

# REFLEXIONES SOBRE EL TRÁNSITO DE LA IDEA AL PRODUCTO EN EL ENTORNO DE LA ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS DE BARCELONA

Eugenio Oñate y Pere-Andreu Ubach

Departament de Resistència de Materials i Estructures a l'Enginyeria  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos  
Universitat Politècnica de Catalunya  
e-mail: [onate@cimne.upc.edu](mailto:onate@cimne.upc.edu), [www.cimne.com](http://www.cimne.com)

**Paraules Clau:** Idea, Producto, Escuela de Ingenieros de Caminos, UPC

**Resum:** *Se presentan unas reflexiones sobre el ciclo que las ideas recorren desde que surgen en un entorno universitario hasta que se transforman en un producto industrial. Se concretan estas reflexiones en el contexto de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y de la Universitat Politècnica de Catalunya y se presentan algunos ejemplos de éxitos en la implantación del denominado Círculo de las Ideas.*

## 1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (I+D+I) [1] es frecuente confundir fines, medios y responsabilidades. En muchos casos parece que se exige que los grupos que investigan en Universidades y Centros de I+D, sean "rentables". Es decir, se pretende que su investigación se financie con créditos públicos, que los resultados de la misma se implementen en el mercado rápidamente y que los beneficios de su comercialización sirvan para devolver los créditos y para refinanciar esos grupos. También parece que se echa de menos que las empresas investiguen más, es decir, que inviertan recursos en descubrir nuevos conocimientos. El límite caricaturesco de esas aspiraciones sería pretender que las empresas produjeran premios Nobel y que un grupo universitario en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPC (ETSICCP/UPC) estuviera entre los 10 primeros puestos en el ranking de la actividad económica de un país. Ciertamente, esto no es imposible, pero es altamente improbable. Lo contrario desgraciadamente es más frecuente. Es decir, que los investigadores universitarios en su afán por la supervivencia económica de sus grupos, descuiden sus tareas investigadoras y que las empresas, confundiendo lo que es un Departamento Técnico o de Proyectos, con un Departamento de Innovación, se consideren autosuficientes y menosprecien u obvien el contacto con el mundo de la I+D real.

## 2. EL CICLO DE LAS IDEAS

Los conceptos anteriores creo que se pueden aclarar bastante si analizamos lo que podríamos denominar el Ciclo de las Ideas. La figura adjunta presenta un esquema del tránsito de una idea, desde que surge hasta que se transforma en un éxito industrial o comercial. Tal y como sucede en otros ciclos biológicos o medio-ambientales (el ciclo del agua, por ejemplo), las cadencias y tempos son muy importantes y trastocarlos conduce a resultados negativos. Veamos.

En general, lo usual es que las nuevas ideas (y aquí me refiero a avances de tipo científico) surjan en entornos universitarios, tales como la ETSICCP/UPC, en los que trabajan unos profesionales cuya misión fundamental es pensar, estudiar, investigar y eventualmente descubrir nuevos conocimientos. Esa idea (el nuevo conocimiento) sería equivalente a una semilla que siendo importante (esencial) está muy lejos de ser un fruto.

La idea madura en su recorrido por el primer cuadrante del ciclo (ETSICCP/UPC) hasta que produce resultados tangibles (tesis, publicaciones científicas, programas de ordenador, máquinas o instrumentos "de autor", etc.). Estos resultados si no se catalogan y protegen, se pierden con suma facilidad. Ello conduce a repeticiones o duplicaciones indeseables.

