

*DIVERSAS CARRERAS DE INJENIEROS, creadas por el decreto supremo del 7 de diciembre de 1853. Exámen de los resultados que, desde esta fecha, se han alcanzado; lo que en esta materia será conveniente hacer a fin de promover su futuro progreso.—Discurso de don Alejandro Andonaegui en su incorporación a la Facultad de Ciencias Matemáticas i Física, leído en la sesión del 15 de mayo de 1868.*

Hace poco mas de catorce años que un decreto supremo, dictado a indicación de la Universidad, creó en Chile las carreras de ingeniero de minas, de ingeniero civil i de ingeniero jeógrafo. Antes de aquella época, la única carrera a que conducian los estudios de ciencia-matemáticas era la de agrimensor; i para alcanzar este título no se necesitaba acreditar que se habia estudiado la mayor parte de los ramos superiores de matemáticas que hoi se enseñan en nuestra Universidad, ni se exijia tampoco el conocimiento de las ciencias naturales que en la actualidad aprende el ingeniero de minas, ni era preciso saber arquitectura, mecánica, astronomía, jeodesia. La modesta profesion de agrimensor se ejercia solo con los conocimientos debidos a los ramos elementales de matemáticas i a la topografía. Sin embargo, entónces i desde hacia tiempo estaban ya regularmente establecidas en el Instituto Nacional clases de muchos de los ramos mencionados, a las cuales asistian los aspirantes al título de agrimensor que deseaban dilatar la esfera de su saber, i aun los agrimensores mismos. Este número, con todo, era bastante reducido, pues que entre nosotros, tanto en aquella época como en la presente, las clases de ramos de estudio que oficialmente no habilitan para el ejercicio de alguna profesion cuentan con escasos concurrentes, a veces con ninguno.

A la verdad, este estado de cosas era en todos conceptos bien poco favorable al desarrollo material del pais i a su desenvolvimiento intelectual. La creacion de las diversas carreras de ingenieros vino por eso a llenar dos grandes vacíos. Por una parte, se atendia con ella la necesidad que siente todo pais civilizado de poseer hombres instruidos i capaces de idear i llevar a cabo las obras públicas; de imprimir una direccion acertada a los trabajos de la industria minera, principal oríjen de la riqueza nacional; de contribuir, en fin, con su

Benéfico influjo a los adelantamientos materiales que son del resorte del ingeniero. Por otra, afianzando sólidamente los estudios de ciencias naturales i matemáticas, se echaba la base mas firme, la base indispensable sobre la cual debe descansar toda educacion científica.

Despues de trascurridos los catorce años durante los cuales ha estado vijente el decreto de 7 de diciembre de 1853 que dió vida a aquellas profesiones, es sin duda provechoso detenerse un momento a examinar los resultados alcanzados en ese período, i lo que en esta materia seria conveniente hacer a fin de promover su progreso futuro.

Tal es, señores, el asunto que me propongo desenvolver delante de vosotros al venir a asociarme a los trabajos de esta docta Facultad como uno de sus miembros. No ocultaré que estoy mui léjos de confiar en que pueda desempeñar mi tarea de una manera digna de vuestro saber, i ántes bien debo manifestaros que solo me ha movido a tratar este tema el vivo deseo que experimento de ver cada vez mas creciente el progreso de las ciencias matemáticas i naturales en nuestro pais, de cuyo fomento estais encargados vosotros. Con ello he querido tambien daros una prueba, aunque débil, de mi anhelo por consagrarme a los trabajos que mas frecuentemente deben llamar la atencion de esta Facultad.

Para llevar a cabo mi propósito, he ido a inquirir en el archivo de la delegacion universitaria i en documentos oficiales públicos los datos que deben arrojar la luz sobre esta materia, concretándome particularmente a indagar el número de jóvenes que han venido dedicándose a los estudios profesionales de ingeniero desde 1854, año en que se puso en planta el decreto que los organizó, hasta 1867; i al mismo tiempo, con la mira de establecer una comparacion necesaria, he averiguado tambien el número de títulos de las diferentes clases de ingenieros expedidos durante el período mencionado. Semejante investigacion he podido limitarla a los alumnos que se incorporan a los cursos superiores, porque ellos son los que manifiestan el ánimo de abrazar la carrera de ingeniero; i aun habria podido así mismo circunscribirla únicamente a la delegacion universitaria, pues si bien es cierto que en el liceo de la Serena i en el colejio de minería de Copiapó se han enseñado por largo tiempo ramos de estudios profesionales, es tambien un hecho que los estudiantes de esos establecimientos necesitaban para terminar su carrera venir a incorporarse en la Universidad. Solamente desde hace tres años, en virtud del decreto de 26 de diciembre de 1864 que dictó un plan jeneral de estudios

para los liceos provinciales, se pueden seguir en Copiapó todos los estudios que exige la carrera de ingeniero de minas, en la Serena los que corresponden a esta misma carrera i a la de ingeniero jeógrafo, i en Concepcion los pertenecientes a esta última.

