

Capítulo 17: Desarrollo de nuevos productos: el caso de hornos de microondas industriales de Sistemas RBT

Catarroja, España

Sección

5

Empresas Privadas

Juan Monzo Cabrera

Catedrático de Teoría de la Señal y Comunicaciones. Doctor e Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Valencia. Director de la Unidad de Investigación y Transferencia Tecnológica, Co-Director de la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica y de la Cátedra de Emprendimiento Banco de Santander, de la Universidad Politécnica de Cartagena, España.

E-mail: juan.monzo@upct.es

Domingo García Pérez de Lema

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad. Co-Director de la Oficina de Emprendedores y Empresas de Base Tecnológica y de la Cátedra de Emprendimiento Banco de Santander, de la Universidad Politécnica de Cartagena, España. Co-Director de la Fundación Análisis Estratégico para el Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME) y Presidente de la Comisión de Valoración y Financiación de Empresas de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA).

E-mail: domingo.garcia@upct.es

Empresa privada: Sistemas RBT.

Resumen

La innovación en productos permite a la empresa adaptarse mejor a las necesidades de los clientes y a un entorno competitivo en constante cambio. En este sentido, la vinculación de la empresa con la universidad puede favorecer en las organizaciones de menor tamaño el desarrollo de nuevos productos que les permita incorporar avances que de otra forma les sería más costoso o difícil de obtener. En este caso se presenta la vinculación entre la empresa Sistemas RBT con el Grupo de Investigación de Electromagnetismo y Materia. Sistemas RBT se dedica al diseño y fabricación de maquinaria industrial. Su sistema de diseño y desarrollo de maquinaria les permite llegar a prácticamente cualquier sector industrial. La vinculación se ha centrado principalmente en el diseño de varios hornos de microondas industriales para que la empresa los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con Sistemas RBT ha permitido tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, habiendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura. De esta colaboración la empresa ha conseguido incrementar su cartera de productos captando nuevos clientes y el grupo de investigación ha obtenido financiación adicional que le ha permitido asistir a congresos, comprar equipos de investigación, etc. y les ha permitido conocer problemas reales detectados en los desarrollos realizados para la empresa que finalmente se han convertido en publicaciones relevantes.

Palabras clave: Innovación en productos, hornos microondas, vinculación universidad empresa.

[>>Volver a Tabla de Contenido<<](#)

1. Introducción

La relación universidad-empresa afecta positivamente a la actividad innovadora y al desarrollo tecnológico y permite que las empresas dirijan su investigación aplicada a las mejores oportunidades, aumentando la eficacia de su proceso de I+D. La cooperación con la universidad es fundamental para llevar al mercado innovaciones radicales, generando un aumento de las ventas por los nuevos productos introducidos en el mercado y mejorando los resultados del crecimiento de las empresas.

En este caso se expone la vinculación de la empresa *Sistemas RBT* con el grupo de investigación de *Electromagnetismo y Materia*, dirigido por el Dr. Juan Monzó Cabrera. *Sistemas RBT* se dedica al diseño y fabricación de maquinaria industrial. Su sistema de diseño y desarrollo de maquinaria les permite llegar a prácticamente cualquier sector industrial. La política de la calidad de *Sistemas RBT* tiene el objetivo de mantenerse en la primera línea de las empresas de su sector, en lo que respecta al nivel técnico y de desarrollo de sus servicios, para conseguir que los resultados sean satisfactorios tanto para sus clientes como para sus empleados. *Sistemas RBT* se ubica en Valencia (España). Juan Monzó Cabrera, pertenece al área de conocimiento: Teoría de la Señal y Comunicaciones, y al grupo de investigación de *Electromagnetismo y Materia*. *Breve descripción de objetivos del grupo de investigación:*

- Aplicaciones industriales del electromagnetismo, principalmente del calentamiento por microondas.
- Medidas de propiedades dieléctricas.
- Diseños de hornos industriales de microondas.
- Calibración y metrología.
- Compatibilidad electromagnética.
- Control y medida de emisiones radioeléctricas.

