

Juan Paidassi (1)

## Clase inaugural

(Al iniciar su curso de Metalurgia y Preparación Mecánica de Minerales, en la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de Concepción).



S para mí un verdadero placer el tomar posesión de mi Cátedra en esta Sesión inaugural de mi curso, placer tanto más grande, cuanto que contribuyen a aumentarlo múltiples factores.

\* \* \*

En primer lugar, el placer de haber encontrado realmente en Chile y muy en especial en el medio universitario de Concepción

---

(1) El señor Juan Paidassi es Ingeniero de Minas de la Escuela Nacional Superior de Minas de París, Escuela en la cual ha obtenido las más altas distinciones.

Se ha especializado en la investigación metalúrgica, en el Centro Nacional de Investigación Científica, Centro dirigido por el señor Joliot-Curie y donde el señor Paidassi ha trabajado con los sabios más distinguidos (cuya mayoría son miembros de la Academia de Ciencias) de la Escuela Metalúrgica francesa; M. Chandrón, M. Chavenard M. Portevin.

Estuvo encargado de organizar de acuerdo con el plan nacional la Documentación en el dominio siderúrgico de Francia.

Finalmente la poderosa Sociedad de Fabricación de Aceros de Longuy

todas esas cualidades sociales de las que tanto se me había hablado en Francia: esa afabilidad, esa gentileza, ese deseo de ser útil a los demás, cualidades que, tal vez, en ningún otra parte del mundo se dejan sentir tan vivamente como en este bello y agradable país. Esa simpatía que me ha rodeado desde mis primeros pasos en Chile y que ha llegado a ser todavía más acentuada y más efusiva en Concepción, me ha hecho encontrar a su vez altamente simpático su país, acoger con amor sus problemas, desear, serle útil al máximo sin escatimar mis mayores esfuerzos en mi restringido dominio: la enseñanza de la metalurgia en esta Universidad.

Esta mi tarea, me será tanto más fácil y agradable, cuanto que he encontrado en el seno de esta Universidad, que es ahora mi Universidad, de esta Escuela de Ingeniería Química, que es desde ahora mi Escuela, un terreno sumamente propicio al trabajo; un Rector cuyo nombre es uno de los más prestigiosos en Chile, gracias a cuyos esfuerzos (y a los de sus colaboradores inmediatos) la Universidad de Concepción ocupa el lugar que tiene en la hora actual en Chile, una dirección de la Escuela de Ingeniería (Señores Director, Decano y Vice Decano) consciente de la necesidad de la industrialización en Chile, activa y emprendedora en todo el buen sentido, apoyada por un conjunto de Profesores dinámicos, dotados de excelente voluntad y además competentes. En fin, por el hecho de tener ante mí un campo vasto de trabajo.

---

una de las más importantes de Europa, (y cuya producción alcanzaba antes de la guerra a cerca de un millón de toneladas de acero por año), lo solicitó para dirigir su Laboratorio Central.

El señor Paidassi era Director de ese Laboratorio cuando dejó Francia para venir a Chile, contratado por la Universidad de Concepción.

También ha hecho numerosos e importantes trabajos Científicos e Industriales relacionados en forma especial con la galvanización de las planchas de hierro, constitución de las películas de oxidación de las aleaciones binarias; en la duración de las rieleras de las fábricas de acero, etc.

En primer lugar, trabajo en el dominio pedagógico—la ciencia metalúrgica es muy vasta—y llevar a buen fin su enseñanza, no es cosa fácil. En seguida, en el dominio de la organización y del laboratorio—los laboratorios de metalurgia o más bien lo que contienen no están a la altura del renombre de la escuela y yo considero que será una de mis tareas más urgentes el equiparlos de manera satisfactoria y el inculcarles vida. En este dominio, estoy persuadido de que tendré un apoyo caluroso... y también financiero... de parte de las autoridades universitarias y de la dirección de la Escuela.

\* \* \*

Una segunda razón de mi alegría en esta Sección inaugural la constituye la esperanza de servir de enlace entre la cultura, la ciencia y la técnica francesas, por una parte, y la cultura, la ciencia y la técnica chilenas por otra.

Es inútil hacer la defensa de Francia en el dominio de las artes, del pensamiento y de la ciencia, pero en el extranjero se olvida, a menudo, que Francia ha sido (y a pesar de sus desgracias continúa siéndolo) una gran potencia industrial.

No podemos, evidentemente, en lo que concierne a la cantidad, entrar a luchar con países como los Estados Unidos o Rusia, que son verdaderos mundos, pero en el dominio de la calidad estamos seguros de poder conservar nuestro lugar, y lo conservaremos. Esta defensa de la industria francesa es, por otra parte, completamente superflua en esta sala, ya que es la fama que tiene en Chile la Industria francesa como la que tiene la excelente formación de los ingenieros franceses, lo que me ha valido el honor de haber sido elegido por la Universidad para enseñar en su seno.

