



DESARROLLO DE UN EQUIPO DE COCCIÓN A VACÍO PARA SU USO EN LA RESTAURACIÓN PROFESIONAL

“Los científicos necesitan entender como el proceso creativo de los Chefs y las técnicas clásicas de cocinado pueden ayudar a desarrollar nuevos y mejorados productos”

Niel H. Mermelstein; “Combinando arte culinario y tecnología de los alimentos”; Foodtechnology March 2003 –

La **gastronomía** se ha convertido, en los últimos años, en uno de los motores socioeconómicos de nuestro país. Cada vez son más los restauradores que dedican parte de su actividad profesional a la investigación de nuevos métodos de cocinado que mantengan las condiciones óptimas de una materia prima de alto valor gastronómico y casi siempre económico. De ahí el interés que despiertan las **tecnologías de cocinado a baja presión** como modo de elaborar los productos de base manteniendo sus características organolépticas, y permitiendo, además, modificar su color e incluso su sabor inicial según la imaginación del chef.

En este contexto, la **Universidad Politécnica de Valencia** y los restaurantes **La Sucursal** (Valencia) y **El Rodat** (Javea) han desarrollado un equipo de cocción a vacío que comercializa la firma **ICC** con el nombre de **GASTROVAC**. Se trata de un sistema compacto, de uso profesional, que permite la cocina a baja presión, mejorando los resultados de las técnicas culinarias tradicionales como la cocción, la fritura, el marinado, el escabechado y la impregnación.

ORIGEN DEL PROYECTO: LOS RESTAURANTES “LA SUCURSAL” Y “EL RODAT”



El restaurante **La Sucursal** abrió sus puertas en 1995 en el Palacio del Conde de Miraflores, en Valencia. Desde su inauguración hasta su actual ubicación en el Instituto Valenciano de Arte Moderno su imagen ha cambiado pero no su calidad. De la mano de **Javier Andrés**, se ha situado a la vanguardia de la gastronomía valenciana contando con la excelencia en el servicio y con la búsqueda continua de nuevos platos como bases principales.

No lejos de Valencia, en el restaurante **El Rodat**, en Javea, **Sergio Torres** ha compartido desde siempre esta misma preocupación por la calidad y la innovación gastronómica. Sergio compagina su dedicación a la cocina con la búsqueda de nuevas técnicas de cocinado más respetuosas con los alimentos.

Sergio Torres y Javier Andrés en los laboratorios de la UPV

Ambos restaurantes pertenecen a la “**Asociació de Restauradors Menjar i Viure**”, entidad que integra a los principales restaurantes y cocineros de la Comunidad Valenciana, y que realiza una importante labor de divulgación de la gastronomía en la sociedad valenciana, de representación del sector, y de incentivo de la innovación entre sus asociados.

El presente estudio de caso ha sido realizado para la Fundación Innova por Alberto Echavarría García bajo la dirección de Adrián Escardino Malva. Los Estudios de Caso de la Ciudad Politécnica de la Innovación están destinados a ilustrar la dinámica de colaboración entre los investigadores del Parque Científico de la UPV y su entorno empresarial. La Fundación Innova agradece a los investigadores Xavier Martínez, Puri García y Neus Sanjuán, a los restaurantes La Sucursal y el Rodat así como a la empresa ICC la colaboración prestada.

Copyright © 2005 Fundación Innova. Se autoriza su reproducción para fines divulgativos y sin ánimo de lucro. La información que se incluye en estos casos proviene directamente de los investigadores y empresas implicados.



EL PROBLEMA / LA OPORTUNIDAD EN EL SECTOR DE LA RESTAURACIÓN

El aumento de la concienciación social acerca de la repercusión de la alimentación en la salud, junto con el incremento del nivel de vida en España, están provocando la aparición de nuevos métodos de cocción profesional menos agresivos con los alimentos. Si a esto unimos la necesidad de reducir el tiempo invertido en la cocina, el resultado es la entrada en la restauración profesional de toda una gama de modernos dispositivos destinados a acelerar la elaboración y a mantener las características organolépticas y nutritivas de las materias de base.

Este fenómeno es particularmente visible en los establecimientos de gama alta, donde las cocinas se parecen cada vez más a pequeños laboratorios y prácticamente cada familia de platos requiere de un equipo específico para su preparación. No obstante, pese a la amplia oferta tecnológica disponible, tanto en la cocción por cualquier sistema tradicional, como en el uso de métodos más modernos, los restauradores se enfrentan invariablemente a la degradación de las propiedades naturales de los alimentos como consecuencia del estrés térmico.