2. Contenido del caso de vinculación

Se han diseñado varios hornos de microondas industriales para la empresa para que ésta los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con esta empresa ha permitido tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, habiendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura. Esta colaboración también ha hecho que se tengan que desarrollar programas y métodos específicos de diseño no disponibles en la literatura algunos de los cuales se han publicado recientemente y otros se publicarán en breve. A continuación se describe con más detalle las innovaciones llevadas a cabo conjuntamente.

2.1. Horno de microondas de 12 kW para demostraciones a escalas industriales

Vendido a la UPCT mediante concurso público. Se trata de un horno microondas que puede operar en continuo con una potencia de 12 kW o bien como dos cavidades de microondas independientes cada una de 6 kW. La mayor innovación técnica del horno de microondas tiene su base en la utilización de unos filtros corrugados abiertos patentados en la UPCT, patentes con identificación ES2337756 y ES2334549, las cuales fueron licenciadas a la empresa. Estos filtros permiten tratar materiales con unos grosores considerables y propiedades dieléctricas altas, algo imposible hasta su invención y, por lo tanto, dotan al horno de microondas de

mayor eficiencia al no necesitar elementos absorbentes a su salida. Además el horno incorpora elementos estándar como control de potencia, control del movimiento del agitador de modos interno, extracción de aire, flujo de aire caliente mediante resistencias, luz interna, etcétera. El diseño del horno microondas fue realizado por el grupo GEM de la UPCT en su totalidad.

La figura 1 muestra el aspecto de dicho horno de microondas. El horno ha permitido al Grupo investigación de Electromagnetismo y Materia (GEM) de la UPCT realizar demostraciones a diferentes empresas y universidades lo cual ha desembocado, en ocasiones, en nuevos contratos de investigación y desarrollo como el llevado a cabo con la Universidad de la Laguna, caso que será comentado a continuación.

Figura 1. Horno de microondas de 12 kW de potencia total



Fuente: <http://www.upct.es>

Construido íntegramente en acero inoxidable, el horno cuenta con dos zonas de secado/desinfección/moldeado, asistidas por microondas, el transportador integrado permite la introducción de producto, pudiendo ajustar la velocidad del mismo gracias al variador electrónico de velocidad incorporado de serie. El túnel continuo incorpora en su estructura una serie de puertas que le aportan mayor versatilidad, por un lado, ofrecen la posibilidad de limpieza del interior, si por las

características del producto fuera necesario, o para el simple mantenimiento.

Además, gracias a su avanzado *software* de última generación, se puede usar las puertas para usarlo en un momento dado, como un túnel estacionario doble, ya que cuenta con fuentes independientes, pudiendo usar solo una de las puertas (cavidad), o las dos a la vez cada una con un producto distinto en su interior, ya que gracias a su avanzado diseño, las caracterís-

ticas de una cavidad no afectan ni influyen sobre la otra cavidad.

Esta característica de doble cavidad, le aporta mayor polivalencia y posibilidades de ajuste en su modo nativo, el continuo, pues en el horno de microondas, si el producto lo requiere se puede ajustar cada cavidad para que actúe de una manera, con una temperatura diferente, de forma que según las necesidades de secado/desinfección/moldeado, se puede hacer un precalentamiento en una cámara, para después sobrecalentarlo en la segunda, o viceversa, u otras múltiples combinaciones de esta función, asegurando que en cualquier caso, la efectividad del horno de microondas y reduciendo el consumo y tiempo al mínimo que sea necesario para la aplicación.

El horno de microondas, cuenta con un sistema integrado de extracción y refrigeración de aire para impedir sobrecalentamientos no deseados, bien dentro del túnel, que pudiera producirse por acumulación de calor después de varias horas, bien de sus componentes eléctricos y/o mecánicos, evitando posibles averías, de este modo se aumenta su vida útil y se reduce su mantenimiento prácticamente a nada.