De la manera indicada, he llegado a formar un cuadro que contiene el número de alumnos que han cursado en cada año en la delegación universitaria estudios que conducen a las profesiones de ingenieros, en el que se especifican los que se han incorporado por primera vez i los que pertenecen a años anteriores al de que se trata. El mas simple exámen de ese cuadro revela que el número de alumnos que ha asistido a los cursos de matemáticas ha venido aumentando desde 1854; aunque de una manera lenta, hasta 1862, en cuyo año ese número alcanzó a setenta i cinco, suma tres veces mayor que la correspondiente al de 1854. Pero desde 1862 se observa, esceptuando el año 64, una disminucion bastante sensible que ha reducido a treinta i seis el número de los que han frecuentado los diversos cursos en 1867. Estos resultados, como es natural, están de acuerdo con las cifras que indican los números de jóvenes que en cada año se han incorporado por primera vez, en los cuales se nota la tendencia a aumentar hasta 1860, apareciendo en este año diez i nueve alumnos incorporados de esa manera. Este número se mantiene casi sin variacion hasta 1864 inclusive, i desde esta fecha comienza una rápida disminucion, que en 1866 ha hecho que se incorporen en la delegacion universitaria a seguir estudios de ingenieros dos alumnos, ámbos procedentes de la provincia de Coquimbo. Tomando en conjunto los números del cuadro referido, resulta que el término medio de los alumnos que, en cada año del período de catorce que estoy considerando, han concurrido a los cursos de matemáticas es cuarenta i nueve, i que próximamente es trece el término medio de los que se incorporan por primera vez.

La disminucion en el número de alumnos de la delegación universitaria ocurrida en los tres últimos años que acabo de señalar, nace indudablemente de la organizacion de los cursos de matemáticas en los liceos de Copiapó, la Serena i Concepcion, dada en virtud del recordado decreto de 1861; de modo que ella no implica forzosamente una disminucion igual de estudiantes en toda la República; i para arribar a una conclusion rigurosa a este respecto, es necesario considerar los alumnos de esos establecimientos que se dedican a la misma profesion. Basta a este fin tomar en cuenta el último año de 1867.

que es el que presenta ya bien establecidos los cursos de matemáticas en los liceos mencionados, si se verá que en todos ellos han seguido estos cursos treinta i dos jóvenes, que unidos a las treinta y seis que en el mismo año estudiaban en la Universidad forman un total de sesenta i ocho. Este número es muy poco superior al número de estudiantes que asistía a la Universidad en 1861, e inferior a varios de los números correspondientes a los años posteriores a éste. En suma, puede concluirse que el número de los jóvenes que frecuentan los cursos superiores de matemáticas, si ha permanecido durante poco años estacionario, manifiesta una tendencia a disminuir en los últimos tiempos; i esta disminución se nota especialmente en los alumnos que se incorporan por primera vez a dichos cursos. Por lo demás, los términos medios mas arriba indicados pueden mirarse como aplicables a la suma de los estudiantes de ramos profesionales en toda la República, pues en muy poco aumentarían si se tomaran en consideración los jóvenes que siguen sus estudios fuera de la Universidad.

Este resultado, que las cifras ponen de manifiesto, no es en manera alguna satisfactorio; aun cuando él no revelese mas que la falta de progreso en cuanto a la cantidad de jóvenes que se consagran a la carrera de ingeniero, ya habria motivo para preocuparse de la suerte de la profesion; pero desde que ha podido notarse cierta tendencia a disminuir en el número de estudiantes de los ramos superiores, i sobre todo desde que, segun es sabido, en los establecimientos de instruccion secundaria mengua cada dia mas el número de alumnos del curso de matemáticas, hai razones para augurar un mal porvenir al estudio de estas ciencias i al número de ingenieros que puedan recibirse. No obstante, es todavia insuficiente lo espuesto hasta aquí para formar un juicio acertado i completo acerca del estado en que se halla esta carrera relativamente al número de jóvenes que a ella se dedican; al lado del exámen estadístico de los estudiantes que principian a cursar los ramos profesionales, es indispensable colocar el de los que llegan a obtener títulos que los ponga en aptitud de ejercer una profesion.

Hasta 1867 inclusive se han espedido sesenta i nueve títulos de ingenieros, de los cuales cuarenta i siete pertenecen a la clase de jeógrafos i veintidos a la de mines. Nadie se ha recibido hasta ahora de ingeniero civil. Preciso es, sin embargo, advertir que aquel número no da a conocer la suma de jóvenes que han obtenido títulos, siguiendo sus estudios con arreglo al plan dictado en 1853, i que ademas varios

de ellos han asistido a los cursos de ingenieros jeógrafos i de minas, obteniendo ambos títulos; seis jóvenes se hallan en ese último caso, i otros seis han hecho sus estudios en país estranjero o sin ajustarse estrictamente a los reglamentos establecidos, i éstos no deben figurar entre los que hacen al propósito buscado. Realmente, pues, cincuenta i siete estudiánten han logrado llegar a las profesiones de ingenieros jeógrafos i de minas en el tiempo trascurrido desde la época de la creacion de estas profesiones hasta fines del último año.

