



Una idea

Desde el laboratorio hasta el mercado

Gentileza Javier Velasco



Alex Bergel

Profesor Asistente, DCC, Universidad de Chile. Ph.D. in Computer Science, Universidad de Bern, Suiza (2005); Maîtrise d'informatique, Universidad de Nice-Sophia Antipolis, Francia (2000); Licence d'informatique y DEUG Mathématiques, Informatique, et Applications aux Sciences, Universidad de Nice-Sophia Antipolis, Francia (1999). abergel@dcc.uchile.cl

La agenda de un profesor investigador está esencialmente llena de tareas de administración, docencia e investigación (guiar doctorados, escribir artículos, etc.), mientras la evaluación por parte de su entidad empleadora se centra en la cantidad de publicaciones de alta calidad que el profesional realice. La mayoría del tiempo una publicación es considerada como el fin de una idea que tiene la posibilidad de proyectarse fuera de las fronteras y esta no es una concepción solamente chilena. La calidad y cantidad de publicaciones son dos métricas utilizadas en la mayoría de las universidades norteamericanas y europeas.

Cuando una investigación está madura, tiene una aplicación práctica y arroja resultados significativos en uno o más temas, los investigadores naturalmente tratan de acercarse a las empresas para tener un alcance más allá de la academia. El proceso de compartir conocimiento y la capacidad asociada entre academia y empresas es comúnmente llamado transferencia tecnológica (o transferencia de conocimiento).

Sin embargo, realizar una transferencia tecnológica necesita numerosos recursos y no solamente financiamiento. Hacer que una idea beneficie a personas u organismos



Gentileza Johan Fabry

más allá del laboratorio se enfrenta a muchos problemas. Por ejemplo:

- Las empresas tienen problemas muy técnicos y especializados que son de poco interés científico. Una empresa está naturalmente enfocada a resolver problemas directamente relacionados con sus clientes.
- Los prototipos de laboratorio tienen pocas características esenciales de un producto final. Tener una documentación de calidad y facilitar la experiencia del usuario son difícilmente logrados con artículos científicos. Es un importante trabajo de ingeniería, indispensable, pero que los laboratorios no pueden financiar.
- El riesgo de que al finalizar un doctorado no haya mantenimiento del prototipo. Un prototipo experimental es a menudo el resultado o validación de una experiencia hecha por un investigador y/o doctorado. Un cambio de actividad de los autores (por ejemplo, la participación en un nuevo proyecto o el término de un doctorado) es tradicionalmente asociada a la muerte del prototipo.

LA EXPERIENCIA EUROPEA

Antes de llegar a Chile trabajé como científico permanente en INRIA Lille Nord Europe, en el grupo de investigación RMoD. El tema científico de RMoD es la *remodularization* de *software* de gran tamaño para facilitar su mantenimiento. Validar este tipo de trabajo involucra *software* que presenten importantes problemas relacionados con mantenimiento y control de calidad. La mayoría de las grandes empresas europeas que desarrollan *software* adolecen de este tipo de debilidades. La razón es sencilla: 'la vida' de un programador que participa en un proyecto es en general mucho más corta que la del *software* desarrollado. Entonces hacer que el conocimiento asociado a ese *software* no se pierda cuando un ingeniero abandona el proyecto, demanda una cantidad importante de documentación, manutención y control de la evolución de su calidad. Un objetivo de RMoD es aplicar sus resultados científicos a *software* industriales. Así INRIA ofrece varios mecanismos de transferencia que juegan un rol crucial en RMoD.

En INRIA la unidad de producción científica es llamada "Equipe Projet INRIA" (EPI): un grupo coherente y cohesivo de actores, constituido esencialmente por investigadores, posdoctorados, doctorados, ingenieros y una asistente encargada principalmente de la administración. Cada EPI tiene un director quien da la orientación científica al grupo entero, mientras los investigadores trabajan juntos sobre uno o más problemas. En definitiva, las EPI estructuran el esfuerzo de investigación del INRIA.

A su vez, el INRIA cuenta con un pool de ingenieros. Y cada EPI puede postular a tener un ingeniero por uno o dos años. Su objetivo es contribuir a desarrollar un prototipo o producto.

Además de las publicaciones, el esfuerzo de hacer transferencia, vulgarizar, de colaborar internacionalmente en la producción de *software* son partes integrantes de la evaluación de una EPI. Cada EPI tiene que producir un reporte público anual llamado "Raweb". Un Raweb es un informe completo acerca de la línea de producción científica de la EPI y su estructura. También incluye los resultados obtenidos y el trabajo que a futuro se planea realizar.