Las múltiples posibilidades de configuración se complementan además, con un sistema de generación de calor por resistencias blindadas con sistema de conducción, que permiten, un precalentamiento de las cámaras si fuera necesario, o un calentamiento mucho más rápido al apoyar al sistema de microondas, la posibilidad de realizar la desinfección/secado/moldeado por un sistema de calor tradicional o ser usado en combinación con el sistema de microondas para una efectividad total. O simplemente no ser usada gracias a las múltiples posibilidades y configuraciones de su *software* anteriormente comentadas. El horno de microondas desarrollado, cuenta con una cuadro

eléctrico integrado con pantalla táctil de última generación para la selección de las múltiples funciones, configuraciones y posibilidades que puede aportar: trabajar en continuo, estacionario, resistencias... anteriormente comentadas.

Además cuenta con un sistema de protecciones que protegen todos los componentes en su interior, así como evitan posibles accidentes de operarios y le proporcionan un diseño atractivo.

2.2. Horno de microondas con Sistemas de Nueva Automatización

El grupo GEM también ha desarrollado un horno de microondas que fue fabricado por Sistemas de Nueva Automatización para la Universidad de la Laguna. Dicho horno ha sido aplicado al descerado de moldes en cascarilla cerámica para la realización de obras de arte fabricadas con bronce o similar. Dicha invención ha sido patentada por la UPCT y la Universidad de la Laguna (ES2519990). La gran ventaja de este horno es que permite, en combinación con una formulación adecuada de susceptores aplicados a la cascarilla cerámica, descerar las obras de arte en menor tiempo que los hornos actuales eléctricos y con menores roturas. Además permite descerar obras de arte una a una sin tener que esperar a acumular muchas obras para ahorrar costes.

La figura 2 muestra unas imágenes del horno desarrollado. Este permite aplicar perfiles de potencia cambiantes para aplicar un mayor calentamiento al principio del descerado y, posteriormente, reducir la tasa de calentamiento para evitar dilataciones excesivas que produzcan roturas indeseadas. El horno permite recuperar la cera derretida y obras de arte de tamaño medio.

Figura 2. Horno para desecado por microondas

Fuente: <http://www.upct.es>

Actualmente dicho horno está siendo probado y depurado en las instalaciones de la Escuela de Bellas Artes de la Universidad de la Laguna. La comercialización del producto no ha empezado hasta que ciertos aspectos técnicos relacionados con los susceptores sean mejorados.

2.3. Horno desarrollado para XEROLUTIONS

La figura 3 muestra un horno desarrollado para la empresa XEROLUTIONS. Por motivos de confidencialidad no se puede explicar el proceso ni el producto desarrollado para la empresa XEROLUTIONS aunque sí que puede indicarse información pública mostrada en su página web (XEROLUTIONS):(<http://www.xerolutions.com/>):

La Tecnología Xerolutions (Xerolutions-Technology™) se basa en un método de síntesis innovador de materiales porosos mediante el uso de microondas, que tiene mejoras muy notables en comparación con los métodos de síntesis actuales. La ventaja de la tecnología se encuentra en:

- El gran control del proceso de síntesis (que permite controlar la estructura porosa interna y forma

- La reducción del tiempo de producción de 90% y la disminución de la energía utilizada.
- Una enorme simplificación operativa.

Esta tecnología junto con nuestra gran experiencia en el microondas también nos permite apoyar a nuestros clientes con soluciones adecuadas para incorporar las microondas en sus procesos industriales.

Figura 3. Horno desarrollado para la empresa XEROLUTIONS

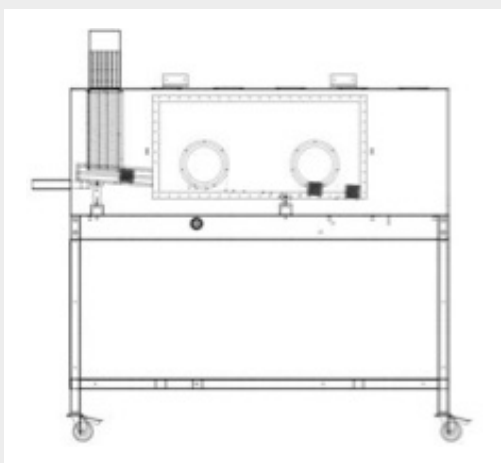
Fuente: <http://www.sistemasrbt.com/>

Se han realizado otros desarrollos tecnológicos como un horno de microondas para desinfección de cereales o arroz por microondas. El sistema se basa en la diferencia velocidad de calentamiento del cereal y el insecto. Por ejemplo, en el caso

del arroz, el gorgojo se calienta más de 10 veces más rápido que el arroz por lo que, cuando el arroz se calienta hasta su temperatura máxima (60 °C) el insecto ha superado los 100 °C y muere asfixiado.