Juzgo aquí conveniente comparar el número de jóvenes que han terminado su carrera con el de los que han comenzado a hacer estudios profesionales en la Universidad desde 1854; i a fin de que esta comparacion no pueda tildarse de inexacta, haré que en ella no figuren los jóvenes incorporados por primera vez en los tres últimos años, ni los que al mismo tiempo seguian estudios en los liceos, pues que todos ellos pueden no haber alcanzado a concluir su carrera en ese tiempo. Hecha esta separacion, que hasta cierto punto es favorable al número de ingenieros recibidos, aparece que han principiado estudios profesionales, en el período de 1854 a 1864, ciento setenta i siete jóvenes, de los cuales solo cincuenta i siete han ido hasta el término de su carrera, esto es, ménos de la tercera parte del número total de los que la abrazaron.

Este resultado es bien significativo; él está manifestando que se pone poco empeño en alcanzar el título de ingeniero, i que los jóvenes estudiantes abandonan sin pena los cursos superiores mas o ménos temprano, a la primera ocasion que estiman favorable a sus intereses, sin cuidarse mucho del porvenir que pueda ofrecerles una carrera en la cual no cifran esperanzas. Hai, en efecto, motivos para creer que la falta de expectativas es la verdadera causa del desaliento que se apodera de los jóvenes estudiantes, i que ella es la que hace que den de mano con tanta frecuencia a los estudios profesionales ántes de terminarlos; i no sería razonable admitir que esa notable desercion fuera debida a causas accidentales i no a la que acabo de señalar. Si alguien abrigase dudas a este respecto, no habria mas, para convencerle enteramente, que presentarle a la vista la suerte que ha cabido a la mayor parte de los jóvenes que han obtenido títulos de ingenieros i la que está reservada a los que la obtengan mas tarde, si las cosas permanecen en el mismo estado que al presente. El convencimiento público que existe de que la profesion de ingeniero no tiene porvenir en Chile, es la causa principal, aparte de algunas viejas

e infundadas preocupaciones, que hace que la diferencia que se observa entre el número de los que se dedican a la carrera del foro i el de los que siguen la de ingeniero sea monstruosa.

Entre tanto, ¿se divisa siquiera que los estudios de ingeniero puedan tomar el incremento que merecen? Creo ya haber evidenciado por medio de los números que lejos de vislumbrarse tal incremento se advierte en ellos una marcada inclinacion a la decadencia, que concluirá, en una época no muy remota, en su completo aniquilamiento, si ántes no se remueven los obstáculos que embarazan su marcha. No necesito esforzarme para demostrar que estos hechos revelan que importa promover cuanto ántes sea dable el adelantamiento de las profesiones de ingenieros, ya sea haciendo que ellas ofrezcan expectativas fundadas de lucro, ya organizando los estudios de la manera mas conveniente a este mismo fin i a las necesidades del pais. Solo cuando se lleven a efecto estas ideas, remediando males que ya no son desconocidos de nadie, puede esperarse que esas profesiones se levanten de la prostracion en que yacen, i entónces será tambien lícito aguardar que reciban un saludable impulso ciertos ramos del servicio público de primordial importancia; pero miéntras esto no se realice, trascurrirán muchos años, perdidos para nuestro progreso, i no habrá todavía un solo ingeniero civil chileno, o que haya hecho sus estudios en Chile, que pueda dirigir alguno de los muchos trabajos públicos que con harta frecuencia se inician en el pais bajo la direccion de ingenieros estranjeros o de individuos de dudosa competencia.

Creo, a este último respecto, que echando una mirada a la historia de las obras públicas ejecutadas de algunos años a esta parte, no seria por cierto muy difícil descubrir los errores cometidos en su realizacion por falta de conocimientos i de esperiencia profesionales, i patentizar con ejemplos, si fuese necesario, la imperiosa necesidad que existe de tener ingenieros; mas no es mi ánimo entrar en ese terreno, i únicamente agregaré aquí una observacion que, en mi concepto, es de grave trascendencia i que está en estrecha relacion con la suerte de estos estudios. Como hasta ahora solo algunos han obtenido el título de ingeniero jeógrafo i muchos ménos el de ingeniero de minas, abandonando estas carreras la mayor parte de los que la comenzaron, i como por otra parte esas profesiones, sobre todo la de ingeniero jeógrafo, no proporcionan sino escasas ocupaciones, ha resultado que una considerable porcion de los jóvenes que han hecho estudios superiores se ha dedicado al profesorado. En la actualidad de las clases

de ciencias de casi todos los liceos provinciales son dirigidas por profesores que han hecho esos estudios mas o ménos completamente, pero que en todo caso están suficientemente preparados para desempeñarlas con acierto. Basta recordar que, hace muy poco tiempo, los ramos de ciencias que se cursan en los establecimientos de instruccion secundaria eran tan imperfectamente enseñados, sobre todo en el curso de humanidades, para felicitarse del progreso alcanzado en la enseñanza. Este progreso es debido a la organizacion de los estudios profesionales de ingeniero, que ha obligado a seguirlos a los que aspiraban a cualesquiera de las carreras a que ellos conducen, i en parte tambien al sistema de profesores especiales introducido desde 1863. En vista de lo que acabo de esponer, es fácil persuadirse que la decadencia de la profesion de ingeniero no solo ha de producir su lamentable efecto sobre los asuntos que atañan de una manera directa al ejercicio de la profesion misma, sino que envolverá tambien el retroceso de la enseñanza jeneral en uno de sus mas interesantes departamentos, en el de las ciencias; i por esto es que al progreso de las diversas profesiones de ingeniero debe considerarse vinculado, ademas del de los elementos que han de contribuir a nuestro bienestar material, el de la enseñanza de las ciencias a que está ligada nuestra civilizacion intelectual.

