

Observaciones al INFORME FINAL DEL COMITÉ DE PARES

El comité de autoevaluación de la Carrera de Ingeniería Civil Metalúrgica ha tomado conocimiento del Informe del Comité de Pares, enviado con fecha 4 de Mayo de 2009. Este comité desea expresar en primer lugar su reconocimiento al trabajo realizado por parte del Comité de Pares, que ha tenido la difícil misión de conocer y apreciar en muy poco tiempo el trabajo de una institución con estilos y tradiciones diferentes, y según ello contribuir a mejorar la percepción de la situación de la carrera y de los caminos a seguir para mejorar su desempeño. En segundo término, se aprecia la necesidad de presentar algunas observaciones aclaratorias y antecedentes adicionales a los conocidos por el Comité de Pares a través del informe escrito y su visita.

El presente documento presenta observaciones estructuradas en dos partes complementarias y relacionadas: Observaciones de carácter general, que cruzan muchos de los temas analizados en el proceso y que producen impactos variados a través del cuerpo del informe, y un conjunto de observaciones de detalle, desarrolladas de acuerdo a la estructura de éste. Se espera que ambos grupos de observaciones conduzcan a una revisión de los términos de evaluación, particulares y globales, en la medida de su calidad argumental y aclaratoria de situaciones.

1 La Metalurgia Extractiva en el Perfil de Egreso y el Plan de Carrera

Parte importante de las observaciones y conclusiones señaladas por el Comité de Pares a través de su Informe, parten de la consideración que la reciente renovación del Perfil de la Carrera presentado en el Informe de Autoevaluación, habría significado introducir temáticas propias de la Metalurgia Extractiva como elementos *nuevos* en ella¹, generando eventuales inconsistencias con el Plan de Carrera, el cual por su parte, no ha sido ajustado en forma correspondiente.

Esta perspectiva constituye un error de apreciación de los evaluadores, que sin embargo es incorporado al análisis de la carrera en calidad de hecho cierto, provocando con ello una distorsión sustancial del conjunto de antecedentes. Prueba de ello, es la aseveración contenida en la página 15² en la cual se asume en forma errónea y a título desconocido, que el Plan de carrera actual es de "ciencia de los materiales". Una posible explicación a este error de apreciación podría estar en el nombre de la unidad académica responsable de la carrera (Departamento de Ciencia de Materiales, nombre con raíces históricas), pero claramente esto no atenúa la gravedad del equívoco y sus consecuencias.

¹ Informe de Pares pag. 6 : "el nuevo perfil incorpora formación equilibrada entre la metalurgia extractiva y la ingeniería de materiales"

² Informe de Pares pag. 15: "se constata una contradicción al preparar a los egresados en una especialidad de la ingeniería que es ciencia de los materiales y en su contacto con los egresados descubrir que el 70% de ellos trabaja en el área de metalurgia extractiva"

Al respecto es necesario aclarar que el “nuevo perfil” presentado, corresponde a una nueva expresión escrita de lo que ha sido el perfil tradicional de la carrera, que por más de 20 años ha constituido su base de sustentación con cambios que no afectan sus definiciones fundamentales. Esta nueva expresión del Perfil de egreso tiene su origen en el hecho que el anterior proceso de acreditación criticó la forma en que estaba planteado, considerándolo “difícilmente verificable” en relación al Plan de Carrera. Por este motivo, se trabajó para generar esta nueva versión del perfil, el cual fue expresado en términos de competencias con miras a un trabajo futuro.

En estrecha sintonía con el concepto anterior, es necesario puntualizar que el nuevo Perfil de Carrera de ninguna manera introduce cambios en relación a las coberturas temáticas básicas de la Carrera, las cuales siguen incluyendo una formación compartida de Metalurgia Extractiva y Metalurgia Física, tal como lo ha sido desde el Plan de Carrera de 1986 hasta el actual³. A partir de esto resulta discutible la aseveración de “incompatibilidad” entre ambos documentos, y sugiere más bien que el Comité no logró apreciar adecuadamente la información disponible.

No se explica de otro modo una aseveración extrema formulada en la página 7 donde se señala que en la estructura curricular “no hay formación en áreas claves de la metalurgia extractiva, como la pirometalurgia”, afirmación que se desvirtúa por sí sola al revisar el Programa de la asignatura IWC-236 Procesos Metalúrgicos I⁴, enteramente dedicada al tema señalado, desde los fundamentos hasta las aplicaciones, además de las asignaturas que le sirven de base preparatoria, como Cálculo de Procesos, Equilibrio I y II (Termodinámica Metalúrgica), y de asignaturas donde el tema se lleva a realizaciones aplicadas, como Laboratorio de Procesos Metalúrgicos. El Comité de Pares tuvo oportunidad de conversar personalmente con el profesor de la asignatura, Dr. Jonkion Font, durante una de las reuniones de su visita, por lo que sorprende aún más la comisión de este error.

Lamentablemente, tras establecer que no hay formación en pirometalurgia en la Carrera, se generaliza esta supuesta carencia a otras “áreas claves de la metalurgia extractiva” y sobre esta base -obviamente equivocada- se obtiene como conclusión que hay incoherencias entre el perfil propuesto y el Plan de Estudios. Resulta necesario entonces que el Comité revise las conclusiones a que llega derivadas de este error de apreciación.

2 La Reformulación de la Misión del Departamento

La argumentación precedente sin embargo, no pretende esconder el hecho cierto y recogido como debilidad en el proceso de autoevaluación, en que la Unidad reconoce no estar equilibradamente preparada en la actualidad, en términos de dotación de profesores de jornada completa, para asumir toda la docencia y las acciones de desarrollo de la carrera. Hasta ahora ha contado con el soporte de reconocidos especialistas en procesamiento de minerales del Departamento de Ingeniería Química y Ambiental, y de especialistas en áreas de la metalurgia extractiva del mundo empresarial y de otras universidades actuando como profesores de jornada parcial.