La figura 4 muestra el esquema del horno desarrollado, donde se observa un cargador superior y un sistema de transporte que asegura una temperatura de salida del arroz tratado uniforme y por debajo de su valor máximo. Este sistema evita el uso de sustancias químicas que pueden ser nocivas para el ser humano o ser peligrosas por su alta inflamabilidad.

Figura 4. Horno microondas para desinsectación del arroz.



Fuente: <http://www.sistemasrbt.com/>

3. Estrategia de innovación en la empresa

La estrategia de innovación en la empresa la llevan a cabo el gerente de la misma y el trabajador encargado de los diseños finales de las máquinas. No existe un departamento de I+D+i como tal dado el tamaño reducido de la empresa.

La estrategia de innovación se planifica cada año y el objetivo de la misma es añadir al catálogo de la empresa un nuevo producto cada año. Para ello, se establecen reuniones en las que se habla de las necesidades detectadas en el mercado a raíz de las visitas comerciales realizadas por el propio gerente. A partir de estas necesidades se establece un diseño de la nueva máquina a realizar. Dicho diseño es el que se utiliza para llevar a cabo la labor comercial del producto.

Por otra parte, la innovación en maquinaria por microondas, hasta el momento, ha surgido de la colaboración con el grupo de investigación, el cual en muchas ocasiones, funciona como 'prescriptor' o consejero para los futuros clientes de la propia empresa. Si bien la labor comercial de la empresa se centra también en este tipo de productos, la notoriedad de los investigadores y su mayor visibilidad en foros científicos hace que, en el mayor número de los casos, las ventas surjan a través de la interacción investigador-empresa. Esta situación también viene marcada por la actual situación económica donde las empresas están retrayendo su inversión en nuevas máquinas.

4. Acciones y barreras en la vinculación universidad-empresa

La vinculación entre la Universidad y la Empresa no resulta una tarea sencilla y no exenta de problemas. Los principales problemas derivados de la vinculación principalmente han sido, la diferente velocidad a la que debe trabajar la Universidad cuando trata con una empresa. La docencia, la gestión y la investigación, hacen que no se pueda trabajar tan rápido como la empresa requiere en ocasiones, adicionalmente la imposibilidad de publicar todos los trabajos realizados por

diferentes motivos: confidencialidad, falta de innovación científica, en ocasiones. Adicionalmente, el escaso reconocimiento de la actividad de vinculación con la empresa en el currículum del investigador, supone una barrera difícilmente de salvar. Por ello a nivel institucional es necesario que se considere el emprendimiento como un aspecto más de las funciones de profesorado, a nivel casi similar a la docencia y la investigación lo que redundaría en la posibilidad de una mayor dedicación del profesorado a la participación con las empresas. Otro problema que surge en la relación con la empresa es la falta de experiencia en gestión del investigador y su escasa habilidad comercial. A nivel general existe un desconocimiento del mundo de la empresa y de la situación del mercado. En general faltan personas con habilidades empresariales en los equipos de investigación.

Para favorecer las acciones con las empresas, desde el punto de vista del investigador, se considera prioritario posibilitar la incorporación de los investigadores en la plantilla de la empresa, durante las fases iniciales, y compatibilizarlo con su actividad universitaria y primar la innovación y la colaboración con las empresas en la carrera docente. La reducción de la carga lectiva para el profesorado inmerso en un proyecto con una empresa y el reconocimiento curricular en la carrera universitaria para el investigador serían acciones imprescindibles para favorecer las relaciones con las empresas.