Además, si tengo la intención de dar a conocer a mi curso las bellas realizaciones francesas en el dominio de la metalurgia, de hablar en particular de los procedimientos que acaban de

ponerse en práctica en la Sociedad Electroquímica de Ugine y que, tal vez, un día u otro van a revolucionar la fabricación del acero, no me apartaré, para eso de la más estricta objetividad que es de rigor en el dominio científico e industrial, y no dejaré de dar una imagen, lo más fiel que me sea posible, de los inmensos progresos, sobre todo de orden mecánico, que han sido realizados durante esta 2.<sup>a</sup> guerra mundial, al otro lado del Océano, en los EE. UU.

Al mismo tiempo, que los tendré al corriente de las novedades metalúrgicas francesas, no dejaré de hacer lo que sea necesario para dar a conocer en Francia los trabajos científicos originales chilenos en el dominio de la Metalurgia (Y tengo la ambición que de aquí a 2 ó 3 años mi Laboratorio de la Universidad podrá presentar cierto número de ellos), del mismo modo que me esforzaré en documentar a los medios metalúrgicos franceses sobre la evolución de la vida industrial en Chile. A este respecto, la «Revista de Metalurgia», la más importante de las revistas francesas que tratan de Metalurgia, me ha rogado editar para sus lectores, y lo antes posible, una apreciación general sobre las posibilidades metalúrgicas de Chile, no omitiendo evidentemente insistir sobre la creación de esa fábrica de Huachipato que va a dar un cambio radical en la vida industrial del país.

Yo no dudo de que esta interpretación de los medios técnicos y científicos franceses y chilenos, primero mediante publicaciones, informes de trabajo, y más tarde, deseémoslo, mediante viajes de estudio, me permitirá alcanzar progresivamente una colaboración y una estimación mutua cada vez más grandes entre nuestros dos países amigos. Y la sólida afección que une los dos pueblos y que toma su fuerza, acaso especialmente en nuestro origen común, y en nuestra similitud de gustos, se reforzará con ese elemento positivo y reflexivo que no dejan de aportar los hombres de ciencia y los ingenieros.

\* \* \*

En fin, el último motivo de mi satisfacción, que se agrega a los otros dos, lo encuentro, en esta Sesión inaugural, justamente en la certidumbre de que voy a vivir con ustedes un gran cambio en la vida industrial de Chile, cambio que no dejará de dar un interés más actual, una utilidad más indudable al dominio de mi enseñanza.

Si, me alegro con ustedes de que el proyecto de la Fábrica Siderúrgica de Huachipato esté en vías de ser una realidad. Sin pretender aparecer como economista, creo evidente que si la máxima «producir» se aplica como un guante a la situación económica actual de Europa, «industrialización» podría ser tomado como emblema por el Chile de nuestros días. Lejos estoy de pensar que sea deseable y ventajoso el impulsar la industrialización del país absolutamente en todos los dominios. No es viable, no es productiva en el plan nacional, sino una industria que aprovecha las circunstancias naturales particularmente favorables (materias primas, energía, posición geográfica) y que, por otra parte, pueda realizarse en una escala lo bastante importante como para no perder el beneficio de esas circunstancias favorables y poder producir a precios sensiblemente iguales a los precios mundiales.

Me parece que ése es justamente el caso de Huachipato: las materias primas baratas y de excelente calidad (con sólo la reserva relativa al carbón chileno, y aún esta dificultad parece que podrá ser subsanada), la acertada elección de la ubicación de la Usina (por una parte, zona carbonífera, por otra, a la orilla del Océano, lo que da la posibilidad de un transporte de materias primas y de productos fabricados a precios muy favorables). Todas estas razones hacen ver que Huachipato no es en ningún modo una creación artificial, ni por consiguiente costosa, sino por el contrario, que reúne todas las condiciones para ser un gran éxito económico e industrial. Mi ambición sería, justamente,

participar al máximun en este éxito—primero suministrando sólidos conocimientos a nuestros ingenieros de la Escuela de Ingeniería Química que formarán, estoy persuadido, una proporción predominante en el grupo de ingenieros de la fábrica de Huachipato—en seguida preocupándome en resolver las dificultades de fabricación que no dejarán de presentarse en la marcha de la fábrica, así como más tarde todos los problemas que se relacionan con el mejoramiento de los productos fabricados. Pienso con respecto a esto que no carecería de interés, al considerar sólo el punto de vista chileno, utilizar por mi intermedio el fruto de la experiencia francesa.