Sin embargo, esta forma de enfrentar la debilidad antes enunciada es parcial y genera limitaciones a la hora de elaborar y ejecutar planes de desarrollo estratégico o de infraestructura, razón por la cual el

³ Anexo 2b del Informe de Autoevaluación

⁴ Anexo 2c del Informe de Autoevaluación

Departamento ha planteado en las acciones de mejora, su decisión de reponer plazas de jornada completa con profesores del ámbito extractivo en sus áreas más importantes como lo son piro e hidro-metalurgia. En prueba de ello, hay un proceso en curso destinado a la contratación de un profesor este año, con esta orientación y objetivo.

En línea con esta reflexión autoevaluativa, el Departamento ha modificado recientemente su enunciado de Misión para referirse explícitamente a la metalurgia extractiva junto a la ingeniería de materiales como campo de acción propio, en reemplazo de una definición anterior, que siendo más general resultaba ambigua.

Esta clarificación resulta importante de remarcar en este contexto, ya que nuevamente pareciera no haber sido entendida plenamente por el Comité de Pares. Para esta Unidad, la **misión** es una declaración de sus propósitos fundamentales y no puede ser confundida o adoptada como una expresión del perfil de egreso ni menos aún de los contenidos del plan de estudios de la carrera bajo su administración. Esta confusión de conceptos parece estar presente, en lamentable mezcla con los errores de apreciación sobre áreas de la metalurgia antes señalados.

No se entiende por qué camino lógico –como no sea el de la confusión- el Comité puede haber llegado a una observación como la de la página 15⁵ a través de la cual se refleja su percepción que la carrera es de Ingeniería de Materiales⁶. Quizás sí lo fue en su origen fundacional (año 1965), pero esta característica cambió definitivamente a partir de 1986, pasando desde entonces a tener un perfil más amplio que cubre la Metalurgia desde la etapa extractiva en adelante. En la misma línea se enmarca la mención⁷ a una supuesta falta de actualización del Plan de Estudios en técnicas analíticas, cuya importancia en un contexto exclusivo de Ingeniería de Materiales se relativiza –en opinión de esta Unidad académica- cuando se aborda en un contexto más amplio de formación de pregrado de Ingeniería Metalúrgica.

3 La actualización del Plan de Estudios

A través de frecuentes aseveraciones el informe da cuenta de una falta de actualización del Plan de Estudios, lamentablemente mezclando lo que es una supuesta falta de actualización de contenidos en relación a la nueva versión del perfil de egreso y una real falta de actualización en aspectos más bien de formato.

La primera de estas observaciones, relativa a la pirometalurgia, ya se ha analizado en el punto 1. La segunda de las observaciones se refiere a la falta de adecuación del Plan de estudios a las tendencias imperantes en la Universidad, en relación a la carga semestral para el alumno, número asignaturas y créditos semestrales y a la consideración de la memoria dentro de los 6 años de duración de la carrera.

⁵ Informe de Pares pag. 15: “Existen propósitos definidos sobre el perfil de egreso, pero se constata una contradicción al preparar a los egresados en una especialidad de la ingeniería que es ciencia de los materiales, ...”

⁶ El término “Ingeniería de Materiales” se utiliza aquí en un sentido de marco conceptual para abordar problemas, independientemente de las familias de materiales que sean estudiadas.

⁷ Informe de Pares pag. 7: “falta de actualización al no incluir temas como difracción de Rayos X, microscopía electrónica, microsonda electrónica, etc.”

Al respecto, es necesario precisar que esto se reconoce como una **tarea pendiente y necesaria**, que está en desarrollo y presenta avances, pero que ha debido compartir la dedicación del Departamento con otras acciones respecto de la necesidad aún más urgente de aumentar la matrícula de la carrera. Como se indica en el resumen ejecutivo del Informe de Autoevaluación⁸, el Departamento concentró sus esfuerzos en superar la crítica condición de su población estudiantil, que llegó a ser de 25 alumnos en total el año 2005. Para ello debió realizar un esfuerzo comunicacional importante y a la vez lograr la modificación del mecanismo de admisión. Como resultado de ello, la población estudiantil alcanzó 150 alumnos el año 2009, otorgando a la carrera una clara perspectiva para su desarrollo. Junto a ello y atendiendo a la segunda observación importante, el Departamento completó un trabajo de renovación del perfil de egreso de la carrera, el cual llegó a término y su resultado está contenido en el Informe de Autoevaluación.

La actualización del Plan de Estudios en términos de su estructura, es una tarea pendiente de corto plazo, que tiene un grado de avance importante y que conforma una propuesta de cambio presentada en el anexo 9 del informe de autoevaluación. Ella considera las indicaciones anteriores. Las sugerencias recogidas de los exalumnos a través de encuestas y reuniones de trabajo⁹ están siendo incorporadas al Plan, que se encuentra próximo a ser sometido nuevamente a validación.

4 Perfil de egreso y resultados

4.1 Perfil de egreso

La definición del perfil de egreso

Sin observaciones relevantes

Claridad y concreción de la formulación, y su capacidad para orientar la definición del plan de estudios.

La Universidad no comparte el juicio de no correspondencia entre el plan de estudios vigente y el perfil de egreso. El perfil de egreso fue sólo reescrito para hacerse verificable, según lo requerido tras la anterior acreditación, sin que haya habido propósito de cambio alguno en la filosofía de formación en metalurgia, o en las competencias definidas como objetivo de formación. Por lo mismo, el plan vigente es plenamente coherente con el perfil de egreso, en particular en los temas de especialidad. El plan actual requiere cambios de tipo educativo-técnico con el fin de reducir tiempos de egreso, elevar la flexibilidad y aumentar la tasa de éxito. Nada de ello afecta la concordancia con el perfil de egreso.

Actualización, en función de los requerimientos disciplinarios y profesionales

En este criterio se juzga un cumplimiento parcial basándose en que el perfil adolecería de actualización en técnicas modernas de análisis, que en la pág. 7 se identifican con "difracción de rayos X, microscopía electrónica, microsonda electrónica, etc." Al respecto cabe mencionar que es efectivo que el perfil de la carrera no hace una mención explícita al conocimiento de técnicas de análisis, ni especifica el nivel de dominio de las mismas.

