

EL PROYECTO EUROING Y EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Olegario FONTECHA ALLER (Director de RR.HH. del Grupo ARCELOR España S.A.).

Gema Palazón Frade (Responsable de Administración y Recursos Humanos de UNESID).

Luis Felipe Verdeja González (Catedrático de Siderurgia de la Universidad de Oviedo)

I. Antecedentes del Proyecto

En la década de los 80 del siglo pasado, profesores e investigadores de prestigio internacional pronosticaban para finales de la centuria, fuertes retrocesos en la demanda de los mercados para los materiales tradicionales (fundamentalmente en el ámbito de los metales). El vacío que se produciría en los mercados lo ocuparía, según las proyecciones realizadas, un novedoso y vanguardista concepto, por aquel tiempo también algo abstracto, que hacía referencia a los “*nuevos materiales*”. Hoy en día se puede afirmar con más propiedad, que el significado de “*nuevo material*” se identifica con la de aquel producto equivalente al material tradicional pero con mejores prestaciones y menor precio: el 50% de los aceros que hoy manejamos eran desconocidos en 1985.

En el texto del Profesor Ashby (1), se hace referencia a una gráfica, figura 1, en la cual se proyectaba, hasta el año 2020, la importancia relativa de los materiales utilizados por los mercados desde tiempos anteriores a la venida de Jesucristo (10.000 años A.C.). Para el año 1960 se decía que de cada cien toneladas de material utilizado por el hombre, 82 % correspondería a productos metálicos mientras que el resto (el 18% restante) serían objetos producidos con cerámicos, polímeros o materiales compuestos. En el año 2005, la proyección que se realizaba era la siguiente: De cada cien toneladas de material producido el 39% tendría carácter metálico mientras que los cerámicos,

polímeros y compuestos tendrían respectivamente una participación del 18%, 26% y 17%.

Si suponemos un valor medio del 3% para la tasa de incremento del consumo de materiales en el mundo desde el año 1960 al 2005, las 100,00 toneladas de materiales estructurales correspondientes al año 1960 (año de referencia para el cálculo) se convierten en 378,00 toneladas en el 2005 (fórmula del interés compuesto). Identificando el término de importancia relativa de los materiales con el porcentaje de participación de los mismos en el diseño y construcción de estructuras, en el año 1960, de cada 100 toneladas de material utilizado, 82 serían utilizadas en la construcción de equipamientos con componentes de tipo metálico. En el año 2005, aplicando la tasa de crecimiento del consumo de materiales del 3 %, se necesitarían 378 toneladas de las cuales únicamente 147 toneladas se identificarían con la utilización de calidades metálicas. Es decir, que la proyección del crecimiento de los productos metálicos entre 1960 y 2005, de acuerdo con el Prof. Ashby era del 79%, mientras de las cifras reales indican que en el año 1960 la producción - consumo de metales era de 436 Mt mientras que en el 2005 alcanzó la suma de 1.331 Mt: la correspondiente tasa de crecimiento sería en este caso del 205 %. La importancia relativa en el año 2005 de los materiales metálicos más acorde con la realidad sería aquella en la cual se le pudiera atribuir un peso del 66% en lugar del 39% que tendría según Ashby (1).

En los ambientes universitarios occidentales estas predicciones han supuesto en muchas ocasiones la práctica desaparición en los programas académicos de aquellas asignaturas correspondientes al ámbito de la Ingeniería Metalúrgica. En el caso de España, únicamente un grupo de profesores que lideran el Grupo de Investigación en Siderurgia, Metalurgia y Materiales en la Universidad de Oviedo (<http://www.uniovi.es/sid-met-mat>) han mantenido públicamente en todo momento tesis

contrarias a las hipótesis que mayoritariamente se dibujaban a lo largo de las últimas décadas del siglo pasado. Es cierto que el país (España) necesita grupos en investigaciones de vanguardia en los distintos campos del saber, pero sin abandonar por obsoletos, los tradicionalmente existentes. Por otra parte, los docentes e investigadores deberían de acreditar la suficiente madurez intelectual para discernir que no es oro todo lo que reluce: El Guggenheim de Bilbao luce 44 toneladas de titanio en su fachada soportados por una estructura de acero, no visible al visitante, de 4.300 toneladas.

