente y posible..... 31,0 Corriente..... 16,0 100,0

Apéndice II

Questionario relativo á la instrucción en oficinas, talleres, fábricas ú obras y á la enseñanza en las Escuelas técnicas y Universidades, con un resumen de las contestaciones recibidas.

Se suplica el parecer sobre las materias consignadas en el adjunto cuestionario, en la base de que los jóvenes que se dedican á la carrera de Ingeniero son de condiciones intelectuales corrientes y de que su situación económica les permite adquirir una instrucción completa.

Sin embargo, las opiniones de todas clases serán bien recibidas así como objeto de una detenida consideración.

OPINIÓN Ó PREGUNTA	RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES
1.—La Comisión recomienda la edad de diez y siete años para empezar el estudio de la carrera de Ingeniero.	Conformes..... 70 por 100. Prefieren los diez y seis..... 17 Idem los diez y ocho. 7 Idem los quince.... 4 Respuestas varias... 2 100
2.—(a) La Comisión es de opinión que la enseñanza de todas las especialidades debe comprender por lo menos un año de prácticas en talleres mecánicos, en los cuales pueda adquirirse también algún conocimiento sobre las aplicaciones de la electricidad. (Corresponde á lo que en las conclusiones se ha llamado <i>curso preliminar de taller.</i> ) (b) La Comisión opina que dicho curso debe seguirse antes de empezar el estudio de la carrera, ó después de concluido el de los	(a) Conformes..... 72 por 100. Que un año es muy poco..... 21 No conformes..... 4 Respuestas varias... 3 100 (b) Conformes..... 33 por 100. Antes de empezar la carrera..... 47

OPINIÓN Ó PREGUNTA

cursos comunes á todas las especialidades. (Ver Sección 6.<sup>a</sup>)

3.—La Comisión cree que durante este curso de taller (y durante otro cualquiera) los alumnos deben asistir á él durante las mismas horas que los obreros, recibir el mismo trato que los aprendices y cobrar jornal.

4.—Teniendo en cuenta la edad y desarrollo físico de los alumnos, sería conveniente:

(a) Obligarles á asistir á clases nocturnas durante el curso preliminar de taller.

(b) ¿Dedicar este periodo exclusivamente al trabajo mecánico, suspendiendo durante él todo el trabajo intelectual?

5.—Admitiendo que para todos los alumnos se acepte el curso preliminar de taller, es de recomendar:

(a) ¿Que sea seguido por un periodo de estudio en una Escuela técnica ó Universidad antes de empezar el estudio especial de la carrera elegida; ó

(b) Que sea seguido por un periodo de instrucción práctica sobre la especialidad elegida; ó

(c) Que los cursos de la Escuela técnica simultaneen con la instrucción práctica, y en este caso en qué forma?

6.—La Comisión opina que los primeros cursos de estudio en la Escuela técnica deben ser comunes á todas las especialidades. En este supuesto:

(a) ¿Qué amplitud se debe dar á la instrucción común?

(b) ¿Qué amplitud debe tener la enseñanza total en la Escuela?

RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES

Después de los cursos comunes.....	10
Después de termina da la carrera.....	5
Alternando con el estudio de esto.....	3
Respuestas varias...	2
	100

Conformes.....	79 por 100.
En parte conformes.	8
Menos horas si asisten á clases nocturnas.....	7
No deben cobrar jornal.....	5
Respuestas varias...	1
	100

(a) y (b)	
Preferible lo primero	55 por 100.
Idem segundo.....	35
Lo primero con menos horas de trabajo..	3
Depende de las condiciones de cada individuo.....	2
Respuestas varias...	5
	100

(a) y (b)	
Preferible lo primero.....	64 por 100.
Idem lo segundo....	31
Respuestas varias...	5
	100

(c)	
Conformes.....	63
No conformes.....	29
Difícil de organizar.	5
Conformes con ciertas condiciones...	1
Respuestas varias...	2
	100

De las conformes, el 42 por 100 aconseja la asistencia á la Escuela técnica durante los seis meses de invierno, y á los talleres durante los seis de verano.

	(a) Por 100.	(b) Por 100.
Un curso.....	38	2
Uno ó dos cursos...	6	"
Dos cursos.....	42	15
Dos ó tres cursos..	2	7
Tres cursos.....	5	51
Tres ó cuatro cursos.....	1	9
Cuatro cursos.....	2	11
Cuatro ó cinco cursos.....	"	1
Cinco curso.....	"	1
Respuestas varias..	4	3
	100	100

OPINIÓN Ó PREGUNTA

7.—¿Con qué extensión se debe hacer en la Escuela técnica el estudio de:

- (a) ¿Las Matemáticas?
- (b) ¿El Dibujo lineal?
- (c) ¿La Física?
- (d) ¿La Química?
- (e) ¿La Geología?