⁸ Informe de Autoevaluación, página 3

⁹ Anexo 10 del Informe de Autoevaluación

Sobre el particular cabe mencionar que el Departamento contó hasta hace algunos años con equipamiento de difracción y fluorescencia de rayos X, microscopía electrónica de barrido provista de capacidad de microanálisis. La experiencia indica que el consumo de recursos humanos, materiales y financieros que significa adquirir, mantener y operar estos equipos tiene un costo absolutamente desproporcionado respecto del aumento de capacidad de resolución de problemas que ellos proporcionan a estudiantes de pregrado destinados a desempeñarse en labores industriales y no en investigación. Esto afecta gravemente la sustentabilidad de una especialidad que nunca va a contar con grandes contingentes de alumnos.

No existe por ello la intención de efectuar su reposición en el corto o mediano plazo como infraestructura de la unidad. Sin embargo, el Departamento de Física de la USM está adquiriendo o en vías de adquirir infraestructura de Rayos X y de Microscopía Electrónica para su línea de trabajo en nanotecnología, lo que permitirá acceder en el futuro a estas técnicas. En la actualidad se compran servicios cuando se requiere dichos análisis. Los estudiantes aprenden con rapidez qué información pueden obtener de dichas técnicas, sin que sea necesario entrar en un análisis detallado de sus fundamentos y mecánicas operativas, lo que compete más bien a los especialistas que las operan o a estudiantes de postgrado.

A la escala en que actuamos, consideramos mucho más prioritario invertir los recursos disponibles en académicos dedicados a temáticas de procesos industriales, antes que al sostén de infraestructuras analíticas. Desde el punto de vista de equipamiento, nos parece mucho más prioritario, de acuerdo a nuestra filosofía de formación, invertir en técnicas de ensayo no destructivo, en instrumentación automatizada de procesos, en simulación y análisis computacional, o en normas, códigos y otros elementos de soporte del proceso de ingeniería que sigue al diseño.

El plan de estudios en etapa de elaboración ya contempla una asignatura de técnicas de análisis cuyo contenido incluirá una reseña de estas técnicas y sus aplicaciones, y en esos términos será incorporado al perfil de la carrera para evitar equívocos.

En conclusión, la Universidad considera que calificar de cumplimiento parcial el criterio de actualización del perfil por el motivo señalado es desproporcionado, y que sí cumple con dicho requisito.

Consideración de la misión institucional

Sin observaciones

Difusión interna y externa

Sin observaciones

Revisión periódica

El Comité declara que “no existe un mecanismo establecido para realizar la revisión periódica del perfil”, y acusa que dicha revisión “lo han hecho obligados por los procesos de acreditación”(sic). El perfil de egreso fue revisado previo al actual proceso de acreditación por razones obvias, en un período menor al recomendado por el Comité de Pares (seis años), por lo que cabe declarar este criterio como cumplido.

4.2 Estructura curricular

La organización curricular

Sobre este punto, y considerando las observaciones generales del criterio, cabe en primer lugar asumir la contradicción derivada de la no actualización del plan de estudios, al mantenerse vigente la práctica tradicional de programar la realización de la memoria con posterioridad al plan de estudios de seis años. Esto contradice las definiciones que el reglamento general del régimen curricular contempla en la actualidad y convierte en errónea la información que se entrega sobre la carrera. Ya está previsto el cambio en el nuevo diseño de la carrera que se encuentra en elaboración¹⁰.

Sin embargo, el argumento de que el plan de estudios no cubriría todas las áreas declaradas en el perfil de egreso no es claro cómo se fundamenta. Si se refiere a la supuesta falta de formación en pirometalurgia, esto es sólo un error del Comité de Pares en la revisión del plan de estudios, que no encontró la asignatura respectiva (IWC236 Procesos Metalúrgicos I).

Contenidos del Plan de Estudios

El Comité establece una rara hipótesis sobre las causas de una supuesta repetición de materias asociada a la carrera de ingeniería de ejecución, sin que tuviera información alguna sobre ese otro plan que pudiera dar fundamento a su propuesta explicativa. No es posible asumir o refutar una afirmación tan vagamente formulada y justificada.

En las observaciones generales, se argumentan algunas carencias de contenido en opinión del Comité que consideramos alternativamente erróneas o debatibles. En primer lugar, el argumento de no haber formación en pirometalurgia es un error del Comité de Pares en la revisión del plan de estudios, que no encontró la asignatura respectiva, y que repercute una y otra vez a lo largo de todo el informe. El curso de pirometalurgia ha sido ofrecido en la última década por tres profesores, todos con doctorado y dos de ellos, incluyendo el actual, investigadores activos en el área (Dres. G. Alvear y J. Font). La Comisión de Pares dialogó directamente con el Dr. Font durante la visita, por lo que resulta aún más sorprendente el error cometido.

En las demás afirmaciones se advierte un sesgo de interpretación de la Comisión respecto del alcance de los contenidos de la formación, en que se extrapola las filosofías y prácticas educativas de otras instituciones sin considerar el contexto. Obviamente un plan de estudios concentrado en exclusiva en la etapa de producción y aplicación de materiales dispone de mucho más tiempo para explorar temas especializados de ciencia y tecnología de materiales. Lo mismo puede decirse de una formación concentrada específicamente en temas de metalurgia extractiva. Pero esas son opciones de diseño que no corresponde extrapolar desde unas instituciones como criterio para juzgar a otras. Con ello se invade un dominio que no forma parte de lo pertinente al proceso de acreditación.

