

CHARLA DICTADA EN EL INSTITUTO DE INGENIEROS DE MINAS DE CHILE  
EL 16 DE NOVIEMBRE DE 1946, POR CARLOS R. NEUENSCHWANDER

*Viaje a Estados Unidos de América*

Diversas circunstancias han ido retrasando esta charla y me toca hacerlo cuando sería más propio que los colegas que fueron al Congreso de Brasil, nos hablaran de su viaje. Pero posiblemente sea así preferible, pues el principal interés que pueden ofrecer nuestras charlas sobre viajes al extranjero no es en su aspecto descriptivo, sino en su valor analítico y comparativo.

Es conveniente no sólo ver otros países y como se trabaja en ellos, sino también es útil mirar desde lejos el nuestro, con mirada de conjunto, en un proceso de síntesis y ajeno a las pequeñeces del diario vivir o bajo la impresión de circunstancias del momento. Sólo así podremos dirimir sobre qué es ventajoso, en cuanto a costumbres, métodos y principios traer a nuestra patria y también sobre qué convendría mantener, evitando la influencia de otras naciones; porque si bien es cierto que nuestra nación es pobre, de escasa población y se ha quedado atrasada en su desarrollo industrial y muchos males la corroen, también es cierto que hay virtudes nacionales que debemos mantener y cultivar y, justamente-esto último, sólo se aprecia de lejos, cuando desde remotas tierras miramos a nuestra patria, diríamos, con catalejos.

Los defectos que nos entorpecen, los vemos a diario con el microscopio de la autocritica tan propia del carácter chileno, autocritica que si bien es necesaria, envuelve el peligro de conducir, como ocurre en Chile, a un pesimismo conformista.

Un viaje al extranjero y en especial a un país tan desproporcionado al nuestro como lo es Estados Unidos de América, geográficamente enorme e inmensamente rico tanto en su naturaleza como en su desarrollo industrial, da mucho tema para nuestras conversaciones.

Abordaré hoy, en el corto tiempo de que dispongo, sólo algunas facetas, en forma de una exposición; pero deseo volver más adelante y hacerlo entonces según la excelente costumbre establecida en nuestro Instituto, contestando preguntas de los colegas.

\* \* \*

El viaje que realicé a los Estados Unidos me tocó efectuarlo como miembro de un grupo de profesores de la Escuela de Ingeniería, encabezado por el Decano de la Facultad de Matemáticas, Dr. Pablo Krassa.

El Dr. Krassa, en una documentada conferencia hizo ya en el Instituto de Ingenieros de Chile una amplia relación de nuestras impresiones y una exposición de las observaciones realizadas en este viaje de estudio. Procuraré, en lo posible, evitar el repetir los temas tratados por el Dr. Krassa y más que una relación de nuestro viaje, pretenderé hacer un análisis y una síntesis de las observaciones que capté, dentro de mis posibilidades y un viaje que me permitió estar en Estados Unidos sólo 102 días, plazo muy breve si se considera la extensión recorrida en ese país y el nú-

mero de Universidades, Faenas Mineras, Fábricas, Instituciones Científicas, etc. que visitamos y que sumaron alrededor de setenta.

El objetivo preciso del viaje fué el que pudiéramos observar las modalidades de la enseñanza de la Ingeniería en los Estados Unidos; de ahí que nuestro tiempo fuera principalmente ocupado en visitar Universidades y Laboratorios; sin embargo, se nos facilitó también la visita a numerosas fábricas e incluso minas de carbón y plantas de purificación del mismo.