“El trabajo de un cocinero se desarrolla en un zona de transición entre lo que es propio de un alimento y lo que es inducido durante su elaboración. En este proceso, la generación de lo nuevo requiere de la pérdida en mayor o menor grado de lo original. Y desgraciadamente, las condiciones normales de operación de las cocinas nos obligan a trabajar a unas temperaturas que degradan demasiado nuestras materias primas”.

Javier Andrés (Restaurante La Sucursal)

En el caso de los procesos de elaboración que incluyen tratamientos térmicos, esta modificación se produce de modo selectivo en función de la resistencia a la temperatura de los distintos componentes de los alimentos. Algunos cambios son deseables y necesarios, otros, sin embargo, podrían calificarse de daños paralelos, y constituyen un límite a la capacidad de los cocineros para crear nuevos platos. La posibilidad de cambiar las reglas del juego, operando a presiones subatmosféricas, y reduciendo por tanto la temperatura de trabajo, es pues de gran interés en la cocina actual.

EL ENCUENTRO CON EL EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DE LA UPV

En Abril del 2002, la **Asociación de Restauradores Menjar i Viure** firmó un **Convenio de Colaboración** con la **Universidad Politécnica de Valencia** con el fin de acercar la cocina a la tecnología a través de acciones de formación e intercambio de expertos (Ver Anexo 3: modelos de convenios y contratos para el establecimiento de relaciones entre la UPV y las empresas e instituciones). En el marco de este **Convenio** se produciría el contacto entre los dos restauradores y el equipo de investigación liderado por **Xavier Martínez**, en concreto, durante un congreso de restauración en el que éste último presentaba los resultados de su trabajo en el campo de la cocción a vacío.

“Javier y Sergio se mostraron muy interesados por la posibilidad de cocinar a baja temperatura pero vieron también una excelente oportunidad en una línea de desarrollo de producto a la cual nosotros, investigadores preocupados por la nutrición, no habíamos dado tanta importancia: la impregnación a vacío. La entrada de Javier y Sergio, como usuarios finales, en el equipo de investigación resultó crucial para lograr un dispositivo adaptado a las necesidades reales de los cocineros profesionales

Xavier Martínez (Director del equipo de desarrollo del Gastrovac

El equipo de investigación liderado por **Xavier Martínez** forma parte del **Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo (IIAD)** Este instituto nació a partir del Departamento de Tecnología de los Alimentos de la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos** de la **UPV**, y realiza una extensa labor de investigación en colaboración con entidades españolas y latinoamericanas.



En concreto, en el **IIAD** se han llevado a cabo numerosos proyectos relacionados con la transferencia de materia y la determinación de parámetros de calidad en el procesado de alimentos, proyectos que han sido la base para la investigación que se trata en este Caso. En el IIAD se integra una buena parte de los esfuerzos de investigación que la **UPV** realiza en áreas relacionadas con las agroindustrias y que cubren aspectos de calidad y seguridad alimentaria, innovación en procesos, tecnologías de conservación, innovación en productos y sostenibilidad y ciclo de vida. (Ver Anexo 2: Tendencias tecnológicas en la industria agroalimentaria y líneas de investigación desarrolladas en la UPV).



El equipo de investigación: Javier Andrés y Sergio Torres junto a Puri García, Xavier Martínez y Neus Sanjuán.

EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El contacto entre **Javier** y **Sergio** y el equipo de investigación de **Xavier Martínez** se produjo durante un congreso en Bilbao en el que éste último presentaba los resultados de su trabajo en el campo de la cocción a vacío. A partir de este primer encuentro comenzó la investigación conjunta que dio como fruto el primer prototipo del sistema: “*El Batiscafo*”.

“Este primer prototipo tenía que cumplir varios requisitos. Por un lado, debía ser capaz de trabajar a presión subatmosférica, además, la temperatura tenía que estar controlada en todo momento, debía ser compacto y contar con dimensiones reducidas, y por último debía ser versátil y adaptarse a los procesos de cocción, fritura, marinado e impregnación”

Xavier Martínez (Director del Equipo de Desarrollo del Gastrovac)

El “Batiscafo” fue patentado por la **UPV** como modelo de utilidad y presentado en el V congreso de “Lo Mejor de la Gastronomía”, donde se entró en contacto con la empresa **International Cooking Concepts (ICC)**, que se mostró interesada en participar en el futuro desarrollo del prototipo y en llevar a cabo su comercialización.