No corresponde calificar la formación en ingeniería de materiales como que “no es tal” porque “no se contemplan otros grupos importantes (de materiales) tales como cerámicos, polímeros o materiales compuestos”. Ni la formación en ingeniería de materiales ni la formación en metalurgia extractiva que ofrecemos tienen ninguna pretensión de ser exhaustivas, ya que ello no tiene sentido, factibilidad práctica y no es nuestro objetivo de diseño educativo. Cuando decimos ingeniería de

¹⁰ Anexo 9 del Informe de Autoevaluación

materiales, nos referimos al marco conceptual que se aplica a las diversas familias de materiales, sin que se comprometa en parte alguna tratarlas todas exhaustivamente.

Nuestra opción de perfil y diseño curricular busca preparar a los estudiantes para que logren insertarse en un amplio rango de industrias, en condiciones de aprender en forma autónoma lo específico de cada caso en su lugar de trabajo, que creemos es lo adecuado en un programa de pregrado. Esto implica privilegiar principios y formas de aproximación a los problemas, a la vez que se recorta detalle que puede ser aprendido cuando se requiere. Esto se aplica tanto en el ámbito extractivo como en ingeniería de materiales.

En último término, son los empleadores los que juzgarán si nuestros exalumnos cuentan o no con el perfil adecuado para sus necesidades, o si prefieren un egresado de una escuela más especializada. Estimamos que la Comisión se excede al afirmar que la formación en ingeniería de materiales “no es tal”, imponiendo un criterio a priori en un tema abierto a diseño. Es más breve que otras, sí, pero sólo eso. Se valida por sus resultados. Según la experiencia de los egresados, sus opiniones acerca de la formación recibida y las opiniones de los empleadores, no hay ninguna señal que pudiera sugerir que hay carencias de conocimiento de especialidad o dificultades de inserción laboral.

Respecto de los comentarios de alumnos, éstos no fueron conocidos por la comisión de autoevaluación, por razones obvias. Sin embargo, algunas de estas quejas habían sido debatidas en reunión previa a la visita de pares, apareciendo claramente los típicos rasgos juveniles de generalizar juicios rápidos o expresar insatisfacciones en función de expectativas arbitrarias. Es probable que algunas de estas expresiones se hayan repetido en la reunión con la Comisión de Pares. Es necesario decir que el Departamento hace especiales esfuerzos por cumplir con las actividades de laboratorio complementarias previstas en las asignaturas. Estas son generalmente demostrativas, pero algunos estudiantes parecen olvidar su realización hasta que se les recuerda. Las visitas industriales fueron cinco el año anterior (se informó erradamente una en 2008), pero los alumnos demoran en cambiar su percepción. En cuanto al software¹¹, los estudiantes disponen de y usan HSC 6.1, Metsim, Matlab, Mathematica, Netlogo (para proyectos de simulación mediante agentes), ADINA, SolidCast (en proceso de renovar licencia), Solid Edge, Solid Works, Algor, Phoenix, i-Model y otros de menor envergadura, por lo que decir “inexistente” es un exceso.

En resumen, consideramos que la calificación de cumplimiento parcial respecto del criterio no está adecuadamente fundamentada y que los contenidos del plan sí cumplen con el criterio.

Los métodos pedagógicos

Sobre los métodos pedagógicos, el informe señala un cumplimiento parcial basado en la falta de interacción entre alumnos y profesores, como sí la hay en los primeros años. La fundamentación dada para calificar el cumplimiento parcial del criterio nos parece débil. En los primeros años existe una maquinaria docente con un amplio despliegue de medios de soporte computacional que a través de un continuo flujo de actividades y exigencias lleva de la mano al alumno para que aprenda la tradición científica y desarrolle ciertos hábitos. En los cursos superiores, el alumno es paulatinamente enfrentado a situaciones mucho menos estructuradas, que demandan de él respuestas creativas, lo que sobre todo en las primeras ocasiones le causa gran incertidumbre. Los alumnos se quejan siempre de esto y quisieran estar permanentemente en la pasiva comodidad inicial del cumplimiento,

¹¹ Punto 8-18 Guía de Formularios

mientras que ahora se les exige pensar y formular ideas, planes o juicios fundados. Recién tras el egreso y la inserción laboral, los exalumnos suelen expresar su comprensión y valoración del sentido de esa etapa. Por supuesto, la línea entre la promoción de la autonomía y el simple abandono o descuido es sutil. Pero no creemos que la sola opinión de los estudiantes de que el Departamento no replica los modos de trabajo de cursos de ciencia básica sea argumento suficiente para declarar una carencia en este ámbito. Solicitamos reevaluar esta calificación.

Consistencia entre perfil de egreso, plan de estudios y estrategias pedagógicas.

Sobre la consistencia entre el perfil, el plan de estudios y las estrategias pedagógicas, el informe señala una malla muy recargada y con exigencia de prácticas fuera del plan y no calificadas. El recargo de la actual malla curricular es indudable. Cabe aclarar sin embargo que las prácticas industrial y profesional sí forman parte del plan de estudio, que existe un procedimiento claro e informado con anterioridad acerca del informe de práctica, y que éste es revisado y calificado (aprobado/rechazado) por los profesores. Se acepta el criterio de cumplimiento parcial.

4.3 Efectividad del proceso de formación

Criterios de Admisión

Sin observaciones

Plan de estudios y métodos pedagógicos adecuados para los alumnos admitidos

Sin observaciones

Conocimiento acerca de la progresión de los alumnos y acciones en consecuencia

Sobre el conocimiento acerca de la progresión de alumnos y acciones consecuentes, el informe señala cumplimiento parcial debido a la dificultad de establecer cohortes de cursos superiores. Tal como se informó durante la visita, la dificultad radica en la alta proporción de estudiantes de cursos superiores provenientes de cambios de carrera y que presentan tiempos mayores de egreso por su historia previa en otra carrera que no se descuenta en el análisis. Es difícil estimar el tiempo que les habría tomado egresar de metalurgia a solas para obtener conclusiones aprovechables. Cada uno de ellos tiene una historia distinta verificable y por ello es difícil agruparlos como para analizar su progresión colectiva. Con el reciente ingreso directo de alumnos a 1º año, el seguimiento se hará posible en condiciones claras. Se acepta la calificación.