Ya he indicado que la manera eficaz de combatir estos males consiste en organizar los estudios del modo mas conveniente a las necesidades del pais i en hacer que las profesiones de ingeniero ofrezcan esperanzas de lucro, i ahora me concretaré a insinuar lo que a este propósito juzgo oportuno realizar.

Ciertamente, el decreto de 7 de diciembre de 1853 contiene, en materia de estudios para las tres carreras de ingenieros que establece, disposiciones muy acertadas: él señala los ramos que para cada profesion deben cursarse, los distribuye en un orden mas o ménos aceptable en los diversos años que cada una comprende, i aun fija las pruebas finales a que deben ser sometidos los aspirantes a esas profesiones ántes de otorgarles el título correspondiente. Semejante plan de estudios, concebido con intelijencia i hábilmente calculado para producir los mas felices efectos, ha sido, sin embargo, poco menos que estéril. ¿Por qué? Porque no ha sido ejecutado; porque no se han establecido todas las clases necesarias para formar las tres clases de ingenieros que él creó, descuidándose sobre todo las que conducian a la profesion principal, la de ingeniero civil; porque no se han planteado

las clases de ramos de aplicación, o si se han establecido algunas lo han sido de una manera imperfecta; porque no se ha observado el orden prevenido para hacer los estudios; porque no se abren cursos sino cada dos años.

El plan de estudios de 1853 está hasta ahora en el estado de proyecto; él es un buen proyecto que conviene modificar en la parte que lo aconseje la experiencia ántes de ponerlo en ejecución, pero que es preciso poner en ejecución.

Segun ese plan, el ingeniero jeógrafo debe estudiar geometría descriptiva con sus esplicaciones a la teoría de las sombras i de la perspectiva; topografía i jeodesia, debiendo practicarse ciertas operaciones en cada ramo; astronomía, mecánica i otros ramos; pero en realidad se estudia la geometría descriptiva sin la aplicación a las sombras i a la perspectiva; de ordinario no se hace operación topográfica, la jeodesia no se ha hecho nunca, el dibujo topográfico pocos lo conocen; se estudia la astronomía, pero a nadie se ejercita en las observaciones astronómicas i ninguno quizá está en aptitud de determinar las coordenadas jeográficas de un lugar; se estudia la mecánica, pero solo a veces el dibujo de máquinas, i jeneralmente se ha dado a la enseñanza de este ramo un giro de todo punto teórico. Parece que se hubiera puesto un afanoso empeño en echar a un lado toda enseñanza práctica, como si en el ejercicio de la profesion de ingeniero no ocupase la práctica un lugar preferente. No es esto que desestime la enseñanza teórica; pero ella por sí sola no formará ingenieros.

Si de los estudios de ingeniero jeógrafo paso a los pertenecientes a los de minas i civiles, encuentro esos mismos defectos i aun otros mayores. Hasta ahora no se enseñan las aplicaciones de la geometría descriptiva al corte de piedras i de maderas; no ha sido talvez posible establecer de un modo regular ni eficaz el curso de puentes i calzadas, ni el de arquitectura; i la explotación de minas no ha podido ser enseñada sin graves dificultades i contratiempos.

Cuanto llevo dicho sobre el estado de estos estudios es un hecho incontestable i cuya verdad no puede ménos que ser mui dolorosa para los que se interesan por el adelantamiento de las ciencias en el país. Pero al mismo tiempo estos males no son incurables, i mucho ménos cuando se tiene ya andada la mitad del camino. ¿Por qué no se fundan las clases que exigen todas las carreras de ingenieros? ¿por qué no se da a la enseñanza el carácter práctico que ella reclama? ¿por qué no se corrigen otros defectos de menor importancia que aca-

bo de mostrar? Bastaría para poner en obra el plan de 1853 la buena voluntad del Gobierno i aumentar en una corta cantidad el presupuesto de gastos de la instruccion pública, cantidad bien insignificante comparada con los beneficios que de ella debe reportar la nacion.

Quizas la mayor dificultad que podría ofrecerse para ello, seria la falta de profesores de ramos de aplicacion; pero si en el pais no se encuentran individuos competentes, deben buscarse en Europa quienes dirijan esas clases mientras en Chile no los haya. Este es el camino que entre nosotros se ha seguido en casos idénticos, con éxito feliz unas veces, otras, es cierto, sin lograr cumplidamente el propósito que se perseguía; mas esta circunstancia no es suficiente para desechar el espediente, sobre todo cuando el compromiso no liga para siempre i puede remediarse una mala eleccion.

No se dará, pues, un solo paso en el sentido de la prosperidad de la carrera de ingeniero si no se principia por establecer seriamente la enseñanza de las ciencias que deben completar el plan de estudios de 1853; i una vez que esta necesidad se satisfaga, nada será mas fácil que distribuir los ramos de estudios en los diversos años que comprende cada carrera, destinado a la teoría i a la práctica el tiempo que mejor consulte el mayor aprovechamiento de los alumnos.