ICC surgió en 1998 de la iniciativa y la pasión por la cocina de su fundador **Marc Calabuig** con el fin de ofrecer soluciones técnicas avanzadas a los profesionales de la restauración. Cuenta entre sus asesores con cocineros tan ilustres como **Joan Roca** o **Ferran Adrià**, y subcontrata una parte de su producción a **SELECTA**, empresa con más de 50 años de experiencia en el desarrollo y fabricación de aparatos científicos para laboratorios.

Hemos incorporado a nuestra lista de colaboradores universidades como la Politécnica de Valencia con la intención de comprender científicamente lo que sucede en una cocina”

Marc Calabuig (Director Ejecutivo de ICC)

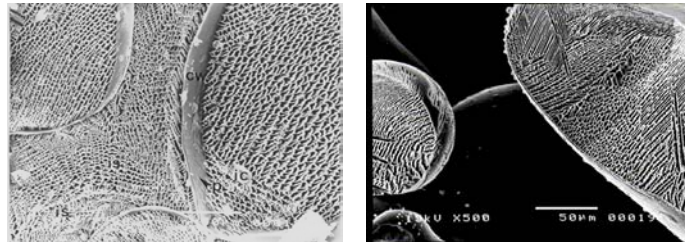
La relación entre **ICC** y la **UPV** se formalizó a través de un **Convenio de Colaboración** en cuyo marco se desarrolló el sistema mejorado que recibió el nombre de **Gastrovac** y que fue presentado en la feria **Hostelco** en Octubre de 2004.



Del “Batiscafo” 2002, al “Gastrovac” 2004; desarrollo de producto.



El **Gastrovac** es un equipo de cocina profesional capaz de cocinar e impregnar en vacío. Su funcionamiento se basa en la creación de una atmósfera artificial de baja presión y ausencia de oxígeno en la que se cuecen los alimentos. En estas condiciones se reducen considerablemente las temperaturas de cocción y fritura, manteniendo así la textura, el color y los nutrientes originales. Además, al regenerar la presión atmosférica el producto sufre un “efecto esponja” absorbiendo de manera natural y uniforme el líquido que tiene alrededor. Este efecto es la base de la impregnación en frío, y abre un campo nuevo a la creatividad de los chefs. (Ver Anexo 2: Algunas recetas con el Gastrovac).



Efecto de la impregnación a vacío: diferencia entre un tejido antes (izquierda) y después (derecha) de un tratamiento de impregnación a vacío.

OTRAS APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA DE VACÍO EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA

La aplicación del vacío en la cocina supone una revolución por lo innovador del concepto y por las ventajas que aporta a la preparación de los alimentos: mejor consistencia, respeto de sus características originales, mayor armonía de sabores, reducción de costes. Pero esta aplicación no está limitada tan solo a la cocina.

Desde el **IIAD** se está analizando la aplicación de la impregnación al vacío para el salado de quesos, pescados o carnes, consiguiéndose un tratamiento mucho más uniforme y menos agresivo. También se está estudiando su aplicación la crioprotección de frutas, introduciendo solutos crioprotectores mediante la impregnación combinada con la deshidratación parcial para bajar su temperatura de congelación.

Asimismo, se puede utilizar para desarrollar alimentos funcionales, permitiendo la obtención de alimentos enriquecidos con compuestos fisiológicamente activos con una estructura similar al producto fresco. De esta manera, se abre una nueva línea de productos destinados a grupos de población con necesidades específicas como los celíacos o los diabéticos.

Finalmente, se está estudiando la aplicación de Gastrovac para nuevas soluciones en la cocina, en concreto para el empleo de su bomba de vacío como herramienta de envasado o para el filtrado al vacío para clarificar caldos, o para envasar aromas una vez extraídos de la cocción.



ANEXO 1 ALGUNAS RECETAS CON EL GASTROVAC

Ingredientes:

1 remolacha
1 zanahoria
1 patisón
1 calabacín
2 ceps
Caldo de pollo
10 g mantequilla
15 ml de aceite de oliva virgen
6 ml de vino blanco
6 ml de jugo de trufas
30g de trufa blanca d' Alba.