No obstante en países que en el año 1980 estaban bajo la influencia de la antigua Unión Soviética, la situación de la Ingeniería Metalúrgica ha sido habitualmente muy distinta. Por ejemplo en Cracovia – Polonia, en el año 1922 se funda la Academia de Minas y Metalurgia (AGH) que desemboca en lo que hoy se conoce como Universidad de Ciencia y Tecnología de Cracovia donde, desde el año 1993, vienen funcionando tres Facultades en el área de conocimiento de la metalurgia y los materiales: La Facultad de Ingeniería Metalúrgica y de Materiales; La Facultad de Ingeniería de la Fundición y la Facultad de Metales no Férricos. En el curso 2004-05, el número de alumnos que cursan estudios de licenciatura en las Facultades de Cracovia era de 1473 mientras que el número de estudiantes vinculados a los Programas de Doctorado relacionados con la Ingeniería Metalúrgica y los Materiales fue de 91 (2).

Desde el año 2004 la Unión Española de Empresas Siderúrgicas (UNESID) y la Universidad de Oviedo, participan en el desarrollo del proyecto de investigación del Programa Leonardo de la UE denominado: *EUROIng. Postgradual qualification for European foundry engineers. Re: DE/04/B/F/PP 146 108*. Los objetivos del mismo se enmarcan dentro de la necesidad que tiene la UE (concretamente Alemania) de poner en el mercado titulados superiores en el área de conocimiento de la Ingeniería Metalúrgica con nivel académico de postgrado.

II. La Educación Universitaria en la Unión Europea.

Para que el lector pueda comprender y formar su propio criterio de la situación que se está viviendo en la Educación Universitaria Europea, pensamos que es preciso definir con la mayor claridad posible cual es la situación actual de la enseñanza universitaria y hacia donde nos pueden llevar los criterios de valoración de la reforma pactada en el Protocolo de Bolonia. Actualmente, en las carreras universitarias que se imparten en la Unión Europea se está funcionando con la aplicación de los siguiente criterios (3):

1. Se admite como unidad de valoración de la actividad académica el llamado crédito: equivalente a 10 horas de enseñanza presencial bien sea de carácter teórica o práctica.
2. Durante un año académico, se están desarrollando habitualmente un máximo de 75 créditos (750 horas de clase presencial teórica o práctica). Una currícula *EUROIng* con nivel de Ingeniería Técnica supondría aproximadamente tres o cuatro años de aprendizaje lo que equivale a 225 créditos (2.250 horas lectivas). Un año académico se corresponderían con las enseñanzas correspondientes a dos semestres: primero y segundo.
3. Una currícula de *EUROIng* con nivel de Ingeniería Superior, se aplicaría con un mínimo de 375 créditos a desarrollar durante un periodo de cuatro (ocho semestres) a cinco años (diez semestres).
4. A lo largo de un curso académico, el número de semanas lectivas son normalmente 30. A lo largo de cada semana, normalmente el número de horas lectivas serían 25 a razón de 5 horas por día.

De acuerdo con el Protocolo de Bolonia, que regularía un nuevo marco para la Educación Superior en la Unión Europea, se establece un nuevo criterio para valorar la

actividad académica, añadiendo a las horas presenciales teóricas y prácticas, las que pueda necesitar el alumno para el aprendizaje de las disciplinas: el ECTS. La equivalencia entre los crédito presenciales actualmente vigentes y los ECTS de Bolonia viene a ser aproximadamente de dos: 1,0 Créditos en el sistemas actual = 2,0 ECTS. Por otra parte, los estudios universitarios de grado, de acuerdo con la Declaración de Bolonia, tendrán un peso de 240 ECTS (tres a cuatro años) y serán necesarios para que el alumno pueda acceder a la formación del postgrado.

El Proyecto *EUROIng* nos invita a reflexionar sobre las características que ha de tener un Ingeniero en Fundición dentro de la enseñanza universitaria en la UE: elegir entre una currícula de grado o de postgrado. Los firmantes de la comunicación, son partidarios de la opción de postgrado, alegando para ello las siguientes razones:

1. Definir una currícula de postgrado entroncaría perfectamente con la línea establecida por el Protocolo de Bolonia que, pretende desarrollar a nivel de la Unión Europea, una titulación básica de grado en Ingeniería, de tres a cuatro años de duración, con una carga académica total de 240 ECTS. Un perfil básico y generalista, como el descrito por la declaración de Bolonia, se complementaría con un postgrado de año y medio o dos años en las distintas áreas de conocimiento de la ingeniería: Metalurgia; Materiales; Fundición y No Férreos.
2. Una currícula tan específica como la del Ingeniero en Fundición con 240 ECTS, podría tendría dificultades para integrarse en el mercado laboral sobre todo en aquellos países de la UE con bajas tasas de producción de materiales fundidos de naturaleza ferrosa o metálica.
3. Una currícula de especialistas – maestros de Fundición que pueden desarrollar su trabajo y competencia profesional de manera eficiente en labores de control y

gestión de la producción, se podría proponer con sólidas garantías de éxito fuera del ámbito universitario: Escuelas de Formación Profesional.