\* \* \*

Especial interés adquiriría para nosotros echar, desde ese gran país, una mirada retrospectiva hacia el nuestro. Y fué opinión unánime de los seis compañeros de viaje que Chile mirado así desde lejos, lo vemos mucho mejor que desde dentro. Si bien nos encontrábamos en grandes ciudades, formidables industrias o gigantescos laboratorios, teníamos siempre que recordar que todo eso sucede en un país con quien la naturaleza fué tan pródiga en riquezas y donde habitan 130.000.000 de hombres. Al recordar entonces a nuestro país, con quien la naturaleza fué tan mezquina, tan escasamente poblado y de tan difícil geografía, pensamos que se ha hecho en realidad mucho y si bien ello no justifica el que no tengamos muchísimo por hacer, se puede anticipar desde luego que aquí en Chile se necesitará de mucho mayor esfuerzo y de mucho mayor preparación que en otras naciones más favorecidas para ponernos a tono del progreso actual del mundo. Y esta labor es urgente, pues ya nos hemos quedado atrás.

Aun el más frío análisis, hecho alejando todo sentimiento patrio o de amor propio, nos llevaba a la misma conclusión, de indiscutible orgullo por nuestra patria. Si recordamos de nuevo entonces que nuestro país es pobre y constreñido en un verdadero rincón del mundo, tenemos que concluir que el relativo nivel alcanzado se debe al esfuerzo de sus hombres.

Deducimos de aquí conclusiones a mi entender fundamentales. Disponemos de buena materia prima humana, con espíritu de iniciativa y de lucha y de indiscutible capacidad intelectual. A falta, entonces, de riquezas naturales fáciles, tenemos buen elemento humano. De consiguiente debemos nosotros, como en ningún otro país de América, preocuparnos de este factor: el hombre. Sólo por el mayor esfuerzo del hombre lograremos sacar a la tierra sus escasas riquezas, que por otra parte tan avaramente se resiste a entregar, o bien podremos crearlas donde no las hay.

Otros países minúsculos al lado del nuestro y mucho más pobres en su naturaleza, pongo por ejemplo a Suecia y Suiza, gozan de prestigio y renombre universal y algunos de sus productos industriales no logran ser superados aún por los colosos de la economía.

Debemos, entonces, formar al hombre y cuidarlo en seguida. Dentro del tópico de mi charla, debo referirme a uno de los aspectos de la formación del hombre: la enseñanza. Por obvio, no hay necesidad alguna de demostrar la importancia de la enseñanza pero sí es a mi juicio y muy importante, insistir en que la enseñanza debe abordarse en dos aspectos tan importantes el uno como el otro: la educación y la instrucción.

Por educación entiendo la formación del carácter y del vigor espiritual del individuo, apoyada ella en una sólida salud y vigor físico. Es, también, innecesario entrar a enumerar cuáles son esas condiciones morales o de carácter; todos sabemos de qué se trata. Se saben así como demasiado conocidas para que haya necesidad de enu-

merarlas «esas otras condiciones» que a menudo se llaman también condiciones naturales y que por tales no se cuida de enseñarlas.

Sostengo por esto con insistencia, que es preciso preocuparnos mucho más de la juventud en este sentido. Sabido es que el elemento que ingresa a la Escuela de Ingeniería es escogido. Llegan los jóvenes a ella guiados por el deseo de saber y dispuestos a emularse mutuamente. Pero, es cierto también que la profesión del Ingeniero es en nuestro país mucho más difícil que en otros, que en Estados Unidos por ejemplo. Débese esto a lo restringido de nuestro campo técnico y a la inestabilidad de nuestra economía. Ambos factores afectan especialmente al Ingeniero de Minas. En efecto, muy a menudo ha de desempeñarse este profesional en faenas apartadas y cuya magnitud impide tener personal técnicamente preparado para los diversos aspectos del trabajo. Ha de unir así el Ingeniero a su labor de administrador la de técnico múltiple, debiendo desenvolverse simultáneamente en problemas de minería, metalúrgica, mecánica, electricidad, etc.

Debe entonces realizar solo el trabajo que es propio de un equipo y carece también de la colaboración del colega como de lo que es muy a menudo aun más importante, carece de la crítica a su labor que ha de reemplazarse por una simple auto-crítica.