Mecanismos de Apoyo

Sin observaciones

4.4 Resultados del proceso de formación

Progresión de los estudiantes

En este criterio, el poco tiempo transcurrido no es suficiente para esperar efectos incluso habiéndose modificado la malla curricular. Los datos que se consignan de tiempo de titulación (10 a 11 años) están contaminados por cambios de carrera que incluyen la carrera anterior y tiempos de tardanza en la entrega de la memoria absolutamente ajenos a la responsabilidad de la Universidad. Pretender reducir el proceso de titulación a un semestre no es compatible con la realización de la misma en un entorno industrial, cuya duración realista es de unos 8 a 9 meses.

Cabe comentar además que el sistema de gestión académica provee un indicador para analizar el desempeño individual de cada estudiante que incluye en su cómputo el tiempo en la carrera, pero no hay disponibles por ahora herramientas de análisis colectivo de avance de cohortes. Esto es necesario hacerlo aún a mano. Se acepta la calificación.

Seguimiento de los procesos formativos

Conviene aclarar que los 45 egresados que se mencionan corresponden a los últimos 20 años y no a toda la historia de la carrera. Se acepta la calificación.

4.5 Vinculación con el medio

Sobre este tema, el Departamento no comparte ni la forma ni el fondo del análisis que hace el Comité de Pares. En la forma, hay un sesgo despectivo que se repite. El comentario que “los docentes cumplen adecuadamente con las clases”, dicho después de calificar la actividad en otros ámbitos del quehacer académico como “bastante baja”, en vez de reconocerles rigor o compromiso con su tarea, sugiere que los profesores no tienen nada más que hacer. Declarar “sorpresa” porque algunas memorias realizadas en empresas han sido guiadas “por un docente de otro departamento”, ignorando que es el profesor de la carrera en esos temas, junto a comentar la “muy baja oferta de temas de memoria por parte de la unidad” sugiere nuevamente que los profesores no tienen nada que proponer. Estas expresiones son de lamentar.

Sin embargo, el problema de fondo radica en un análisis que antepone los medios a los fines. La investigación, científica o tecnológica, la asesoría, la capacitación, los servicios, los intercambios, las estadias, etc. son instrumentos para construir relaciones de mutuo beneficio con entornos diversos, que tienen su oportunidad y pertinencia. Las publicaciones, presentaciones a congresos, patentes, informes y certificados son huellas de este quehacer, cuya función para el análisis es reflejar la vitalidad humana que las genera. La tarea del analista es reconstruir adecuadamente la realidad a partir de las huellas y extremar su rigor para construir afirmaciones antes que juicios o prejuicios.

En síntesis, el Departamento ha sostenido por espacio de casi treinta años actividades relacionadas con el aseguramiento de calidad en estructuras soldadas, lideradas por el profesor Donoso, con la colaboración del Prof. Estay y del Prof. Basualto en algunas áreas. Estas actividades comprenden investigaciones canalizadas a través de proyectos Fondecyt e internos de la USM, vínculos de colaboración con el Depto. de Mecánica de la USM, con el Prof. John Landes de la Universidad de Tennessee, con la CNEA argentina, con la COPPE-UFRJ de Brasil y con empresas chilenas del área de la soldadura y la ingeniería. También ha significado numerosos proyectos de asesoría altamente especializada con organizaciones como ENAP (la Refinería de Petróleos de Concón), AES-Gener o la Armada de Chile. También surgió un Diploma en Ingeniería de la Soldadura, que se realizó una vez en la zona Norte, aunque no se mantuvo por dificultades logísticas. De allí también se deriva un flujo regular de servicios, inspecciones y mediciones en terreno del estado de instalaciones y equipos de diversas empresas.

También por espacio de treinta años se ha cultivado una línea de trabajo relacionada inicialmente con materiales resistentes al desgaste para la industria minera, y que posteriormente evolucionó hacia el estudio del movimiento de carga en molinos y sus implicancias en la operación y mantenimiento de plantas concentradoras. Este trabajo se ha desarrollado principalmente en una lógica de innovación o de investigación tecnológica. Junto con introducir estos temas en el medio académico e industrial

chileno, se hicieron estudios pioneros de desgaste y fractura de medios de molienda en ambiente industrial, medición del desgaste de revestimientos industriales, desarrollo de técnicas de medición con trazadores radiactivos, revestimientos magnéticos, caracterización del movimiento de la carga en molinos y su efecto en el consumo de energía, en la cinética de molienda, y en los mecanismos del desgaste de revestimientos. En el molino SAG de El Teniente se hizo la primera prueba en el mundo de un revestimiento diseñado con un perfil optimizado según criterios de movimiento de carga, desafiando toda la prédica de consultores norteamericanos sobre diseño. En los años siguientes, en colaboración con profesores del Departamento de Electrónica, del Departamento de Metalurgia de la USACH, las Compañías Mineras Candelaria y Collahuasi y la compañía FLS Minerals (Ex FFE Minerals, ex Fuller-Traylor), se desarrolló tecnología de instrumentación de molinos semiautógenos basada en el análisis del ruido del molino. Este desarrollo ya ha obtenido 4 patentes en tres países (Chile, USA, Canada), tiene aún otras patentes en trámite en otros dos países, y a través de una empresa creada a partir del proyecto (www.ett.cl) y que opera en conjunto con FLS Minerals, se ha suministrado equipos a plantas concentradoras en 11 países de 4 continentes, y se continúa generando nuevas órdenes de trabajo. Este es uno de los muy pocos casos de proyectos FONDEF en ingeniería que transitó integralmente desde la idea al producto comercial real. La línea de trabajo continúa con un estudio del movimiento longitudinal de la carga, su gobierno, simulación y efectos en el transporte de masa en molinos. El financiamiento para estos desarrollos ha provenido de Fondecyt, PNUD, Fondef, fondos directos de empresas mineras y recursos de la USM. Esta investigación ha generado capacitación (10 cursos sobre molienda SAG desde el año 2000), y algunas asesorías a empresas sobre diseño de revestimientos y temas afines. El equipo de trabajo viene organizando el Workshop de Molienda Semiautógena desde 1997, con una asistencia nacional e internacional que nunca ha bajado de las 200 personas. La comunicación de los resultados ha sido principalmente a través de presentaciones a congresos nacionales e internacionales, y un número mínimo de publicaciones, aparte de memorias de título. Una parte sustancial de la información, por su naturaleza, nunca ha sido publicada. Líder de esta línea de trabajo ha sido el Prof. Valderrama, y ha colaborado con los profesores Basualto y Estay en lo relacionado con materiales resistentes al desgaste.