4. Es muy posible, que una currícula de grado para el Ingeniero en Fundición con 240 ECTS, puede resultar insuficiente para dar respuesta a las necesidades de innovación y cambio tecnológico que actualmente se plantean en las pequeñas y medianas industrias de la UE.
5. Sería posible que entidades privadas empresariales o universitarias no estatales, aprovecharan la currícula que se elabore para el *EUROIng* en Fundición con nivel de postgrado y la intentase llevar a cabo en el futuro en los distintos países de la Unión Europea. La regularidad del programa pudiera ser anual (como el caso de Alemania) o bianual - trianual (que pudiera ser la situación de España). En España, existe una Federación Española de Asociaciones de Fundidores que, entre otras actividades, edita una revista “**Fundidores**”: <http://www.metalspain.com>. Los antecedentes de la iniciativa la podemos tener en la Federación Europea de Soldadura que imparte y acredita postgrados en Ingeniería de Soldadura en diferentes países europeos (en España la organización coordinadora se llama CESOL, asociación Española de Soldadura y Tecnología de Unión, <http://www.cesol.es>).

III. Análisis de la situación Española

Actualmente, la situación de las Ingenierías Españolas de postgrado (Escuelas Técnicas Superiores), sin alcanzar los niveles de especialización que pretenden alcanzarse con el *EUROIng* en Fundición, constituyen una buena plataforma para la construcción de la currícula *EUROIng* de postgrado. Para alcanzar éste objetivo, todas

ellas, precisarían de unos complementos formativos situados entre los 150 ECTS y los 260 ECTS.

Indudablemente, la titulación española que más se acerca a los requerimientos del EuroIng de postgrado sería la correspondiente al Ingeniero de Minas (Madrid, Oviedo y Vigo) con la intensificación en Metalurgia y Materiales. Concretamente, la titulación de Ingeniero de Minas de Oviedo necesitaría entre 100 ECTS y 150 ECTS para alcanzar los objetivos del *EUROIng* de postgrado. No obstante, en la actualidad, cualquiera de las Ingenierías Superiores Españolas se podría adaptar a la currículas del *EUROIng* con 200-250 ECTS.

Por otra parte, la situación actual de la Ingenierías Superiores Españolas puede cambiar radicalmente con la entrada en vigor del Protocolo de Bolonia. Es muy probable, que la Ingeniería de Minas de postgrado con intensificación en Metalurgia y Materiales desaparezca de la Universidad Española. Igualmente, la posibilidad que la Universidad Española ofrezca una titulación de postgrado equivalente al *EUROIng* en Fundición, puede darse por prácticamente descartada. Por lo tanto, en el caso Español, ¿qué posibilidades formativas se pueden ofrecer? . A juicio de los firmantes del trabajo, fundamentalmente son dos las alternativas que pueden presentarse:

- a) Aquellas iniciativas promovidas por Asociaciones Empresariales tipo UNESID.
- b) Las que puedan ofertar Colegios Profesionales de Ingenieros o algunas Universidades Privadas.

Si bien las posibilidades que pueden ofrecer los Colegios Profesionales y las Universidades Privadas son hasta el momento bastante inciertas, los firmantes se muestran moderadamente optimista sobre las oportunidades formativas que se pueden abrir en las Asociaciones Empresariales. Las necesidades del mercado Español para un

Ingeniero en Metalurgia y Materiales de postgrado de amplio espectro con posibilidades de trabajar en Fundiciones, Siderurgia, Materiales no Férreos y Metalurgia Extractiva - Transformadora no Férrea se situarían, de acuerdo con las encuestas realizadas, entorno a los 20 titulados/año. El nivel académico de los aspirantes estaría supeditado a los requerimientos del Protocolo de Bolonia que se implantará en la universidad española hacia finales de esta década. No obstante, mediante unas escogidas pruebas de ingreso, se lograrían captar las personas más apropiadas. Igualmente, se podrían acordar unos complementos entorno a los 100 ECTS créditos en materias básicas de matemáticas, física y química para los alumnos preseleccionados para el postgrado en Metalurgia y Materiales. La formación del postgrado se extendería durante dos años a razón de 150 ECTS por año. Los profesionales formados de esta manera podrían responder a las exigencias del mercado no solo en cuanto a los requerimientos planteados por las competencias profesionales relativos los puestos de dirección sino también para impulsar el desarrollo en la mejora e innovación continua de procesos y productos en la pequeña y mediana empresa.