Sería yo el primero en criticarme si omitiera exponerles en esta Sesión inaugural la ruta que pienso tomar para llevar a buen fin mi tarea (asegurar una formación metalúrgica sólida a los futuros ingenieros de esta Escuela). Es decir, si omitiera indicarles cuáles van a ser las ideas principales en que se apoyará mi enseñanza. Se derivan, en parte, de la materia que he de tratar. Todos Uds. saben cuál es la finalidad y el campo de la Metalurgia: extraer económicamente los metales usuales de los productos naturales o minerales que los encierran; en seguida transformarlos en productos susceptibles de ser utilizados directamente por la colectividad.

La extracción se efectúa, en general, en varias etapas y después de un tratamiento mecánico que tiene por objeto enriquecerlo, el mineral es sometido a una serie de tratamientos químicos, los que extraen de él, el metal o directamente la aleación. Una serie de tratamientos mecánicos transforman por fin el bloque colado o lingote en toda la gama de los productos que alimentan los talleres de construcción mecánica o son directamente puestos a disposición del consumidor (hilos, barras, objetos forjados, estampados).

Es decir, (y el esquema que acaba de darse es, tal vez, pálido todavía), que el dominio de la Metalurgia es en extremo vasto y complejo; este hecho junto a este otro, que la Metalurgia

es una actividad humana que tiene un fin práctico (y busca por eso mismo el máximo de eficiencia) explica que ella es una mezcla íntima de tecnología de «arte» y de «ciencia».

La ciencia metalúrgica que se pone cada vez más por encima del arte metalúrgico a medida que la metalurgia aumenta en años y que los Laboratorios científicos se multiplican, se apoya en los datos de la Mineralogía, de la Cristalografía, de la Química y Física de los metales. Su papel, entre otros, es de estudiar el mecanismo de las relaciones metalúrgicas, relacionar la estructura y composición de las aleaciones con sus propiedades, buscar aleaciones que posean propiedades de utilidad excepcional; en resumen, dar siempre más luz sobre los fenómenos metalúrgicos para al fin dominarlos por completo.

El arte de la metalurgia cuya importancia antes preponderante se va reduciendo sin cesar, incluye una serie de recetas, de recomendaciones obtenidas de la práctica mal explicadas y que reemplazan en cierto modo conocimientos todavía insuficientes que poseemos sobre cierto número, por lo demás reducido, de cuestiones: «herencia de fierros», «corrys» de aceros, etc.

En fin, la tecnología tiene como fin dar los detalles de las realizaciones prácticas de la elaboración y del modelado de los metales y en especial acerca de los aparatos usados. Cuando la ciencia metalúrgica llegue a dominar por completo su objeto, la dimensión y la forma de los aparatos se obtendrán por simple aplicación de fórmulas, expresión de las leyes (es algo semejante a lo que ocurre ya para el cálculo de las máquinas eléctricas). Como desgraciadamente, el fin que se persigue está aún lejano, el arte o el empirismo no ha podido ser eliminado por completo de este dominio tecnológico.

(Es así, como el trazado de canales en las láminas resulta tanto de la experiencia, adquirida, como de las leyes de ductilidad a altas temperaturas en los metales—el dibujo de un horno Martín, más de las observaciones del fundidor o del ingeniero que de las leyes del esparcimiento de las llamas).

Para alivio de los metalurgistas, digamos que su ciencia es de creación muy reciente, no tiene aún 100 años, (aunque la Metalurgia como «arte», sea milenaria), es muy vasta y que su estudio preciso ha tropezado durante largo tiempo con la obtención y medida de las temperaturas muy elevadas cuyo empleo es de rigurosa necesidad en algunas de sus ramas.

Es este todo complejo el que tendré entonces que enseñar. La amplitud del tema no me permitirá, sin duda, entrar en todos los detalles. Por otra parte, querer hacer de los estudiantes de esta Escuela especialista en todas las ramas de la Metalurgia, a la vez, sería de mi parte un sueño poco sensato, pues para hacerlo, toda la vida humana no bastaría.

El fin, que me he asignado, por difícil que sea, es realizable y yo estoy seguro de llevarlo a cabo. Quisiera permitir que todo estudiante que haya escuchado y seguido mi curso, llegue a ser, tan rápidamente como le sea posible, un buen especialista en la rama de la Metalurgia que haya elegido como actividad al salir de la Escuela.

Quisiera que este estudiante fuera capaz también de cambiar de rumbo si las circunstancias lo exigen o sus inclinaciones así lo quieren perdiendo así el mínimo de tiempo en este cambio de especialidad.