El Prof. Manuel Cabrera se ha proyectado como asesor de empresas en temas de ingeniería de materiales, desarrollando actividades de consultoría y capacitación con numerosas empresas, entre las que destacan el grupo Gerdau-AZA, el grupo Aceros Chile, el grupo Elecmetal, METSO-Minerals, ESAB, Drillco, Tecnometal, Cormecanica, AES-Gener, entre otras. Estas actividades se proyectan actualmente a las operaciones internacionales de algunos de esos grupos, testimoniando la relevancia que ha alcanzado el Prof. Cabrera en su actividad. Adicionalmente, participa actualmente como especialista en investigaciones sobre materiales de construcción y es profesor del programa de doctorado de la Universidad de Santiago de Chile en Ciencia de Materiales – Materiales Poliméricos y Compuestos. La revista Polímeros Aplicados publicada por CIP-Chile cuenta con el patrocinio del Departamento y la Universidad por consiguiente, e integran su comité técnico los profesores Cabrera y Estay.

Hasta su retiro el año 2007, el Prof. David Fuller mantuvo una línea de trabajo en pirometalurgia que abarcó la producción de fierro-esponja para uso en fundición, el estudio de la reducción de la calcopirita por técnicas derivadas de los procesos de reducción directa del hierro y la obtención de rutilo a partir de arenas volcánicas negras muy abundantes en Chile. Estas investigaciones tuvieron financiamiento de la USM, CORFO e inversionistas privados, se hicieron con propósitos de aplicación comercial, y con escaso interés por difundirlas a través de canales científicos.

El Departamento ha estado presente también en los Congresos de Sochedi con cuatro trabajos en los últimos cuatro años a cargo de uno de sus instructores de laboratorio.

El Laboratorio de Metalografía bajo la dirección del Prof. Basualto realiza un servicio regular de análisis metalográfico y de servicios en terreno a las empresas que así lo solicitan, en un nivel de actividad limitado por la capacidad de respuesta del laboratorio y su personal.

Podemos asumir que algunas de nuestras formas de trabajo se alejan del “establishment” universitario, aunque están en plena concordancia con los modelos de negocio que la Universidad se ha dado en su plan estratégico (docencia de pregrado, docencia de postgrado, investigación básica, investigación aplicada, educación continua, educación ejecutiva, emprendimiento y asistencia técnica). Mucho antes de que Conicyt fuera desplazada del liderazgo en materia de gestión de los recursos del Estado para programas de investigación e innovación por el Consejo Superior de Innovación, nuestro Departamento ya había adoptado formas de trabajo conducentes a generar resultados que agregan valor medible en reemplazo de los canales tradicionales.

El Comité no encuentra resultados en este campo porque busca indicadores estereotípicos en vez de señales concretas de vinculación, y no se hace cargo del tamaño de la Unidad. Consideramos completamente errado su juicio.

Contactos con el medio externo. Conocimiento del medio disciplinario y profesional.

Según los antecedentes ya expuestos, resulta aventurado al menos calificar de “informal” la vinculación del Departamento con los entornos que le son propios, y declarar que esta vinculación “involucra sólo a una parte del cuerpo docente”. Los entornos del medio externo que hemos escogido para establecer contacto pueden diferir de lo tradicional, pero de ello no se deduce que no haya contacto, o que éste sea meramente informal. Se objeta la calificación de cumplimiento parcial.

Impacto del medio en la definición y revisión del perfil de egreso.

En este comentario se incurre en vicio de anacronismo, al pretender examinar el ayer con categorías actuales. El levantamiento de competencias para el diseño de planes de formación es un método de reciente aplicación, que demanda una inversión de recursos humanos, financieros y logísticos mayores para lograr sus propósitos, y que implica también una escala de tiempo mayor para decantar el cúmulo de información que se genera, algo particularmente complejo para un grupo no entrenado en su aplicación. Tiene sentido realizarlo cuando se han agotado formas de aproximación más simples, expeditas y conocidas al proceso de mejora, y se tiene claridad acerca de cómo conducir el proceso (definiciones básicas del ámbito profesional donde se hará el levantamiento).

El proceso que se encuentra en curso y que culminará con un plan de estudios menos recargado, más flexible y mejorado para reducir tiempos de egreso, cuenta con un comité asesor de exalumnos que ya ha dado señales para el diseño, y será también sometido a la opinión de una selección de empleadores, cuya voluntad de colaborar quedó de manifiesto durante la visita de Pares. No tiene sentido por ahora implementar un proceso más complejo cuando las dificultades que hay que resolver están claramente identificadas. El juicio de no existencia de una metodología sistemática para evaluar el impacto del medio en el perfil nos parece fuera de lugar.

El Departamento ya ha dado pasos para obtener financiamiento para un desarrollo por competencias a través de una presentación al MECESUP, que constituiría la etapa siguiente. Este desarrollo implica

cambios en otras partes del sistema de formación USM, y por lo mismo debe preverse para un número de años no menor de cuatro o cinco para su puesta en práctica. El Departamento estima que en el contexto presente sí cumple con el criterio de incorporar metódicamente información del medio en la definición del perfil de egreso

La investigación

Los antecedentes generales entregados más arriba refutan el fondo del juicio del Comité de Pares. No es la ciencia convencional lo que ha movido las energías creativas de este Departamento. Decir que no ha habido políticas de investigación y desarrollo y calificar de discordante con las políticas institucionales su accionar sólo puede atribuirse a una falta de comprensión del contexto de la USM y a un inadecuado examen de los antecedentes disponibles. El Departamento estima que este juicio debe ser corregido.