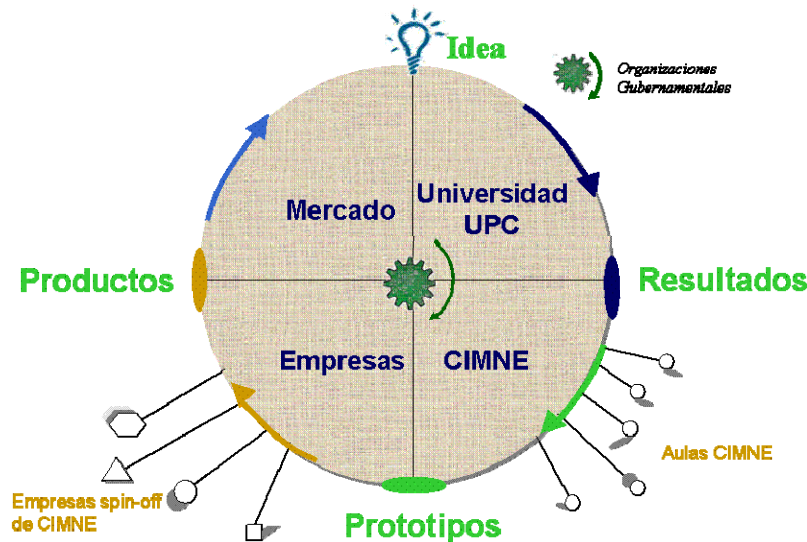


Figura 1 - El Ciclo de las Ideas en ETSICCP/UPC

¿Qué hacer pues con los resultados de una idea? Lo óptimo es que evolucionen hasta un nivel de "prototipo"; es decir hasta convertirse en algo (un sistema, un programa de ordenador, etc.) que funcione de manera contrastable en manos de una persona diferente del autor. Pasar del resultado al prototipo no es trivial y exige una organización, un personal competente y unos recursos de los que generalmente no dispone un grupo universitario. La solución es que el periplo de la idea continúe en organismos especializados adyacentes a la Universidad, y cuya misión sea transformar el conocimiento en cosas (prototipos) tangibles.

En los últimos años se han creado muchos organismos de este tipo en España y más concretamente en el entorno de la ETSICCP/UPC. Un ejemplo es el Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE, [www.cimne.com](http://www.cimne.com)), pero hay otros muchos en diferentes ámbitos de la ciencia y la técnica. En el argot universitario se clasifican estos organismos en Centros de Investigación y Centros Tecnológicos. Estas son en mi opinión acepciones engañosas, pues parecen sugerir que unos centros tienen que investigar y no preocuparse de la tecnología y los otros al revés. Lo cierto es que la investigación y el desarrollo tecnológico son actividades imprescindibles en ambos. Lo esencial, en definitiva, es que tengan la capacidad de engranarse con el mundo universitario e industrial de manera efectiva y con una visión práctica.

En la página web de CIMNE ([www.cimne.com](http://www.cimne.com)) se pueden consultar las diferentes líneas de investigación de este centro en el ámbito de la ingeniería civil, así como en otras áreas de la ingeniería y las ciencias aplicadas incluyendo las ingenierías aeronáutica, naval, bio-medicina, tecnologías de la información y comunicación, energía y medio ambiente, natura, etc.

### 3. UNIVERSIDAD Y EMPRESA

¿Puede un prototipo lanzarse al mercado con garantía de éxito? No. La distancia entre un prototipo y un producto es generalmente muy larga. Conseguir un producto es una actividad

en sí misma y mezclarla con la I+D es contraproducente y conduce a frustraciones. Los productos se tienen que desarrollar en empresas en las que auténticos especialistas dediquen su tiempo y talento en exclusiva a la obtención, validación y documentación de un producto, y también a definir el plan para su posterior comercialización.

Una vez que un producto ha visto la luz en el mercado entraría en el cuarto cuadrante del ciclo. Allí el objetivo es el éxito comercial. Para ello la empresa establecerá las alianzas necesarias en todo el mundo. El ciclo se cierra con el retorno de parte de los beneficios obtenidos en la comercialización del producto al organismo de partida (la Universidad).

Naturalmente “la velocidad de giro” de la idea en su ciclo puede aumentar con la ayuda de Organismos Gubernamentales, tal y como se indica metafóricamente en la figura.

Lo anterior parece muy sencillo, pero realmente es muy difícil de poner en práctica. ¿Dónde están las dificultades?

#### 4. ¿DÓNDE ESTÁN LAS DIFICULTADES?

Apuntaré sólo tres, que, por decirlo de alguna manera, son características de nuestro país. La primera es la falta de percepción de los límites de una organización. Los humanos somos limitados y las organizaciones también. En la práctica sólo se hacen bien las cosas dentro de los límites de cada persona u organismo. La Universidad, y por añadidura la ETSICCP/UPC no tienen las “competencias” de una empresa y viceversa. Salirse de esos límites es una tentación cotidiana, a la que sucumben muchos grupos en la academia y en la industria, con escasísimos ejemplos de éxito.

La segunda dificultad reside en la usual carencia de interfases adecuadas entre todos los agentes que intervienen en el proceso de transformación de una idea. Estas interfaces requieren, entre otras cosas, personas con capacidad para entender los problemas y requerimientos a ambos lados del “cuadrante”.

Finalmente, son muy importantes las alianzas en todas las direcciones. Los grupos universitarios y las empresas han de tejer a su alrededor una red de organismos de todo tipo a nivel nacional e internacional con los que compartir, desarrollar y explotar conocimientos. Ejemplos de esto, entre otros muchos, son la Red de Aulas que CIMNE ha tejido en España y Latinoamérica y las diferentes empresas de base tecnológica que desde él se han creado (ver [www.cimne.com](http://www.cimne.com)).