Por lo demas, no pienso que el plan de estudios actual pida una reforma completa; lo que él reclama es observancia, observancia estricta, observancia inteligente. Sin embargo, me atreveria a proponer que se eximiese a los aspirantes a ingenieros jeógrafos del estudio de la mecánica, en consideracion a que este ramo, esencialmente práctico i fundamento de las mas importantes aplicaciones relativas a las construcciones i a las máquinas, si bien es de primera necesidad para los ingenieros civiles i de minas, no tiene este carácter para los jeógrafos, quienes adquirirán por otra parte los conocimientos suficientes en esta materia en el estudio de la física. La no exigencia del estudio de la mecánica, sin que a mi entender, llegue a menoscabar el buen ejercicio de la profesion de ingeniero jeógrafo ni a disminuir su importancia, puede inducir mas bien a abrazar esta profesion, que es una de las que en el pais tiene un porvenir ménos-halagüeño.

Pero uno de los puntos sobre el cual es indispensable concentrar la atencion con preferencia, es la enseñanza del dibujo en sus varias ramificaciones, no solo porque ella en sí es acreedora a particulares cuidados, sino porque entre nosotros ha corrido casi siempre una tris-

te suerte. En todos los establecimientos en que se siguen estudios de ingenieros se atribuye al dibujo una estremada importancia; se considera con harta justicia como el lenguaje universal del ingeniero, i se procura eficazmente que este idioma tan necesario sea familiar a los que llevan aquel título. Como es de presumirlo, este resultado solo se logra mediante una enseñanza sistemada i constante del dibujo, que debe principiarse, no en el tiempo de los estudios profesionales, sino con los estudios elementales anteriores, i que es preciso continuar hasta el fin de la carrera; pero, por desgracia, a este respecto se advierte en nuestros establecimientos i desde mucho tiempo atras un desdeñoso abandono que forma un contraste singular con lo interesante i útil del ramo. No desconozco que en ciertas épocas ha habido en la delegacion universitaria cierto saludable movimiento en el estudio del dibujo, debido sin duda a la habilidad en el arte de un profesor frances; mas esta escepcion, no desvirtúa la observacion jeneral que autoriza a decir que el apresajamiento del dibujo ha sido letra muerta de los planes de estudio.

Los cursos de geometría descriptiva, arquitectura, máquinas i topografía que exigen trabajos gráficos continuados i numerosos de parte de los alumnos, no pueden ser atendidos como seria de desear por los profesores respectivos de esos ramos. La asistencia que los alumnos necesitan en tales ejercicios ha de ser tambien prolongada i ella no es posible que sea prestada por los profesores mismos, especialmente si el curso es frecuentado por muchos jóvenes. Con el fin de obviar esta dificultad i de consultar a la vez una condicion de buena enseñanza, debería adoptarse el arbitrio de crear dos plazas de profesores auxiliares, por lo ménos, que seria conveniente llenar con jóvenes estudiantes aventajados, quienes tendrian a su cargo la direccion de los trabajos gráficos en la ausencia de los profesores titulares, ajustándose a las indicaciones que de éstos recibiesen. No dudo que la introduccion de este sistema, observado con buen éxito en otros países, produjera en el nuestro iguales ventajas, sobre todo si se tiene el cuidado de exigir de los alumnos pruebas severas de su competencia en las diferentes clases de dibujo que estudian, i sin la rendicion de los cuales no podrian obtener título alguno.

Sin entrar en largos desenvolvimientos, creo así mismo que debería adoptarse un sistema análogo al que acabo de indicar para el dibujo en las clases de física, química i en las demas que como ésta necesitan de manipulaciones. Un auxiliar del profesor de física debería

Hacer que los alumnos que cursan este ramo realizasen bajo su direccion todos aquellos experimentos que el profesor señalase, para lo cual la totalidad de los estudiantes seria dividido en secciones que facilitasen la conveniente observacion. Otro tanto se podria practicar en materia de manipulaciones químicas i docimásticas.

Finalmente, otra de las disposiciones del plan de estudios dictado en 1853 a que por diversas circunstancias no se ha dado el debido cumplimiento i de cuya puntual observancia no pueden, sin embargo, esperarse sino favorables consecuencias, es la que señala el orden en el cual deben hacerse los estudios durante el tiempo que corresponde a cada profesion. Este orden fijo, que, a mi modo de ver, envuelve tambien la circunstancia de que los cursos se abran todos los años, ha sido reemplazado por el sistema de la mas completa libertad, conservándose al propio tiempo la costumbre de comenzar los cursos cada dos años; i ha venido a resultar de aquí que los estudiantes son quienes deciden, sin el conocimiento prévio de los ramos cuyo estudio emprenden i sin vislumbrar siquiera el influjo que éstos tienen sobre los otros, que desde luego echan a un lado, cuál es el orden que debe adoptarse en esta materia. Es verdad que este sistema de libertad, en países que están muy adelantados en el camino de la instruccion pública i en donde el hábito de los estudios sérios i el rigor de las pruebas finales son garantías de orden, ha producido i produce excelentes frutos; pero en Chile, donde ninguna de estas cosas existe, donde pocos estudiantes se afanan por saber i todos sí por obtener un certificado favorable de exámen, donde esta tendencia no es generalmente reprobada, como lo es hasta por los estudiantes mismos en otros países, tal sistema ha sido funesto a la enseñanza. En efecto, esta libertad se ha ejercitado siempre para violar hasta las indicaciones mas claras del sentido comun; ella ha hecho que se estudie la geometría descriptiva despues de la topografía i la jeodésia, despues de la explotacion de minas i de la mecánica; que el cálculo diferencial e integral, se estudie despues de la astronomía, de la mecánica, a veces despues de todo; que se principien los cursos de puentes i calzadas i de explotacion de minas sin saber mecánica, geometría descriptiva ni dibujo. Fácil es coleccionar de lo espuesto los embarazos con que tropieza el profesor que dirige un curso compuesto de alumnos sin preparacion suficiente, i cuál será el aprovechamiento de los jóvenes que se mortifican siguiendo un curso de esta manera.