8.—¿Cuál ha de ser la duración total del periodo de prácticas en talleres, obras, fábricas, etc., cuando se ha llegado al estudio de las materias especiales á cada carrera, independientemente del curso preliminar de taller?

9.—Cuando los alumnos completan su instrucción en la Escuela técnica antes de empezar los trabajos prácticos que se considera preferible, suponiendo que tienen veintiún años de edad como término medio:

(a) ¿En relación con el curso preliminar de taller?

(b) ¿En relación con el tiempo necesario para el estudio de las materias especiales á cada carrera?

(c) ¿En relación con las horas de trabajo y pago de jornales en oficinas, talleres, fábricas, etc., durante el periodo correspondiente á cada especialidad?

Si no estuviera usted conforme con los puntos anteriores, haga constar su opinión sobre la simultaneidad de la instrucción práctica con la enseñanza en la Escuela técnica.

RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES

	(a) Por 100	(b) Por 100	(c) Por 100	(d) Por 100	(e) Por 100
Con la misma que en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Londres..	54	10	11	8	7
Cuanta mayor mejor.....	23	23	27	18	15
Instrucción completa....	13	32	28	23	12
Instrucción elemental...	"	17	18	18	24
En relación con sus aplicaciones....	"	9	"	2	5
Con trabajos de Laboratorio.....	"	"	6	20	"
Según las circunstancias de cada caso.	"	"	"	"	15
Respuestas varias.....	10	9	10	11	12
	100	100	100	100	100

Un año.....	4 por 100.
Uno ó dos años.....	3
Dos años.....	21
Dos ó tres años.....	11
Tres años.....	31
Tres ó cuatro años..	5
Cuatro años.....	8
Cuatro ó cinco años.	1
Cinco años.....	4
Más de cinco años..	3
Respuestas varias...	9
	100

	(a) Por 100	(b) Por 100.	(c) Por 100.
Que sean los mismos que si los trabajos prácticos se emprendieran antes..	33	33	76
Que sea más corto...	4	1	"
Que se suprima.....	26	"	"
Un año.....	19	5	"
Diez y ocho meses...	2	3	"
Dos años.....	5	17	"
Dos ó tres años.....	"	5	"
Tres años.....	3	19	"
Cuatro años.....	"	4	"
Hasta completar la instrucción.....	"	2	"
Jornales más elevados.....	"	"	10
Respuestas varias...	8	11	14
	100	100	100

Con muy pocas excepciones, las contestaciones fueron negativas. Completa oposición al sistema expresado en (9) se ha manifestado en más del 50 por 100 de las contestaciones.

OPINIÓN Ó PREGUNTA

10.—Es conveniente establecer en las Escuelas técnicas Museos y Laboratorios para la instrucción de los alumnos, y en caso afirmativo en qué extensión.

- (a) ¿Para el dibujo aplicado á la ingeniería?
- (b) ¿Para prácticas de taller?
- (c) ¿Para ensayo de materiales y elementos de construcción?
- (d) ¿Sobre procedimientos metalúrgicos?
- (e) ¿Sobre trabajos prácticos de detalle relativos á la profesión del Ingeniero?

RESUMEN DE LAS CONTESTACIONES

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
	Por 100.	Por 100.	Por 100.	Por 100.	Por 100.
Si y hasta donde opermitan los fondos disponibles....	50	48	86	69	71
No.....	6	36	2	10	13
Dudoso....	"	"	"	6	2
En pequeña escala.....	"	9	"	9	"
Con instalaciones modestas.....	"	"	8	"	"
En algunas Escuelas...	"	"	"	2	"
Para enseñar principios..	6	3	"	"	7
Para aclarar las explicaciones....	2	2	1	1	2
Sobre redacción de proyectos.....	3	"	"	"	"
Respuestas varias.....	3	2	"	3	"
	100	100	100	100	100

11.—Sobre la concesión de grados, diplomas y certificados, la Comisión opina que en aquélla debe influir principalmente, no el resultado de un examen general de fin de carrera, pero sí y muy especialmente los trabajos prácticos y de laboratorio realizados por cada alumno, así como el grado de instrucción que haya alcanzado con los estudios matemáticos y científicos.

Conformes.....	91 por 100.
Sin darle mucha importancia.....	2
Que ya lo practican. Teniendo en cuenta los informes de los talleres.....	2
Respuestas varias..	3
	100

12.—La Comisión aconsejó que se den las mayores facilidades posibles para que los Ingenieros inmediatamente después de terminar la carrera puedan adiestrarse en el ejercicio de su profesión en las instituciones técnicas superiores.