En nuestro país, dada la inferior magnitud de las faenas, una mayor proporción de Ingenieros de Minas ha de desempeñar funciones administrativas. Y a este respecto debo recordar las primeras palabras con que comienza el libro «El ejecutivo en acción» de Marshall Edward Dimock, profesor de Ciencias Políticas de la Northwestern University y que son las siguientes: «Nadie puede organizar a otros hasta que se haya exitosamente organizado a sí mismo».

\* \* \*

En Estados Unidos la enseñanza de la Ingeniería abarca un período de cuatro años para alcanzar el título de «Bachellor» con el que se contenta el 90% de los ingenieros.

Cierto es que para obtener el título de «Master» se requiere un año más de estudio y finalmente para «doctor» se necesita estudiar uno a tres años más después de haberse titulado de Master. Pero estos grados los alcanza sólo un 10% del total. Es decir, para Estados Unidos basta para las necesidades corrientes de la industria con los estudios del grado de Bachellor, pero debemos tener presente que allá sucede lo contrario de lo que cité más arriba como sucede en nuestro país. El enorme campo industrial permite la especialización llevada a un máximo. Como ejemplo citaré que en la zona del Este, la que nosotros visitamos, no se estudia minería metálica ni metalúrgica extractiva y por otra parte se le da una enorme importancia a la metalurgia física, en especial en lo que se refiere al fierro y sus aleaciones. O sea, un Ingeniero Metalurgista de esta región, sencillamente puede no saber cómo beneficiar minerales de oro, pero en cambio sabe muy bien lo que concierne a los aceros y sus tratamientos térmicos y mecánicos. No podemos nosotros aspirar a esta especialización, pero debemos estar atentos a ir disminuyendo la generalidad y aumentando la especialización a medida que el país lo requiera. Sin embargo, en esta premisa, al parecer tan simple y que da la clave del problema, se esconde una gravísima dificultad, tan grave que requiere una solución si queremos salir del hoy día demasiado lento ritmo de progreso industrial. Reside el problema en el final de la frase «a medida que el país lo requiera»; ¿Cómo vamos a fijar esta dosis? ¿Esperando que ya el pro-

blema de carencia de determinados técnicos exista o anticipándonos a la necesidad? Parece que lo acertado es lo último. De otro modo, cuando la industria necesite ciertos especialistas, no podrá esperar años hasta que se formen y para formarlos entonces necesitaríamos tener aquí ya otros que fueran justamente los maestros. En consecuencia, caeríamos siempre, fatalmente, en la necesidad del técnico extranjero. Sinceramente, creo que esto último no nos conviene. ¿Cómo proceder entonces? Creo poder contestar afirmativamente.

La Escuela de Ingeniería en su rama de Minas tiene una matrícula muy reducida que dentro de límites bajos sufre sin embargo notables oscilaciones. Varía casi sincrónicamente con el estado de auge o depresión de la minería nacional. Nada tiene esto de extraño ni de peculiar en nuestro país. En un número del Mining World de 1937 leí una encuesta sobre las causas del porqué la geología de minas progresaba con menor velocidad que otras ciencias, como la geología del petróleo. El articulista documentó su análisis con gráficos que muestran un paralelismo entre el precio del cobre y el número de Ingenieros de Minas trabajando en esa minería. Todo ello muy lógico por lo demás; pero lo grave que hacía resaltar el articulista es que los Ingenieros de Minas que trabajaban en cobre y que en períodos de depresiones del precio de este metal se veían obligados a trabajar en otra actividad, más tarde, con una nueva alza del cobre ya no volvían en gran parte a esta minería. De este modo se pierde la experiencia adquirida y se pierde la continuidad de los estudios e investigaciones realizadas. En cambio, la curva siempre ascendente de producción del petróleo, daba estabilidad a la carrera, al estudio y a la investigación, con la recuperación total de la experiencia.