Me bastará, así lo espero, para alcanzar este fin, estudiar a fondo los principios y las leyes metalúrgicas, sin tratar de tecnología, si no cuando sea necesario para que un joven ingeniero recién llegado a la obra o a la usina no sea considerado un ignorante. Aún en este sector de la tecnología limitado a este punto, no elegiré como ejemplos sino aquéllos que susciten comentarios razonados de algún interés, porque en su último análisis el fin primero de la enseñanza ¿no es el de fortalecer y perfeccionar siempre más el juicio del estudiante ejercitándolo sobre temas de dificultad creciente para el fin colocarlo ante la técnica o la vida? Las figuras vacías y abstractas de la Geometría han visto incorporarse a ella el factor tiempo para constituir la mecánica, luego

los fenómenos calóricos, ópticos, eléctricos para dar nacimiento al mundo de la Física.

Ahora hemos abierto las últimas esclusas a la complejidad y en la Metalurgia, todo un fragmento de la madre naturaleza se entrega a nuestra sed de dominio y conocimiento.

Las bases fundamentales de la Metalurgia bien asimiladas, el espíritu ejercitado durante 2 años a pensar como metalurgista, la adaptación a cualquiera rama completamente especializada se hace con una facilidad agradable; esta adaptación, cualquiera que sea el sistema adoptado para los estudios, es de un rigor absoluto. No se puede aprender de verdad una profesión, sino cuando uno se incorpora a ella.

\* \* \*

Estudiar a fondo las leyes generales, las bases fundamentales, esta idea que constituye la piedra angular del sistema de enseñanza en las «Grandes Escuelas» francesas, me parece la única digna de ser recordada. ¿Es necesario justificarlo?

La enseñanza enciclopédica no es un poco utópica si se tiene presente que la capacidad de absorción de un cerebro de estudiante es siempre limitada; querer amontonar en él, conocimientos innumerables con lo que no se llegue sino a una asimilación insuficiente y por vía de consecuencia al olvido, al pronto fracaso de los conocimientos verdaderamente fundamentales.

Esta enseñanza enciclopédica desprecia demasiado la jerarquía de conocimientos necesarios y se olvida que aprender a razonar en su mundo complejo, es verdaderamente la adquisición más valiosa para el ingeniero.

La otra solución, que yo sepa, es la adoptada por la enseñanza standard americana o rusa y cuyo objeto es la especialidad estrecha con pocas incursiones sobre las vecinas; tiene el peligro de encadenar irremediabilmente a los ingenieros en su especia-

lidad y si ésta deja de agradar o no puede ser ejercida, por una u otra razón, se corre el riesgo de hacer de ellos desadaptados.

No, escoger de entre el cúmulo de hechos que pueden ser conocidos, aquellos que tiene un valor, en cierto modo intrínseco, en nuestro mundo de desvalorizaciones, me parece la solución más razonable, y la más provechosa: las leyes generales de la tostación, de los sulfuros ya muy asimilados, encontrar las condiciones de la tostación de un sulfuro particular resulta cosa extremadamente fácil; las leyes de la solidificación de las aleaciones permitirán a quienes las poseen prever la solidificación de lingotes de cualquier metal o aleación. El dominio de la materia que estas leyes generales hacen posible prácticamente no cae en desuso, de allí el interés de poseerlas a fondo.

Podría decirse lo mismo, del poder que da el conocimiento libresco de los detalles de una maquinaria. Un tipo de máquina sucede a otro, a menudo en el espacio de pocos meses, y el modelo suplantado cae a veces inmediatamente en el olvido con el juego de engranajes de poleas, de sistemas ópticos que hacían la esencia de su originalidad.

Pero, veo que me dejo llevar por mi tema, exponiendo mis puntos de vista con el mismo lujo de detalles como si estuviera frente a mis más irreductibles adversarios cuando tengo la clara impresión de que las autoridades universitarias, la dirección de la Escuela y la mayoría de mis colegas no tienen una opinión diferente de la mía respecto a este tema.

\* \* \*

En la enseñanza de los principios y de los procesos generales de la Metalurgia, me veré precisado a descartar el método histórico. Este método tiene ciertamente algunas ventajas, ya que no coloca bruscamente al estudiante frente a una realidad compleja, sino exponiéndole sucesivamente los puntos de vista que han tenido los grandes «pioners» en sus esfuerzos de coordina-

ción de los hechos experimentales conocidos en su época. Ella, lo coloca en condiciones de comprender más progresivamente y por eso mismo con más seguridad esta realidad compleja.