La Extensión y Prestación de Servicios

No es efectivo que la actividad que se sitúa en el marco de la extensión (proyectos de asesoría, consultorías, capacitaciones, servicios) “se centre mayoritariamente en un solo docente”. Todos los profesores de jornada completa exhiben actividad en este ámbito en el período de 2005 en adelante.¹² El volumen de dicha actividad no es mayor por el tamaño del Departamento, pero como canal de vinculación con el medio, **lo pertinente en este caso**, opera plenamente y de acuerdo a las temáticas que los profesores han construido como su especialidad. Por tanto se objeta el juicio del Comité por infundado.

Respecto de la Evaluación Global del Criterio Perfil de Egreso y Resultados

De las diversas debilidades que plantea el Comité de Pares, el Departamento se hace cargo del alto tiempo de permanencia en la carrera, dejando en claro que los datos mismos están distorsionados y de que la memoria debe programarse dentro del tiempo de duración informado de los estudios;

Objeta en cambio que el perfil de egreso presente incoherencia con el plan de estudios por no cubrir áreas del conocimiento declaradas; que el plan de estudios adolezca de falta de actualización en función de la cobertura de ciertas técnicas analíticas; que la unidad carece de políticas de investigación y desarrollo basándose exclusivamente en la productividad de una forma específica de ciencia; y que los alumnos de cursos superiores tengan un “bajo” nivel de satisfacción, lo que no se condice con lo declarado en encuestas representativas durante la elaboración del informe de autoevaluación y sólo puede provenir de opiniones menos representativas vertidas en la reunión con el Comité de Pares. Sobre este último punto, al menos debe aclararse la posición del término “bajo” en una escala cualitativa de apreciación.

5 Condiciones de operación

5.1 Estructura Organizacional, administrativa y financiera

Adecuación de la estructura organizacional.

Sin observaciones

Calificaciones y efectividad del cuerpo directivo.

Sin observaciones

¹² Guía de Formularios, Punto 9.9.

Claridad y delimitación de las funciones del cuerpo directivo

Sin observaciones

Mecanismos de participación y comunicación en la comunidad académica o docente.

Sin observaciones

Mecanismos para garantizar la disponibilidad de recursos y su asignación.

El informe objeta el pleno cumplimiento de mecanismos que garanticen la disponibilidad de recursos ya que los existentes son concursables. La disponibilidad de recursos de operación y remuneraciones **no es concursable** y se determina año a año a través de una negociación entre la autoridad universitaria y los directivos de la Unidad, tomando en consideración el desempeño de la Unidad en el período anterior y sus proyecciones para el año siguiente. Este mecanismo garantiza la disponibilidad de recursos para un adecuado cumplimiento de los compromisos docentes de la carrera. Los recursos concursables se refieren a una parte de los recursos para actualización de laboratorios y para proyectos de infraestructura, así como para proyectos de investigación y de docencia. El carácter concursable de estos recursos es una forma de garantizar que las propuestas sean hechas al mejor nivel de calidad y constituye el mecanismo transversalmente reconocido como el más apropiado para asignación de recursos no sólo en la Universidad, sino que en toda organización que debe competir por ello.

Sustentabilidad financiera

El informe cuestiona la sustentabilidad financiera de la carrera y califica la situación como “de alto riesgo” pese a la opinión en contrario de la autoridad y al aumento del número de alumnos. En materia financiera, la Universidad Santa María ha sido históricamente muy cuidadosa de mantener un alto nivel de solvencia, y jamás ha estado en la prensa por crisis financieras. La Universidad está preparada para situaciones de déficit transitorias, y tomar las medidas para corregir tales situaciones, sin que haya atisbo alguno de riesgo para los estudiantes en cuanto a la sustentabilidad de la carrera. De ninguna forma se comparte la descripción de la situación financiera como de alto riesgo y en ello la Unidad y la Autoridad Universitaria tiene una postura clara y coincidente. Si la carrera ha sido capaz de multiplicar por un factor 6 su población estudiantil en los últimos 5 años, ha sido gracias a su trabajo, al potencial de la especialidad y al respaldo pleno de la institución. Este juicio es injustificado.

5.2 Recursos Humanos

Tamaño y Composición del Cuerpo Docente

El informe establece que el tamaño del cuerpo docente es insuficiente y que su perfil no cubre las necesidades de la carrera, déficit que se verá agravado por el aumento del número de alumnos. Que el tamaño del cuerpo académico es insuficiente y que su perfil no coincide con las áreas de interés de la carrera es una autocrítica clara declarada por el Departamento. Lógicamente este déficit se podría ver agravado si no se toman oportunamente las medidas respectivas. Al respecto debe repetirse la mención al proceso de contratación en curso y la modalidad existente de contratación de profesores de jornada parcial con contrato indefinido, a objeto de asegurar y hacer permanente la participación de destacadas figuras de la ingeniería metalúrgica en labores de docencia para la carrera.

Políticas de Gestión de los Recursos Humanos.

El informe establece que no existen evaluaciones periódicas de los académicos que orienten a un mejoramiento de la actividad docente, debilidad que se ha mantenido en el tiempo. Sorprenden los considerandos de la afirmación ya que sí existen dos mecanismos de evaluación periódica de los académicos. Uno es el mecanismo EDA, evaluación de desempeño de académicos de carácter global. Los resultados de esta evaluación son conocidos por la Dirección de la Unidad y por la Vicerrectoría Académica y de ello se desprenden reconocimientos y recomendaciones hacia el trabajo del académico. Para resumirlo en una frase, hay casos de académicos a los que se les ha pedido la renuncia por presentar observaciones no resueltas varios periodos, en el EDA.