IV. Conclusiones

Las necesidades planteadas por el proyecto *EUROIng* son consecuencia del abandono, por la gran mayoría de las universidades occidentales, de las disciplinas y enseñanzas relacionadas con la Ingeniería Metalúrgica llevado a la práctica partir de las últimas décadas del siglo XX.

A través del proyecto *EUROIng* se podrá definir la currícula académica europea que debiera tener un Ingeniero Metalúrgica en Fundición a nivel de postgrado. Igualmente, disponiendo de esta referencia, se puede definir las materias y disciplinas

que han de realizar las titulaciones universitarias de grado según Protocolo de Bolonia, para adaptarse al *EUROIng* del postgrado.

Si los niveles de competencia exigidos por la empresa alcanzan al seguimiento de pautas e instrucciones perfectamente definidas y acotadas, la formación universitaria de grado o la profesional no universitaria adecuadamente especializada, resultaría suficiente. Por el contrario, si los niveles de competencia profesional exigidos alcanzan a la dirección, innovación o el desarrollo de procesos y productos, la titulación mínima exigibles sería a la correspondiente a un postgrado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a los responsables del Programa Leonardo da Vinci de la Unión Europea su apoyo para el desarrollo del Proyecto No. DE/04/B/F/PP 146 108. Igualmente, se quiere agradecer a todas las empresas españolas que han colaborado en las encuestas que se han realizado con el propósito de valorar las necesidades formativas del sector siderúrgico en España.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- M. F. Ashby, (1992): "Materials Selection in Mechanical Design". Ed. Pergamon Press, Oxford, UK, pp. 3.
- 2.- Información correspondiente al 3º Workshop de Cracovia. Proyecto *EUROIng*. Cracovia 8 de Julio del 2005.
- 3.- P. Francescutti, (2006): "La química después de Bolonia". Química e Industria, Vol. 54, No. 565, 14-22.

Relación de Figuras

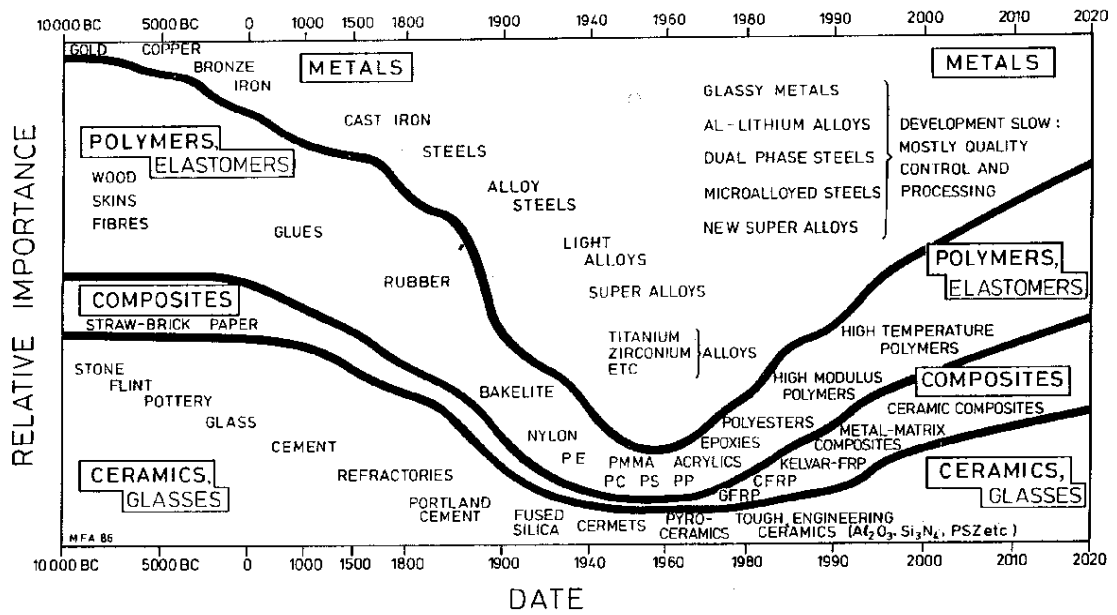


Fig. 1.1 The evolution of engineering materials.

Figura 1.- Evolution of engineering materials (según M. F. Ashby, 1992: página 3).