Desde la perspectiva del empresario, es importante:

- Propiciar proyectos conjuntos bajo la perspectiva de la empresa y fomentar a los departamentos de investigación para que muestren su potencial.
- Establecer las OTRIS como enlace con la universidad para fomentar puntos de contacto.

- Facilitar el acceso de las empresas a los recursos de la Universidad para realizar colaboraciones en innovación. "La misión de la universidad es transformar el dinero en conocimiento y la misión de la empresa es transformar el conocimiento en dinero".

- Promover e incentivar (fiscalmente, económicamente) la colaboración de centros de investigación públicos con el mundo empresarial creando valor añadido a sus productos.

- Favorecer y estimular el nivel de exigencia en las universidades y centros públicos de investigación hacia la mayor profesionalización y orientado hacia la innovación científico-tecnológica.

- Realizar acciones formativas específicas relacionadas con el proceso de innovación en concreto.

- Dar apoyo a la financiación de las Pymes. Liberar recursos por parte de la administración para ser gestionados por las empresas en colaboración con la Universidad.

5. Conclusiones y/o aprendizajes

La vinculación del grupo de investigación con la empresa se ha efectuado mediante un contrato de investigación. Y a lo largo de los dos últimos años se han diseñado varios hornos de microondas industriales para la empresa para que ésta los comercialice. También se han licenciado dos patentes de filtros multimodo que actualmente utiliza la empresa en sus hornos de microondas. La colaboración con *Sistemas RBT* ha permitido al grupo de investigación tener experiencia directa y práctica en el diseño y construcción de hornos de microondas industriales, ha-

biendo aprendido multitud de conceptos prácticos no reflejados en la literatura científica. Esta colaboración también ha hecho que se tengan que desarrollar programas y métodos específicos de diseño no disponibles en la literatura algunos de los cuales se han publicado recientemente y otros se publicarán en breve.

Gracias a la innovación realizada desde la Universidad, la empresa *RBT Sistemas* disfruta de una nueva línea de productos que puede ofertar a sus clientes. También ha captado nuevos clientes a través de la Universidad. Desde el punto de vista del grupo de investigación se ha obtenido financiación adicional que ha permitido asistir a congresos y comprar equipos de investigación. También se ha podido conocer las capacidades de la empresa y encargarles trabajos técnicos necesarios para el grupo de investigación. Muchas publicaciones también surgen de problemas reales detectados en los desarrollos realizados para la empresa.

Las relaciones entre la empresa y la universidad siempre son positivas pero no están exentas de problemas que se deben resolver. Un mayor conocimiento de las partes puede facilitar esta relación al objeto de favorecer una participación más continua. En este sentido, la Administración puede jugar un papel importante promoviendo programas de innovación específicamente dirigidos a pymes industriales, programas de incorporación de doctores a las empresas mediante estancias de investigación e innovación sin perder la condición de funcionario, desarrollar en las empresas redes comerciales de tecnología que permitan dar a conocer a las empresas las capacidades de la universidad y que permitieran a la universidad conocer las necesidades tecnológicas de las empresas, e incentivar una cultura empresarial de la innovación mediante cursos específicos con casos de éxito.

Bibliografía

XEROLUTIONS (s.f.). <http://www.xerolutions.com/>

SISTEMAS RBT(s.f.).<http://www.sistemas-rbt.com/>

¿Cómo citar este documento?

Monzo-Cabrera, J., y García-Pérez-de-Lema, D. (2016). Desarrollo de nuevos productos: el caso de hornos de microondas industriales de Sistemas RBT. En, C. Garrido-Noguera y D. García-Pérez-de-Lema. (Coords.). *Vinculación de las universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica*, vol. 1 - Cap. 17, (pp. 209-216). Ciudad de México, México: UDUAL y la REDUE-ALCUE.

>>Volver a Tabla de Contenido<<



Este libro es resultado de la colaboración entre la *Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pyme (FAEDPYME)* y la *Red Universidad-Empresa América Latina y el Caribe – Unión Europea (Red Universidad-Empresa)*, quienes firmaron un acuerdo de colaboración en octubre de 2014.



Vinculación de las Universidades con los sectores productivos. Casos en Iberoamérica is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.