Por otra parte, existe la evaluación docente, que se hace al término de cada semestre en base a las opiniones de los alumnos de cada asignatura, sistemáticamente recogidas a través de un mecanismo en línea. Cada docente es informado de los resultados los cuales incluyen sugerencias de cambios para mejorar su desempeño. La dirección del Departamento y la Jefatura de carrera también reciben la información y pueden usarla tanto para solicitar acciones de mejoramiento a los profesores, como eventualmente realizar cambios en la asignación del trabajo docente. Para resumirlo en una sola frase, han existido casos de profesores separados de su función, como resultado de una apreciación negativa y no-mejorada de su desempeño docente.

Personal administrativo y de apoyo suficiente

Sin observaciones

Formación y Desarrollo de los Recursos Humanos

El informe establece que la Unidad no cumple en relación a acciones que aseguren el desarrollo académico y la actualización del cuerpo docente. Dado el tamaño y constitución del cuerpo académico actual del Departamento, incluyendo los grados y las edades de sus integrantes, no tiene mayor sentido desarrollar acciones de perfeccionamiento formal. Sí ha habido escasa renovación. A esto ha contribuido ciertamente la situación de debilidad de la carrera en términos de sus números de alumnos, que como se ha dicho, significó un obstáculo importante en el desarrollo de la Unidad. El tamaño del grupo es un impedimento adicional para sustentar pasantías, estadías académicas y similares más allá de viajes breves. La actualización se nutre principalmente del quehacer creativo de los profesores en sus respectivas áreas, desarrollando permanentemente tareas de diversa índole, que le permiten conservar en forma autónoma un buen nivel de actualización, vinculación y reconocimiento profesional. Difícilmente puede afirmarse que los actuales profesores se encuentran enclaustrados y ajenos al desarrollo de sus campos de especialidad. El aumento de la población estudiantil trae como consecuencia un crecimiento y renovación del grupo de profesores y con ello, la factibilidad de operar programas de perfeccionamiento y actualización. Se estima que el cumplimiento de este criterio es al menos parcial.

5.3 Infraestructura, apoyo técnico y recursos para la enseñanza

Disponibilidad de Infraestructura Básica

Sin observaciones

Disponibilidad de recursos esenciales para la docencia

Sin observaciones

Mecanismos para la reposición y actualización de recursos

El informe objeta la disponibilidad de mecanismos para reposición y actualización de recursos, dado que estos son concursables, lo que no asegura contar con los recursos mínimos. La condición de concursable de algunos recursos ya ha sido analizada en el punto 5.1 precedente, lo cual se considera igualmente aplicable al presente.

Evidencia de uso de los recursos concordante con los requerimientos del Plan de Estudios

El informe objeta el pleno cumplimiento del uso de recursos concordantes con los requerimientos del Plan de estudios, especialmente en lo referido a la formación práctica. Frente a este punto, la Unidad reconoce que la componente de formación práctica en la docencia de la carrera ha estado en una condición deficitaria y se ha planteado el propósito de revitalizarla en forma decidida a partir de la actualización del Plan de estudios, próxima a completarse. Al respecto debe señalarse que la condición deficitaria actual no tiene su origen sólo en la falta de equipos e instalaciones de laboratorio, sino también en la poca claridad de su definición en los programas de asignaturas, lo cual será corregido al reeditar los programas conforme el SCT.

6 Capacidad de autorregulación

6.1 Propósitos

Especificidad de la carrera. Metas y Objetivos. Perfil de Egreso.

Sin observaciones

Contexto disciplinario, profesional u ocupacional

Sin observaciones

Evaluación del logro de los propósitos declarados

El informe objeta la evaluación del logro de propósitos de la Unidad. En particular cuestiona que la evaluación del perfil y la formación, sea a través de la empleabilidad y desempeño de los egresados. En opinión de la Unidad, los indicadores de empleabilidad y desempeño de los egresados en relación a su ingreso y desarrollo en el mundo laboral, recogido en forma sistemática y objetiva, debieran ser los medios más fidedignos para establecer la calidad de la formación recibida y para producir realimentación sobre el proceso formativo. Por tanto no se comparte la apreciación negativa que se deja ver en el informe sobre este particular.

6.2 Integridad

Consistencia Interna

Sin observaciones

Información y su difusión

El informe cuestiona la concordancia entre lo informado y lo comprometido, en particular relación con el desarrollo de la memoria fuera de los seis años de carrera. Se acepta el cuestionamiento en el sentido que la información entregada a público nunca estableció que la memoria se realiza dentro de los seis años de estudio, pero efectivamente tampoco aclaró lo contrario, que es la situación real actual.

Reglamentos y Normativas Internas

Sin observaciones

6.3 Proceso de Autoevaluación

Proceso de Autoevaluación

Sin observaciones

Capacidad de Análisis Crítico

El informe cuestiona la capacidad de análisis crítico, debido a la "alta autoestima que se tiene de la Institución". La Unidad considera esta última apreciación como fuera de lugar. Se solicita eliminar y revisar el criterio con mayor rigor.

Informe de Autoevaluación

El informe visualiza una debilidad no reconocida como tal por la autoevaluación, respecto de la producción científica de la Unidad y a consecuencia de ello concluye que el plan de mejoramiento no se hace cargo de los problemas identificados, con lo cual resulta ser insuficiente. La producción científica por canales convencionales es sólo uno de los elementos que componen el ejercicio académico de la Unidad y como ha sido detallado en el punto 4.5 del presente documento, la reflexión autoevaluativa en torno a ello es de conformidad, de acuerdo al contexto en que ésta se desarrolla. La producción intelectual del Departamento abarca una diversidad de expresiones, ha alcanzado impacto más que relevante en el mundo industrial, y es una forma no convencional, pero no por ello menos válida de contribución al medio, y mecanismo de vinculación y actualización de los académicos. Por tanto se objeta la indicación del Comité de Pares.

Valparaíso, 18 de Mayo de 2009.