Empresas que quieren desarrollar investigación pueden financiar en parte un doctorado (CIFRE). Así la agenda del estudiante estará dividida entre el INRIA y la empresa. Este tipo de colaboración permite a una compañía desarrollar una idea junto con el INRIA y una universidad. La experiencia muestra que un doctorado CIFRE obtiene un resultado más importante cuando la empresa que aporta el financiamiento destina bastante recurso a la ingeniería. El objetivo es desarrollar una idea y no hacer un trabajo ingenieril.

El INRIA tiene ocho diferentes sitios repartidos en el territorio metropolitano de Francia. Cada sitio tiene un responsable de la transferencia tecnológica, quien ofrece su ayuda a las EPI para realizar sus objetivos.

Asimismo el INRIA ofrece otros tipos de apoyo. INRIA Transfer es una incubadora asociada al INRIA; una empresa que tiene por objetivo apoyar la realización de un proyecto empresarial. Dicho apoyo va desde guiar la escritura de una propuesta de financiamiento hasta estudiar el mercado, ofrecer lugares físicos y recursos humanos. Cada sitio del INRIA además tiene un abogado que resuelve problemas relacionados con licencias, cláusulas de no divulgación, patentes, entre otros.

Sin duda la situación en Chile es bastante diferente. Las instituciones nacionales están conscientes de la importancia de apoyar y facilitar la transferencia tecnológica. La Universidad de Chile, Fondecyt y CORFO ofrecen varios mecanismos importantes. Por ejemplo, un proyecto Fondecyt permite financiar la realización de un trabajo de ingeniería. La CORFO ofrece varias líneas de financiamiento para apoyar la ejecución y comercialización de un producto desde un prototipo de investigación. Y la mayoría de las universidades chilenas tienen una incubadora asociada. Aunque efectivamente existen varias iniciativas positivas, ofrecer una real visión de transferencia tecnológica necesita nuevos esfuerzos y no solamente financiamiento.

EXPERIENCIA PERSONAL

A diferencia de la ingeniería naval o civil, la ingeniería de *software* es nueva y joven. Hace solamente 30 años que la sociedad produce y utiliza *software* de manera intensa. La rápida y sistemática evolución del *hardware*, del dominio de aplicación y lenguajes hacen que la elaboración de un sistema de gran tamaño sea un desafío permanente. Mi área de investigación se preocupa de la calidad del *software*. Con colegas del DCC y de universidades de Suiza y Francia

El camino de una idea desde un laboratorio hasta los usuarios es largo y nada fácil. Se requiere una fuerte inversión personal para establecer contactos con empresas; convencer que el resultado de una investigación vale la pena de ser considerada.

CONCLUSIÓN

Chile tiene una plaza a nivel mundial en varios temas de investigación en Computación (por ejemplo, algoritmo,

Ofrecer una real visión de transferencia tecnológica necesita nuevos esfuerzos y no solamente financiamiento.

hemos desarrollado potentes técnicas de análisis y exploraciones de *software*, en una plataforma *opensource* llamada Moose (<http://www.moosetechnology.org/>). El desarrollo de Moose comenzó en 1997 y después de más de 13 años ha alcanzado su madurez; ha sido utilizado en varias experiencias exitosas con empresas como Nokia (1999), Siemens AG (2006), Harman/Becker Automotive Systems GmbH (2005-2006)) y tiene una comunidad *opensource* activa con representantes de más de diez universidades de seis países: Argentina, Chile, Bélgica, Suiza, Francia, Rumania.

Desde octubre de 2009 trabajo con la incubadora Novos (<http://www.novos.cl>), asociada a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Esta incubadora de negocios me apoya en la realización dos productos sobre Moose. La experiencia de Novos complementa perfectamente mi conocimiento personal, que es más técnico y académico que de mercado.

matemática aplicada, lenguajes, ingeniería de *software*, Red). En el futuro, el país jugará un rol importante en la escena mundial del *offshoring/outsourcing* (de instalación de empresas/sitios de producción). Como el desarrollo alcanzado por Irlanda, Israel y Finlandia ha demostrado, apoyar la transferencia tecnológica probablemente aquí jugará un rol importante.

Cambiar costumbres y condiciones demanda esfuerzo y tiempo. Las universidades e institutos de investigación pueden favorecer esto. Por ejemplo, algunos pasos en esta dirección pueden ser: dar incentivos a las empresas para cofinanciar doctorados, otorgar mayor relevancia a la transferencia en las evaluaciones de investigación, oficializar la noción de grupo de investigación.

Convertir una idea de investigación en progreso para la sociedad es fundamental, con el fin de romper la dependencia que la economía chilena tiene de los recursos naturales y favorecer la producción de conocimiento. BITS