Similar es el caso que ocurre en nuestro país, pero muy agravado debido al menor volumen de la minería y a la doble inestabilidad de ella.

Como ejemplos de estas alzas y depresiones citaré dos casos:

En Copiapó, que fué antaño el centro mismo de la riqueza minera del país, no había en 1929 ni una sola planta de beneficio de minerales en trabajo y una sola mina tenía un huinche movido por motor. En ese mismo tiempo, en la región llamada El Inca de Oro, que fuera riquísima años atrás y más tarde en un nuevo auge diera nacimiento a todo un pueblo, no se encontraban en pie donde después creció ese pueblo, más que unas dos casas.

Esa inestabilidad es uno de los más graves problemas con que se enfrenta nuestra minería nacional y la enseñanza de ella. La experiencia se pierde a veces totalmente. Sucedió así con la amalgamación. Cuando llegó el momento de amalgamar minerales de oro, había ya desaparecido la generación de amalgamadores de plata de los numerosos establecimientos del valle de Copiapó.

De la Escuela de Ingeniería egresan anualmente sólo unos pocos futuros Ingenieros de Minas y aunque hay continua demanda de estos profesionales, sería de desear que ninguno de ellos se desvíe a otras actividades. Por otra parte, es evidente que el nivel industrial de un país estará en cierto modo en relación con el número de técnicos en las distintas ramas de la industria.

A este respecto mucho se ha hablado y se ha escrito sobre la necesidad de orientar a la juventud hacia estas profesiones. Pero ¿es posible inducir a un joven a abrazar una profesión difícil en su estudio y la más sacrificada en la práctica, sin asegurarle un campo futuro?

Sin embargo, repito el comienzo de este párrafo, creo que la solución es factible. En las discusiones sobre las posibles medidas tendientes a robustecer nuestra minería, o lo que es lo mismo, nuestra fundamental productora de divisas, siempre se ha

concluído con que lo más importante por hacer es la exploración geológica del país. No me refiero sólo al levantamiento de la carta geológica, sino a la búsqueda misma de nuevos yacimientos. Pasó ya la era del cateador. Hoy hay un solo recurso: la búsqueda científica y para ella se necesitan ingenieros de minas y muchos y por mucho tiempo. ¿Los resultados?—Creo que es otro caso en que no se precisa ahondar mucho. Bastaría encontrar un solo yacimiento similar a El Teniente para retribuirse con creces de estos gastos. En suma, el problema práctico, la necesidad importante, es la búsqueda de nuevos yacimientos y como corolario para ello necesitamos muchos ingenieros de minas.

En la reciente Convención del Instituto se estudió ampliamente el tema y se tomaron acuerdos definidos. Corresponde ahora no dejar esto en el papel. Creo que el trabajar por que estos planes sean realidad, constituye hoy la mayor obligación del ingeniero de minas chileno para con la colectividad. Su realización es de la más alta conveniencia nacional.

Al decir que éste es el problema práctico, lo hice con dirigida intención a lo práctico.

Es costumbre en nuestro país, hacer resaltar lo práctico; nos sentimos poco prácticos y admiramos justamente a Estados Unidos por su espíritu práctico.

Esto último es cierto, pero observé que la ejecución práctica en este país se fundamenta en sólido estudio, en la más completa teoría y amplia investigación. Las soluciones a la industria parten de la planilla de cálculo, del crisol de laboratorio o del microscopio en manos del ingeniero.

En la desenfrenada carrera de progreso en esta era, los fundamentos del poderío de los países deben buscarse en los laboratorios de Investigación de la General Motors, de la Ford y de Chrysler. Tres empresas comerciales que saben que su existencia misma depende de sus laboratorios, única manera de mantenerse en primer plano en la actividad de fabricación. Por ejemplo, el laboratorio de investigaciones y ensayos de la Chrysler Corporation gasta anualmente once millones de dólares.