Conformes .....	83 por 100.
Contrarios.....	5
Que se exija gran instrucción.....	2
Únicamente á los estudiantes distinguidos .....	3
Será difícil atraer á los mejores estudiantes.....	1
Respuestas varias...	6
	100

13.—La Comisión opina que el perfeccionamiento en la educación de los Ingenieros depende en gran parte de la actitud de los dueños de fábricas y talleres, en relación con los puntos indicados anteriormente que les afectan, é insiste sobre la gran importancia que tienen las facilidades que se den á los Ingenieros recién salidos de las Escuelas para ejercer su profesión.

Conformes.....	74 por 100.
Contrarios .....	4
Industriales y fabricantes bien dispuestos.....	7
Los estudiantes han de demostrar su aptitud.....	4
Preven dificultades..	3
Respuestas varias ..	3
	100

aparatos de este género, desde el punto de vista de las dimensiones y de la potencia. Es una draga chupadora que lleva el nombre de *Sandpiper*, indicando suficientemente su modo de funcionar y está destinada á la profundización del Hooghly, en Calcuta.

El casco tiene 71,68 metros de longitud; está construída según las prescripciones de Lloyd: el puente es de palastro aceraado recubierto de una capa de madera de teka, precaución necesaria por el clima. Las máquinas tienen un doble juego, uno para el movimiento del barco y otro para el dragado. Cada uno, colocado en una cámara distinta, se compone de dos máquinas á triple expansión y á condensación por superficie, llevando todos los perfeccionamientos más recientemente empleados en las máquinas marinas, tales, por ejemplo, como cambio de marcha á vapor é hidráulico, virador de vapor, bombas de circulación con motor independiente, bombas de alimentación independientes, recalentadores de agua de alimentación con filtros, reparadores para el agua de alimentación, etc.

El vapor se suministra por cuatro calderas marinas cilíndricas tubulares, rodeadas de llama, funcionando á 12,75 kilogramos, contenidas en dos cámaras de horno con una chimenea para cada par. La potencia colectiva de estas máquinas es de 4.500 ch. indicados.

En cada una de las máquinas del primer juego acciona una hélice propulsiva, y en cada una de las del segundo una bomba centrífuga, aspirando una mezcla de agua y de arena. Las bombas están acopladas directamente á los árboles motores. La mezcla lleva 13 de arena por 87 de agua en peso, y como las dos bombas deben suministrar 5.000 toneladas de arena por día, deben desviar en el mismo tiempo la enorme cantidad de 30.000 toneladas de mezcla de arena y agua. Esta proporción ha sido fijada por la experiencia, que indica que en los ríos de curso rápido el agua contiene un maximum de 13 por 100 de arena.

Las dragas chupadoras están generalmente dispuestas para descargar la materia extraída: 1.º, en capacidades que forman parte de su casco; 2.º, en barcos portadores; y 3.º, sobre las orillas de los cursos de agua; pero en Calcuta se ha decidido descargar las materias en el río mismo, cuya corriente es lo bastante fuerte para llevarse la arena en suspensión en las partes profundas antes que tengan tiempo de depositarse.

Cada bomba centrífuga lleva un tubo de aspiración colocado sobre el borde del casco y articulado de manera que pueda quitarse según la profundidad que alcance. Lleva una reja en la extremidad para retener las materias bastante voluminosas para poder perjudicar las aletas de las bombas. Los tubos son sustituidos por cabrias de vapor colocadas sobre el puente.

Los conductos de navegación contra corriente pasan bajo el puente, viniendo á reunirse detrás en un tubo único de 1,40 m. de diámetro, el que se une á otro flotante del mismo diámetro y de 1,80 m. de largo, conducido por 12 pontones y articulado en los puntos necesarios. Hay que tener un cuidado especial en la instalación de las cabrias de suspensión de los conductos de aspiración y de dirección del casco; estas cabrias constituyen, en efecto, una de las partes más importantes de los aparatos de dragado, porque de su fácil manejo y de su agrupación depende en gran parte el buen rendimiento y eficacia de estos aparatos.

La draga lleva un taller para las reparaciones con torres, taladrador radial, máquinas de cepillar, de hacer mortajas, forja, etc., todo movido por motores eléctricos. Tiene instalaciones confortables para el personal europeo con alumbrado eléctrico, cámaras refrigerantes para la conservación de provisiones, etcétera. Una embarcación de vapor está adosada á la draga para el servicio general y especialmente para facilitar las operaciones de poner ó quitar las amarras.—O.

UNA POTENTE DRAGA

Los talleres W. Simous y Compañía, en Renfren, en Escocia, acaban de lanzar al agua una draga, que está á la cabeza de los