#### 5. POLÍTICAS DE I+D+I

Si se asumen estos conceptos se puede intuir mejor la dificultad y/o conveniencia de implementar según que políticas o iniciativas para estimular el I+D+I en universidades, centros de investigación y empresas [2]. Así, es irreal que una universidad pueda obtener beneficios a corto o medio plazo de la explotación de los resultados de una idea. Por ello, financiar con créditos, en lugar de subvenciones, la investigación de las universidades y los centros de investigación, está abocado al fracaso. Sí que sería interesante, en cambio, que una parte de las subvenciones vayan ligadas al éxito en la investigación, validado en forma de resultados contrastables. Por otra parte, la política de incentivos a la innovación a las empresas debería contemplar la modalidad de préstamos no retornables, en el caso de éxito en la consecución de un producto novedoso.

Con todo ello se pondría el énfasis en incentivar la consecución del éxito de las actividades de I+D+I, y no la actividad en sí misma, como es lo usual. El fin sería siempre el mismo, conseguir que una buena idea se transforme en algo útil y rentable.

## 6. EJEMPLOS DE ÉXITOS EN LA TRANSFORMACIÓN DE IDEAS EN PRODUCTOS

Presentamos sucintamente varios ejemplos de productos desarrollados a partir de ideas que han surgido en el entorno de la ETSICCP/UPC. En todos los casos la “idea” ha seguido el “ciclo” descrito en los apartados anteriores.

**Pre-postprocesador GiD** ([www.gidhome.com](http://www.gidhome.com)). GiD es un entorno informático para preparación de datos para el cálculo y la visualización gráfica de los resultados del mismo. GiD es compatible con cualquier código de simulación, basado en el método de elementos finitos o en cualquier otra técnica de discretización. GiD se ha desarrollado de forma conjunta por investigadores del Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería (RMEI) de la ETSICCP/UPC y de CIMNE. GiD lo comercializa CIMNE.

**Programa STAMPACK** para simulación de procesos de conformado de chapa por estampación y embutición. Este código, basado en el método de elementos finitos, se ha desarrollado por investigadores del Dpto. de RMEI de la ETSICCP/UPC y de CIMNE. STAMPACK lo comercializa la empresa Quantech ATZ SA ([www.quantech.es](http://www.quantech.es)).

**Programa VULCAN** para simulación de procesos de fundición. El código, basado también en el método de elementos finitos, se ha desarrollado por investigadores del Dpto. de RMEI de la ETSICCP/UPC y de CIMNE. VULCAN lo comercializa la empresa Quantech ATZ SA ([www.quantech.es](http://www.quantech.es)).

**Programa TDYN** para análisis de problemas de fluidodinámica y multifísica por el método de elementos finitos. TDYN se ha desarrollado conjuntamente por investigadores del Dpto. de RMEI de la ETSICCP/UPC, de la Facultad de Náutica de la UPC y de CIMNE. TDYN lo comercializa la empresa Compass Ingeniería y Sistemas SA ([www.compassis.com](http://www.compassis.com)).

**Programa RAMSERIES** para cálculo de estructuras por el método de elementos finitos. El código se ha desarrollado por investigadores del Dpto. RMEI de la ETSICCP/UPC y de CIMNE. RAMSERIES lo comercializa la empresa Compass Ingeniería y Sistemas SA.

**INTERSPACE** es una plataforma para gestión del trabajo colaborativo de cualquier tipo de organización. INTERSPACE se ha desarrollado por investigadores del Dpto. RMEI de la ETSICCP/UPC. INTERSPACE se comercializa por CIMNE en el ámbito de la gestión de colegios, hospitales y organizaciones empresariales ([www.cimne.com](http://www.cimne.com)).

**Estructuras hinchables** para diferentes aplicaciones en ingeniería y arquitectura, tales como edificios y pabellones hinchables fácilmente transportables para eventos, viviendas, hospitales, exposiciones, etc.; hangares para aviones y helicópteros y puentes ligeros sustentados en vigas hinchables. La tecnología de estructuras hinchables ha sido desarrollada conjuntamente por investigadores del Dpto. RMEI de la ETSICCP/UPC y de CIMNE. Esta tecnología la comercializa la empresa BuildAir Ingeniería y Arquitectura SA ([www.buildair.com](http://www.buildair.com)).

## REFERENCIAS

[1] E. Oñate (2009): Sobre íes grandes y pequeñas. Cinco Días, Viernes 24 de Julio

[2] E. Oñate (2009): Estímulos anticrisis. Expansión, Viernes 9 de Octubre