Es un hecho notorio que en la única vez que se hizo el curso de

puentes i calzadas, el profesor i el curso tuvieron que luchar, aparte de otras dificultades, con la falta de conocimientos de mecánica de muchos de los alumnos. ¿No sucederá ahora algo de semejante en el curso de explotación de minas? Pocos de los males que aquejan a los estudios de ingeniero son mas graves que el de que me ocupo, i ninguno quizas es de mas fácil reparacion, ni la exige mas imperiosamente. I ya que he tocado esta cuestion, agregare sobre ella una reflexion acerca del estudio de la mecánica. Creo no equivocarme asegurando que esta ciencia se ha enseñado de ordinario partiendo del supuesto que los alumnos poseen solo conocimientos elementales de matemáticas i sin servirse del cálculo diferencial e integral; de este modo, al paso que se pierde una hermosa oportunidad de ejercitar a los estudiantes en el uso del cálculo superior, se consume un tiempo bien digno de aprovecharse en los desarrollos que exige la esposicion por los procedimientos elementales; i de aquí nace tambien que pocos, mui pocos, despues de haber estudiado la mecánica, se hallen en estado de leer obras sobre este ramo, en las cuales, como es sabido, se emplea con frecuencia el cálculo diferencial. No habria inconveniente de ningun jénero para llevar a cabo la modificacion que dejo indicada, si los estudios se hiciesen en conformidad al decreto ya tan citado de 1853, en cambio se lograrian fines importantes.

Quiero imaginar que se hayan realizado en los estudios de ingeniero las reformas que me he atrevido a insinuar i aun otras mas acertadas, i que así mismo se hayan corregido todos los defectos notados en la observancia del plan de estudios, i todavia seria de opinion que se tomara en favor de estos estudios otra medida que conceptúo efficacísima para su adelantamiento. Ella consiste en que se envíen por cuenta del estado, a Alemania, a Inglaterra, a Francia, a Bélgica, a Estados-Unidos, algunos jóvenes que hayan terminado sus estudios de ingeniero en Chile con el fin de que sigan en esos paises, durante dos años mas o ménos, los cursos de los ramos de aplicacion correspondientes a los ingenieros civiles i de minas. Para que de la adopcion de esta medida pudiera sacarse todo el provecho que es de desear, no bastaría que por una sola vez se mandasen tres o cuatro jóvenes con ese objeto: creo, al contrario, que la conveniencia a este respecto está en convertir eso que seria un accidente, en una determinacion sistemática, mantenida por diez años a lo ménos, enviando dos jóvenes cada año. En el trascurso del tiempo que permaneciese en alguno de aquellos paises, cada jóven debería consagrarse al estudio

puentes i calzadas, el profesor i el curso tuvieron que luchar, aparte de otras dificultades, con la falta de conocimientos de mecánica de muchos de los alumnos. ¿No sucederá ahora algo de semejante en el curso de explotación de minas? Pocos de los males que aquejan a los estudios de ingeniero son mas graves que el de que me ocupo, i ninguno quizás es de mas fácil reparación, ni la exige mas imperiosamente. I ya que he tocado esta cuestion, agregare sobre ella una reflexión acerca del estudio de la mecánica. Creo no equivocarme asegurando que esta ciencia se ha enseñado de ordinario partiendo del supuesto que los alumnos poseen solo conocimientos elementales de matemáticas i sin servirse del cálculo diferencial e integral; de este modo, al paso que se pierde una hermosa oportunidad de ejercitar a los estudiantes en el uso del cálculo superior, se consume un tiempo bien digno de aprovecharse en los desarrollos que exige la esposicion por los procedimientos elementales; i de aquí nace tambien que pocos, mui pocos, despues de haber estudiado la mecánica, se hallen en estado de leer obras sobre este ramo, en las cuales, como es sabido, se emplea con frecuencia el cálculo diferencial. No habria inconveniente de ningun jénero para llevar a cabo la modificacion que dejo indicada, si los estudios se hiciesen en conformidad al decreto ya tan citado de 1853, en cambio se lograrian fines importantes.