Pero, en realidad, este método histórico que arrastra con él un cúmulo de hechos y de exposiciones completamente inútiles para un neófito, no se impone en ningún modo en el caso de una ciencia, obra que cada día va progresando y en la que el estado último de una teoría o de una técnica sobrepasa en síntesis o en rendimiento las soluciones admitidas hasta entonces. Es aún enteramente prohibitivo por el tiempo que exige para tratar un tema tan vasto como la Metalurgia. Todo lo que podría hacer a propósito de la forma actual de un aparato o el estado presente de un procedimiento sería sólo mostrar en un resumen rápido su evolución.

En cuanto a lo demás más bien que seguir los senderos sinuosos tratados por nuestros grandes antecesores y que, por otra parte, a menudo, no carecen de belleza, aprovecharemos estas especies de funiculares a que han tenido a bien dejarnos como herencia y que tienen la ventaja de llevarnos directamente hacia las cimas desde donde se dominan los diversos campos de la Metalurgia. De cada una de estas cimas, (hago alusión a las grandes teorías explicativas y coordinantes), un solo vistazo será suficiente para darnos una visión coherente del dominio metalúrgico, que le corresponde, visión fiel en cuanto a la proporción relativa de los detalles y a sus lazos de interdependencia.

\* \* \*

Si bien es cierto, que mi esfuerzo principal va a ser la enseñanza de los principios y de los procesos fundamentales, no descuidaré, sin embargo, de colocar al estudiante en situación de adaptarse muy rápidamente a la técnica y a su profesión de ingeniero especializado. Este paso entre la ciencia metalúrgica y la técnica pura, voy a asegurarlo primero, dándole al estudiante

los medios de profundizar los temas desarrollados en mi curso, y dándole en seguida un tinte de tecnología suficiente para que no sea posible considerarlo como ignorante, en fin, dando a los trabajos de laboratorio un papel fundamental.

Sobre este triple programa me hago un deber en darles algunos detalles.

Para colocar al estudiante deseoso de profundizar un problema particular y hacerlo con la menor pérdida de tiempo es preciso, evidentemente, indicarle dónde encontrará los datos que busca, en que número de revista, en qué obra y darles la facilidad de consultarlas. No dejaré, pues, de hacer seguir en mi curso escrito, (el que volverá a tomar desarrollando los diversos problemas tratados en mi curso oral), todos sus capítulos con una bibliografía básica, (obras especializadas y las memorias más fundamentales). Indicaré igualmente de qué manera se ha de proceder, a que publicación recurrir en el caso en que un punto particular exija una bibliografía sin omisión. La documentación en la técnica o la ciencia moderna desempeña un papel tan esencial que sería absurdo dejar de utilizarlas e indigno de un ingeniero de *valor* no saber dónde encontrarla.

Me esforzaré igualmente, pues, en enriquecer tanto como me sea posible la Biblioteca de la Escuela de Ingeniería Química, con libros y revistas de Metalurgia. Con la lista de pedidos (obras colecciones de revistas) la sección metalúrgica de la Biblioteca, en breve plazo, va a constituir ya un elemento de trabajo adecuado.

Será necesario hacer, en este aspecto, mucho más todavía si se quiere que la selección de investigación del laboratorio de Metalurgia responda a nuestras esperanzas y dé origen a trabajos chilenos nuevos e interesantes. Está casi demás insistir en que la investigación sin una documentación completa es cosa absolutamente vana.

\* \* \*

Por lo que respecta a la necesaria idea de tecnología, tengo intención de limitarla a lo que interesa especialmente a un ingeniero metalúrgico chileno. En Tecnología no se justifican sino los conocimientos directamente utilizables. No trataré, pues, de insistir en maquinarias que no tienen ni será posible que tengan aplicación en Chile. Trataré muy por el contrario, de hacer una tecnología más propia al país, dando por consiguiente importancia a las descripciones de aparatos, de usinas que se refieren a sus industrias vitales. Así trataré con algunos detalles el material de Preparación Mecánica de los Minerales, el utilizado en la industria del cobre, del fierro, del oro y del plomo. Lo haré con la ayuda de las facilidades que proporciona para una descripción rápida y sintética la proyección de clichés.

Uno de los intereses de la práctica metalúrgica y de los viajes de estudio (sobre los otros no puedo insistir por falta de tiempo, dar a mis alumnos en su debida oportunidad las recomendaciones que juzgue útiles). Uno de los intereses, decía, de estas prácticas lo veo en el contacto directo, concreto, del alumno ingeniero con el material de industria, contacto que muy rápida y eficazmente permite adquirir o más bien, consolidar esta idea de tecnología que con todo le es preciso poseer.