Formidables también son los laboratorios de la General Electric en que se hacen realidad los instrumentos y aparatos que sólo conocemos en publicaciones. Debo citar que en la General Motors nos atendió uno de sus Vice-presidentes de la Compañía pero no es un experto en negocios sino un sabio, director de las investigaciones.

Pero, lo que más me agradó en este sentido fué que al visitar un establecimiento de fundición de fierro y acero, modesto en su magnitud en relación a la gran industria, la entrada fué precisamente a través de los laboratorios de ensayos e investigaciones. En tal industria ocupaba así lugar preponderante el microscopio metalográfico y el equipo de rayos X.

El poderío industrial de Estados Unidos se debe en gran parte a esa fusión del estudio, la investigación y la enseñanza con la industria. La industria ayuda en toda forma y desde luego con generosos aportes en dinero a las Universidades y éstas le retribuyen con sus investigaciones y proporcionando a la industria personal idóneo.

Es decir, la Escuela Universitaria se mantiene atenta a que está preparando personal para la industria y ésta sabe que al recibir personal preparado, recibe algo muy valioso para su marcha económica y de ahí que ayuda generosamente a la Universidad y lo que es muy importante, respeta al cientista. Sabe muy bien que de su cerebro sale finalmente el progreso de la industria. Esto que podríamos llamar respeto mutuo, lo advertimos muy claramente en otro sentido: el respeto mutuo de un especialista hacia otro especialista. Es frecuente y altamente pernicioso en nuestro país que el ingeniero especialista en un ramo ampuloso ve sólo la importancia de

ese ramo con desmedro y desprecio de los demás. Especial peligro ofrece esta psicología en el caso de un profesor cuya actitud puede hacer desmerecer la importancia de otros ramos que el propio y que también son importantes.

• • •

En EE. UU. de América sabe la Industria, el Gobierno y el Público, qué factor importantísimo de la riqueza nacional es el técnico y se hace un notable esfuerzo por atraer a la juventud al estudio de la Ingeniería en sus diversas ramas. Así forman parte de las instalaciones de la Facultad de Mineral Industries de Pennstate College, dirigida por el activo Dean Steidle, bien conocido en nuestro país, una sala de cuadros al óleo de faenas mineras y metalúrgicas y hermosas colecciones de minerales con indicación de los procesos de beneficio que ocupan vitrinas a lo largo de todos los corredores. Cuadros y colecciones están al cotidiano acceso del público.

Se observa un gran esfuerzo en este sentido de divulgación al grueso público y de atracción hacia el estudio. Los indica así la profusión de Museos, Bibliotecas, Exposiciones, los Planetarios, etc. En los planetarios, por ejemplo, diariamente se dictan amenas charlas sobre nuestro sistema planetario y en la sala donde se reproduce la bóveda estrellada, el profesor enseña a conocer las constelaciones y se explican en forma elemental los conocimientos que hoy se tienen sobre la estructura del universo y sobre la estructura del átomo.

En cuanto a museos y exposiciones son interesantísimos la «Smithsonian Institution» en Wáshington y el «Museo de Ciencia e Industria» de Chicago. En este último, incluso se ha construído una mina de carbón, a la cual se baja por una jaula accionada por una gran máquina de extracción, dando en general una impresión muy fiel de lo que es una mina de carbón. Se habla mucho en nuestro país de la importancia de la minería, pero muy poco o nada se dice o muestra en ella al público y en especial a los niños de Liceo.

Sabemos todos que en los Liceos e incluso en la Enseñanza Primaria se enseñan muchas cosas cuya utilidad es dudosa; bien valdría hacer un hueco y agregar algunos conocimientos de Minería que por otra parte son también, sin duda, de cultura general; conocimientos elementales de geología, mineralogía y petrografía serán de indudable provecho y despertarán en muchos casos la atención de las juventudes hacia nuestras profesiones.