Quiero imaginar que se hayan realizado en los estudios de ingeniero las reformas que me he atrevido a insinuar i aun otras mas acertadas, i que así mismo se hayan corregido todos los defectos notados en la observancia del plan de estudios, i todavía seria de opinion que se tomara en favor de estos estudios otra medida que conceptúo eficacísima para su adelantamiento. Ella consiste en que se envíen por cuenta del estado, a Alemania, a Inglaterra, a Francia, a Bélgica, a Estados-Unidos, algunos jóvenes que hayan terminado sus estudios de ingeniero en Chile con el fin de que sigan en esos paises, durante dos años mas o ménos, los cursos de los ramos de aplicacion correspondientes a los ingenieros civiles i de minas. Para que de la adopcion de esta medida pudiera sacarse todo el provecho que es de desear, no bastaría que por una sola vez se mandasen tres o cuatro jóvenes con ese objeto: creo, al contrario, que la conveniencia a este respecto está en convertir eso que seria un accidente, en una determinacion sistemática, mantenida por diez años a lo ménos, enviando dos jóvenes cada año. En el trascurso del tiempo que permaneciese en alguno de aquellos paises, cada jóven deberia consagrarse al estudio

de los ramos indicados i concernientes a su profesion, pero especialmente aquel que le fuese recomendado por el gobierno; i destinaria las épocas oportunas para visitar las obras públicas, los talleres, las usinas, las minas i establecimientos científicos e industriales, cuyo exámen habia de contribuir a ilustrarle en mas de un punto sobre los cuales inútilmente se consultan los mejores libros.

La conveniencia de llevar a efecto este pensamiento es incontestable, i ha sido reconocida por los que mas bien están en situación de realizarlo. Países que aventajan al nuestro inmensamente en el camino de las ciencias i de la industria, se apresuran a observar los progresos que se operan en otras naciones en materia de enseñanza i de trabajos públicos e industriales; i en Chile no hai que vacilar para entrar en una senda que promete felices resultados. La realizacion de esta idea, por otra parte, no presenta grandes dificultades, ni exige al erario nacional sacrificios que él no puede tolerar. En asuntos de instruccion ménos importantes, el estado paga anualmente una fuerte suma, como lo hace para costear la educacion a muchos jóvenes, a centenares de jóvenes, en el Instituto Nacional, en los liceos provinciales; en la Escuela Naval, en la Escuela Militar; i de esos a una porcion no corta se les satisface hasta necesidades tan privadas como la de vestuario. ¿Qué mucho entónces que se destine una cantidad al sostenimiento i educacion en Europa o Estados-Unidos de algunos jóvenes que despues deben prestar al pais valiosos servicios? Una vez que ellos vuelvan, estarán en efecto obligados a desempeñar por cierto tiempo alguna clase de ramos de aplicacion, prefiriendo la de los que se les hubieren recomendado, o bien serán ocupados por el gobierno en empleos que correspondan a su respectiva profesion. Ademas de contribuir de ese modo a dotar al pais de profesores competentes de ramos que hasta el presente no se enseñan i a la vez de ingenieros instruidos, ¿no seria éste tambien un medio de atraer a los diminutos cursos de matemáticas algunos jóvenes a quienes halagará la esperanza de ir a estudiar a Europa?

Dando a los estudios de ingeniero la organizacion que he manifestado ser indispensable a su prosperidad i siendo entónces posible que salgan de los establecimientos de instruccion superior ingenieros civiles i de minas competentes, no es aventurado suponer que éstos podrian con mas facilidad ejercer sus profesiones en provecho propio i de la industria en que se ocupen; i si hoi no se hallan ingenieros en muchos puestos públicos o en empleos dependientes de sociedades

privadas, debe esto explicarse por la razon bien obvia de que no hai ingenieros civiles a quienes confiar tales cargos. En el mismo cuerpo de ingenieros civiles, ¿son muchos los que tienen este título?

A pesar de que el primer paso que debe darse para proteger la carrera de ingeniero es la completa organizacion de los estudios, creo, sin embargo, que desde luego conviene estender la proteccion a ofrecer expectativas de lucro a los que se consagran a esa carrera. La proteccion en este sentido será un arbitrio seguro que en poco tiempo hará que los cursos superiores de ciencias se vean frecuentados por un crecido número de jóvenes; i cuando hablo de este jénero de proteccion, no quiero significar que se establezca a favor de la profesion de ingenieros un sistema de recompensas inusitado; ni es posible ni necesario que se dé a esta carrera una vida artificial, que en realidad no debe ni tiene para que llevar. Ella puede existir por sí sola con los elementos que el pais cuenta para ejercitar la actividad del ingeniero; i la proteccion que debe prestársela por parte del Estado no es otra que la que se presta a todas las otras profesiones científicas, la cual consiste en la organizacion administrativa de los ramos del servicio público respectivo en el sentido de encargar esta administracion a las que poseen títulos para ello. En una palabra, es la proteccion que se da al abogado cuando la lei dispone que es preciso serlo para ejercer las funciones de juez.