En fin, el proyecto de metalurgia, o lo que se llama en esta Escuela, impropiamente, según mi parecer, el trabajo de la tesis, será otra ocasión para entrar en contacto estrecho con la realidad técnica. Me parece claro y esto, a pesar de la estimación que tengo ya de la capacidad de los alumnos de esta Escuela, que la insuficiencia de su especialización unida a la del tiempo de que disponen para la elaboración de su proyecto y de lo que se llama aquí su tesis no puede dar lugar, salvo casos muy excepcionales, a una solución verdaderamente definitiva en el progreso de la ciencia o de la industria sobre un punto particular. (Sucede lo mismo con los estudiantes de cualquier gran Escuela o Facul-

tad en cualquier otro país, y sería inútil tratar de que fuera de otra manera). No importa, los proyectos o tesis no deberán por eso ser menos soluciones personales traídas al problema propuesto y el interés de estas soluciones será precisamente tanto más indiscutible cuanto que este contacto con la realidad técnica propuesta habrá sido más estrecho.

Indicaré, por otra parte, en algunos instantes en qué condiciones será posible, a mi juicio, dar vida a tesis verdaderamente originales y verdaderamente dignas de este nombre.

\* \* \*

Paso al tercer punto, el que, poniendo en contacto las bases teóricas de mi curso con la técnica pura, me permitirá facilitar la adaptación del estudiante a la industria: me refiero a los trabajos prácticos de metalurgia. La utilidad de la manipulación puede ser apreciada de distintas maneras. Para unos, constituye el interés de aprender cierto número de técnicas de laboratorio. Sin embargo, ¿no es esto disminuir singularmente su papel si se toma en cuenta que sólo una débil fracción de los ingenieros sigue trabajando en los Laboratorios?

Además el tiempo limitado, a pesar de todo, que se puede dedicar a los trabajos prácticos no puede permitir sino un ligero contacto con las técnicas modernas, las que, para ser bien manejadas, exigirían años de práctica.

En cuanto a mí, aunque esto pueda sorprenderlos, no considero que el aprender técnicas en detalle constituya el objeto esencial que deba perseguirse en los estudios universitarios.

En el dominio metalúrgico (puede ser un poco distinto en el dominio de la Química), veo en primer término en las manipulaciones un medio cómodo de asimilar los datos del curso: para conocer a fondo los constituyentes micrográficos de los aceros, ¿hay acaso otro procedimiento que el haberlos estudiado una y otra vez en el campo del microscopio? ¿para asimilar realmente

la influencia de los tratamientos térmicos sobre la estructura del acero, que medio más adecuado que el experimentar en el Laboratorio y constatar de vista los efectos conseguidos?

Para no ponerme en oposición conmigo mismo una serie de manipulaciones tendrá pues como único fin permitir a los estudiantes una comprensión mejor de los fenómenos metalúrgicos.

En los trabajos de Laboratorio, veo en fin y sobre todo, cuando se relacionan con una ciencia aplicada como es la Metalurgia, una escuela de raciocinio irremplazable, sin la cual todo el bagaje teórico adquirido con gran esfuerzo por el estudiante, corre el riesgo de verse más tarde despreciado y sumergido en el olvido. Para apreciar los servicios que puede reportar una herramienta de forma nueva y de manejo un poco delicado, ¿acaso no debe uno tratar primero de tenerla en sus manos y ejercitarla en trabajos fáciles y con materiales de poco valor? ¿De no seguir este prudente consejo no se vería el imprevisor decepcionado por infructuosas tentativas, conducido a incriminar a la herramienta y declararla inadecuada? Por desgracia, es lo que sucede con demasiada frecuencia en la práctica. El Ingeniero recién titulado, orgulloso de sus conocimientos, sobre todo teóricos, no demora en darse cuenta de que, en la industria, los fenómenos son mucho más complejos que en las exposiciones voluntariamente esquematizadas de su maestro. Con algunos ensayos torpes y brutales de su ciencia teórica, y helo aquí que pierde confianza en el valor práctico de la ciencia en la técnica, helo aquí que viene a engrosar las filas de los empiristas.

No puedo durante el curso de esta Sesión inaugural, detenerme sobre el papel de la ciencia en la industria metalúrgica (aunque no me desagradaría tratar un día delante de Uds. esta cuestión con algunos detalles): le tocará precisamente al laboratorio demostrárselo claramente. Ahí, aprenderán a usar las herramientas (leyes metalúrgicas, base técnica, conocimiento de procedimientos generales) que yo haya puesto en sus manos y