Importancia se da también en Estados Unidos a la enseñanza que la Universidad imparte fuera de sus aulas, mediante sus servicios de Extensión y en Enseñanza por correspondencia.

• • •

El mundo entero es hoy una gran industria y creemos que el país que no siga el ritmo de ella, estará condenado a retroceder hacia un país de labradores y pastores a la antigua, pues la agricultura misma es hoy una compleja técnica.

Y esa industria múltiple que fija el nivel económico de cada país sólo puede desarrollarse a fuerza de técnicos y de laboratorios de investigaciones. Hace ya años que así lo comprendió el Instituto de Ingenieros de Minas y a su empeño se debió la creación del Instituto de Investigaciones Tecnológicas.

Más de una vez he oído decir que dado nuestro modesto poder industrial, no podemos abordar directamente nuestros problemas y debemos limitarnos a copiar.

Tal sentir, a más de su fatalismo pesimista, es impracticable, tanto como el controlar el trabajo de una planta de beneficio de minerales de oro, enviando los ensayos a un laboratorio de Santiago. En efecto, los problemas son individuales y locales, ajustados desde luego a las materias primas disponibles.

Además, la investigación por su naturaleza misma, no debe mirarse como un auxiliar de la industria que va absolviendo consultas. Debe ir en avance en relación a la industria, debe señalar nuevos caminos y nuevos recursos. Esto es lo que vimos en Estados Unidos.

Así, por ejemplo, vimos como en Pennstate College se buscaban todos los aprovechamientos posibles para las arcillas que son abundantes en el Estado de Pensylvania. Y en general en los diversos laboratorios vimos la importancia que se da a la cerámica; es visible que Estados Unidos desea perfeccionar su industria cerámica y quiere ponerse en parangón con la cerámica clásica europea inglesa, alemana o francesa. Nuestro país es también de posibilidades en cerámica. Ciertamente es que hay industrias que progresan, pero es necesario forzar el paso, pues debemos también hacer cerámica de la más alta calidad y para ello se precisa la investigación, en institutos abiertos a los estudiosos, a la industria y al público. El hermetismo propio de nuestra industria privada no permite ese paso acelerado.

Ciertamente es que en el tiempo de nuestra visita la investigación en Estados Unidos era desproporcionada como consecuencia del acelerado ritmo dado a estos trabajos con motivo de la guerra. Así por ejemplo, el M. I. T. (Instituto de Tecnología de Massachusetts), donde dicta cátedra nuestro muy conocido Profesor Gaudin, gastaba antes de la guerra cuatro millones de dólares, de los cuales tres se gastaban en enseñanza y uno en investigaciones. En el último año de la guerra gastó 52 millones, de los cuales 51 fueron en investigaciones y uno en enseñanza.

Sin embargo, este ritmo dado a la investigación, se mantiene hoy mismo en ciertos aspectos. Hemos leído recientemente que Estados Unidos gastaba en investigaciones en su Departamento de Marina unos cuatro millones de dólares al año y hoy día esa cifra ha subido a 240 millones.

Si limitamos la investigación a proporciones de tiempos de paz y el resultado lo reducimos a escala a nuestro país, concluimos siempre con que, aunque algo se hace, necesitamos hacer mucho más en este sentido.

Gran orgullo será para nuestros colegas del futuro, sucesores en este Instituto, saber que fué el Instituto de Ingenieros de Minas el que, mirando hacia adelante y respondiendo así a la nombradía de que gozan los Ingenieros de Minas de «punteros del futuro», cristalizó la idea de fundar un Instituto de Investigaciones Tecnológicas, trabajó hasta construirlo y se mantiene hoy atento, por sus personeros en el Consejo, a su máximo desenvolvimiento.

El viaje a Estados Unidos nos hizo, en este sentido, ver hecho realidad lo que aspiramos para nuestro país como una de las bases más sólidas para nuestro futuro económico.

Noviembre 15 de 1946.

CARLOS R. NEUENSCHWANDER V.