En esta virtud, soi de opinion que el Estado debe establecer como regla invariable que el título de ingeniero habilita para el desempeño de ciertos empleos i funciones públicos, los cuales no puedan ser confiados de ninguna manera a individuos que no posean ese requisito. No conozco en todos sus detalles el órden administrativo de la república en sus diferentes departamentos, ni podria señalar con exactitud los puestos públicos que por su naturaleza pueden i deben ser confiados a ingenieros de las diversas clases; pero, sin tomar en consideracion el cuerpo de ingenieros civiles ni las ocupaciones que ofrece la enseñanza, corre a cargo del Estado la administracion del ferrocarril central, la de los telégrafos, la del observatorio astronómico, i la de algunos otros establecimientos, en los que se hallan no una sino muchas ocupaciones concernientes a las profesiones de ingenieros. Algunos de estos destinos están desempeñados por personas que llevan esos títulos; i muchos otros que debían serlo, se encuentran ocupados por individuos sin título alguno. En esta clase de empleos el erario paga anualmente por sueldos no ménos de cincuenta mil pesos, suma que se distribuye entre un número no mui crecido de emplea-

dos. I ciertamente que si estos empleos hubieran de ser desempeñados por ingenieros, en virtud de una disposicion legal o siquiera gubernativa, seria éste un medio de inducir a obtener títulos de ingeniero a los que en ellos buscan, como casi siempre sucede, una manera de lucrar, i a la vez se atenderia mejor el buen servicio público.

Pero el principal campo que el Estado puede ofrecer a la actividad de los ingenieros es el que tendrian si se les encargase la vijilancia de la explotacion de las minas i la direccion de todas las obras públicas que se ejecuten bajo la inmediata inspeccion del Estado i sin que medie la intervencion de contratistas a quienes pueda encomendarse esa direccion. La falta de ingenieros de minas ha sido sin duda la causa por la que no se ha pensado durante mucho tiempo en la formacion de un cuerpo de ingenieros de minas al cual se encomendase aquella vijilancia superior sobre la explotacion de las minas; mas esa falta no es ya absoluta i es en consecuencia posible subvenir a la necesidad indicada. En el nuevo código de minas que en breve debe rejirnos, se establecen ciertas obligaciones que han de ser desempeñadas por los ingenieros de minas como empleados administrativos; dándose así injerencia en la direccion de los trabajos de minas a funcionarios cuya competencia es una prenda de acierto en esta materia. No conozco las disposiciones que el código contiene a este respecto; pero fundo en ellas una grata esperanza, porque no puedo ménos de creer que la comision revisora de ese código haya escuchado con fruto la palabra de nuestro sabio rector en un asunto que es de su especial predileccion i en el cual le guian elevadas miras

En cuanto a la direccion de las obras públicas, existe en el país un cuerpo de ingenieros civiles creados por lei de 1842, a quien corresponde la direccion, segun el testo de esta lei, de los caminos, canales, puentes i calzadas, i a quien el reglamento que un año mas tarde determinó sus deberes i atribuciones, confia de una manera mas lata la direccion de las obras públicas en todo el territorio del Estado. Estas disposiciones orgánicas del cuerpo de ingenieros no podian establecer que los que hubieren de formar parte de él fuesen ingenieros, pues que entónces esta profesion no tenia existencia en Chile; pero sí atendian a la necesidad de formarlos, mediante una academia al efecto establecida.

En la actualidad, esta organizacion del cuerpo de ingenieros civiles no corresponde a las exigencias del país, ni seria propia para fomentar

la profesion de ingeniero civil, una vez que estuviesen completados los estudios para adquirirla. En obsequio de los estudios profesionales de ingeniero civil i como acertada medida que asegurase la conveniente direccion de los trabajos públicos, debería procederse a reorganizar el cuerpo de ingenieros civiles partiendo de las siguientes bases establecidas por lei: 1.ª Corresponde esclusivamente al cuerpo de ingenieros la direccion de todas las obras públicas; 2.ª Nadie puede ser ingeniero del cuerpo sin tener el respectivo título de ingeniero civil adquirido en conformidad a los reglamentos que rijan; 3.ª Dejando subsistente la clasificacion de ingenieros primeros, segundós i aspirantes, que señala la lei de L.º de octubre de 1815, aumentar el número de ingenieros primeros hasta seis, el de segundós hasta diez i el de aspirantes hasta veinte. No es casi necesario advertir que la observancia en todas sus partes de semejante lei no sería desde luego posible; ella exigiría algún plazo mas o ménos largo para ser cumplida, el cual podría fijarse prudencialmente; pero no es dudable que su existencia, ofreciendo respetivas a los estudiantes, había de contribuir a aumentar su número i a dar un saludable impulso a los estudios de la profesion de ingeniero.

Estas son las consideraciones que he querido presentar en esta ocasion a la Facultad. Debo declarar que me ha alentado a ello la circunstancia de que no me rehusarian su benevolencia siquiera algunos de mis maestros mas respetables i de mis estimados condiscípulos, que honran con su saber la corporacion a que pertenecen.

---

*CIENCIAS EXACTAS I CIENCIAS NATURALES, su cultivo i fomento en Chile.—Discurso de don Pedro Lucio Cuadra en su incorporación a la Facultad de Ciencias Matemáticas i Física, leído en la sesion del 15 de mayo de 1868.*

SEÑORES:

Si los Estatutos universitarios no exigieran terminantemente la lectura de un discurso al incorporarse en el seno de la Universidad, seguramente que mi palabra desautorizada no habria venido a llamar vuestra atencion. I la razon es evidente: qué podré veniros a decir, sabios profesores, yo que ayer no mas recibia con entusiasmo vuestras lecciones, las que talvez no he comprendido como debiera? Qué sobre los ramos que están en la órbita de esta Facultad a los que