ahí tomarán Uds. plenamente conciencia de su potencia. Con máquinas semejantes a las máquinas industriales, pero mucho más chicas, Uds. tratarán problemas que se presentan realmente en la industria, pero con esta simplificación: Uds. serán por completo los dueños de las condiciones operatorias. Uds. verificarán muchas y muchas veces que podrán llevar a cabo el estudio propuesto cualquiera que sea su complejidad con la condición de enumerar sin omisión los factores que rigen el fenómeno, y en seguida de determinar entre ellos cuáles son los que tienen un papel preponderante,—a condición de tomar como regla, en el curso del estudio, no hacer variar sino uno solo a la vez de estos factores dominantes. Inversamente, si Uds. no siguen estas reglas fundamentales del pensamiento científico, podrán verificar que su resultado será: pérdida de tiempo y fracaso. Cuando a fuerza de ejemplos Uds. hayan tomado la costumbre de encontrar los factores dominantes de un problema metalúrgico, cuando hayan adoptado la disciplina del método científico, y a fuerza de éxito hayan adquirido la fe más completa en él, entonces y sólo entonces los juzgaré preparados para abordar la técnica y sus arduos problemas.

Uds. comprenderán, señores, que vistos bajo esta luz, no puedo considerar los trabajos prácticos sino como un complemento esencial de mi curso, y que para hacerlos altamente eficaces, estoy decidido a no ahorrar esfuerzo. En la actualidad, con el material de que dispone el Laboratorio de metalurgia es un poco dificultoso hacer trabajo muy serio. Sin embargo, dentro de dos o tres meses, cuando el equipo encargado a Francia esté instalado, será posible organizar un ciclo de manipulaciones ya muy provechosas. No obstante, una nueva serie de compras será indispensable para que los Laboratorios sean dignos de la Escuela. De ninguna manera, tengo la intención de hacer gastos inútiles y prever para este Laboratorio máquinas de los últimos modelos, o enteramente automáticas. Esto sería contra-

rio al objeto perseguido. Pero una colección de aparatos clásicos de buena calidad y de construcción moderna estaría perfectamente de acuerdo con el fin que he indicado para los trabajos prácticos de Metalurgia.

Fuera de este Laboratorio de trabajos prácticos, considero indispensable que coexista además otro Laboratorio de investigaciones metalúrgicas, Laboratorio provisto de un material más delicado, de aparatos más precisos en él que yo pueda seguir mis trabajos personales, deseando que algunos estudiantes, una vez terminado sus estudios de ingeniero, preparen en él sus tesis de investigaciones. Sí, para dar a este Laboratorio una vida intensa, me parece altamente deseable dar el gusto (esto a mi me corresponde y me encargo de ello) y la posibilidad para uno o dos estudiantes en cada promoción, de hacer después de su egreso de la Escuela, un trabajo de Laboratorio personal sobre un tema de su elección, o que les sea indicado por mí. Este trabajo sometido a un jurado podrá conferirles el título de Ingeniero-Doctor. En esta sugestión que someto a la consideración de Uds., el punto más delicado sería evidentemente el proveer al estudiante de medios de subsistencia durante uno o dos años que puede exigir la preparación de su tesis. A título de indicación, puedo además mencionar el sistema que funciona en Francia y que da buenos resultados.

Varias grandes Sociedades metalúrgicas francesas han tomado la buena costumbre de delegar jóvenes ingenieros aficionados a la investigación a un laboratorio de Facultad o a los de la Escuela Nacional de Ingenieros de Minas de París. Esta solución es interesante tanto para la Sociedad que pone de su lado probabilidades de resolver las dificultades técnicas con las cuales está luchando (constituyendo ellas el eje del trabajo del investigador, el que se aprovecha a su vez de la experiencia del «patrón»), tanto como para el joven ingeniero, quien a la vez que no se encuentra en condiciones de inferioridad en cuanto a sueldo con

relación a sus demás compañeros de la industria, se ve al final en posesión de una especialidad y dueño además del apetecido y merecido diploma de Ingeniero-Doctor.

Para el fervoroso de la ciencia metalúrgica existe en Francia otra posibilidad de consagrarse a ella: conseguir una beca del Centro Nacional de la Investigación científica. Esta beca, aunque inferior al sueldo de un ingeniero debutante, deja al investigador más libertad y le permite dedicar su esfuerzo en una vía más desinteresada (problema teórico) y continuarlo tanto tiempo como lo desea.

Estoy seguro de que la primera solución, a lo menos podría fácilmente aplicarse en Chile y que no faltarían grandes sociedades para encararla favorablemente. Naturalmente, para esto sería necesario que mi laboratorio de investigaciones dispusiera luego de este *mínimum* que hace posible un trabajo eficaz. Al respecto, cuento con el apoyo de las autoridades universitarias para completar la primera remesa de material, cuyo encargo se ha hecho ya a Francia. Cuento también con el apoyo financiero de las grandes sociedades industriales chilenas. No harían sino seguir el ejemplo de ciertos países, como los EE. UU. y Francia, en los que muchos laboratorios de Facultad aprovechan los dones generosos de la industria. En particular, alimento la esperanza de que la Compañía de Acero del Pacífico, cuyo dominio de actividad toca muy de cerca mi especialidad—puesto que soy antes que todo siderurgista y metalógrafo—se servirá considerar el interés que presenta para ella la creación en la Escuela de Ingeniería Química de un laboratorio moderno y bien equipado de metalografía.

Este laboratorio, cuyos primeros elementos ya están encargados, para estar siempre mantenido de acuerdo con las últimas invenciones reclamará gastos complementarios notables, para los cuales el apoyo pecuniario de esta poderosa Compañía sería altamente deseable.

En cambio, los problemas técnicos de la Compañía de Acero del Pacífico serían míos. Pongo a su disposición la experiencia adquirida durante alrededor de diez años de contacto íntimo con la industria siderúrgica, de trabajo en los mejores laboratorios de investigación metalúrgica franceses y para terminar la dirección del laboratorio central de la Gran Sociedad francesa de los Aceros de Longury. Igualmente si un día esta compañía decide enviar a mis laboratorios uno de sus ingenieros, con el objeto de practicar un trabajo de investigación de largo aliento, este ingeniero puede estar seguro de la mejor acogida y de mi ayuda sin restricción.

He aquí, pues, mi programa:

En el plano pedagógico, hacerles amar y volverles clara la metalurgia a todos ustedes, estudiantes de esta Escuela, y facilitar también su adaptación futura a la vida industrial.

En el plano de las investigaciones: participar activamente en la resolución de los problemas chilenos—y realizarlo será el tema constante de mis preocupaciones:

Al abordar esta carrera de profesor, después de haber recogido en la investigación y en el ejercicio de la vida de ingeniero, lo necesario para poder ejercitarla, experimento una satisfacción que, por su fuerza misma me revela cuáles eran mis inclinaciones de siempre.

No les diré todo lo que da valor a esta profesión, pero si escucho mi corazón, creo que es en gran parte, el equilibrio necesario entre la enseñanza y la investigación. ¿Se puede ser un buen profesor sin ser un investigador apasionado? A mi juicio, desde que se trata de dominios un poco elevados de una ciencia, hay que vivirlos y ahondarlos para ser capaces de hacer de ellos una síntesis personal y fiel a la vez.

Por mi parte, creo que la eficacia de mi enseñanza no logra-

rá todo su alcance, sino en la medida en que reemplace, mediante adquisiciones y riquezas nuevas, tomadas de la lectura, de la reflexión, de la investigación, los vacíos que producen las transfusiones generosas del saber. Eso equivale a decirles cuanto interés tengo en ese laboratorio de investigaciones metalúrgicas, complemento inseparable de mi cátedra, y qué vida pienso infundirle.

A la inversa, ¿se puede ser investigador y no querer comunicar el resultado de sus investigaciones sino sólo mediante publicaciones? Se constata, en todo caso, que un investigador no se atiene generalmente a eso. Por razones múltiples que no voy a analizar ante ustedes, prefiere él adentrarse más en la vida y lanzarse a la enseñanza. Encontrar discípulos a quienes transmiten su fuego y que continúen la obra laboriosa; modelar, en cierto modo, a su imagen jóvenes inteligencias; hacer en pequeño aquella multiplicación de los panes de que habla el Evangelio, y después de haber sembrado la buena semilla técnica en algunos campos de importancia capital verla surgir en llamas enteras. Sí, son razones que exaltan y que se agrupan para legitimar lo que algunos podrían considerar como una concesión a la vanidad o el reconocimiento implícito de un debilitamiento de la potencia creadora.

En mi caso particular, esta alegría de enseñar se acrecienta todavía con la posibilidad que se me ha dado de representar entre ustedes la Francia científica.

En este mundo que se ha hecho demasiado complicado para la inteligencia humana y en el que, con la mejor buena voluntad, se vacila a veces en enrolarse por temor de escoger una ruta que vaya a resultar errada, me agradaría aprovechar mi presencia entre ustedes para servir a una causa cuyo efecto benéfico no puede ser puesto en duda: quiero referirme al acercamiento cada vez más estrecho entre nuestros dos países amigos. Llevar a Francia testimonios de Chile, del clor de su tierra, como de las cualidades de sus hijos. Les hablaré suficientemente para que

pueda ella comprender sus dificultades y las esperanzas con que se alimenta.

Del mismo modo, por lo que a ustedes respecta, guardo la esperanza de que el verme trabajar y vivir entre ustedes, por sobre mis defectos y tal vez mis insuficiencias, les será posible entrever por instantes, tras de mí, un hermoso rostro, todavía atormentado pero que ya empieza de nuevo a sonreír, el rostro de Francia.