RAVIOLIS DE VERDURAS Y SETAS COCINADAS EN VACÍO CON TRUFA BLANCA D'ALBA. Autor: Sergio Torres

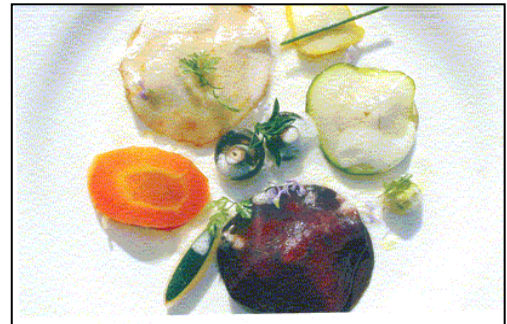
Preparación:

Cortar las verduras en rodajas muy finas con un cortafiambres y embolsar al vacío. Cocer en Gastrovac , durante 1 hora a 45 °C. Una vez cocidas enfriar. Limpiar las setas y con los troncos terrosos, preparar una infusión con 60 ml de caldo de pollo. Filtrar para eliminar la tierra. Cortar las setas a dados, colocarlos en el resto del caldo de pollo y el jugo de trufas e introducir en la Gastrovac .Aplicar vacío a temperatura ambiente durante unos 10 minutos y después restaurar la presión. Mantener las setas en la infusión durante 10 minutos más, para que queden impregnadas.

Reducir el vino blanco. Ligar la infusión de setas con mantequilla y aceite de oliva, y añadir el vino blanco reducido.

Montaje del plato:

Colocar una rodaja de cada verdura sobre un plato. Colocar en el centro un montoncito de los ceps impregnados con jugo de trufa y cerrar con una nueva rodaja de verdura. Rallar por encima trufa blanca d'Alba y terminar con la emulsión de ceps. Flor de sal y pimienta.



Ingredientes:2 zanahorias

8 tirabeques
Setas variadas (según temporada)
8 judías verdes
2 patisón
1 mini calabacín
8 krosnes
4 espárragos verdes
8 espárragos silvestres
8 patatas ratté
4 troncos de apio
4 pencas de cardo rojo
2 alcachofas
4 escalonias
Cebolleta
Ajo tierno.

CAZUELA DE VERDURAS DE CULTIVO NATURAL CON SETAS. Autor: Sergio Torres.

Preparación:

Limpiar y torneare todas las verduras. Hacer una infusión con los pies de las setas y los restos de las verduras. Precocer en Gastrovac primero la patata, zanahorias, navo/krosnes, judía verde y alcachofa. Añadir después las verduras más tiernas y las setas y acabar la cocción.

Montaje del Plato:

Servir las verduras en una cazuela ligadas con una emulsión de aceite de oliva, una nuez de mantequilla y la infusión de las verduras. Sal gris y pimienta.





ANEXO 2 TENDENCIAS TECNOLÓGICAS EN LA INDUSTRIA AGROALIMENTARIA LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADAS EN LA UPV.

CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Uso generalizado de sensores en el control de procesos:

- Desarrollo de inmunosensores para el control microbiológico de los alimentos.
- Desarrollo de matrices de DNA para la identificación precoz de agentes patógenos.
- Desarrollo de sensores inmunoquímicos para la detección de residuos de plaguicidas.

Determinación de parámetros internos por tecnologías no destructivas:

- Aplicación de los ultrasonidos para la caracterización de productos lácteos.
- Aplicación de los ultrasonidos para la detección de cuerpos extraños en fluidos.

Trazabilidad y control de procesos:

- Análisis de Riesgos y control de puntos críticos en la Industria Agroalimentaria.
- Desarrollo de sistemas de trazabilidad y estudios de vida útil de los alimentos.
- Bromatología y microbiología de los alimentos.

INNOVACIÓN EN PROCESOS

Salado:

- Salado de productos lácteos, pescados y productos cárnicos mediante impregnación a vacío.
- Desalado de pescado.

Extracción:

- Tecnologías de extracción por fluidos supercríticos.

Secado y deshidratación:

- Deshidratación osmótica de frutas y hortalizas.
- Criprotección de frutas mediante deshidratación osmótica e impregnación a vacío.
- Secado de alimentos por métodos combinados: aire-microondas-vacío.

Procesos de membrana:

- Aplicación de la nanofiltración, osmosis inversa y pervaporación en la industria alimentaria.

Innovación en productos tradicionales:

- Nuevas Tecnologías para la elaboración de turrón.

Tecnologías de procesado a vacío:

- Impregnación y cocción a vacío; aplicación en el confitado de frutas y en la producción de mermeladas a baja temperatura.

Modelización y simulación:

- Predicción y medida de propiedades físicas de alimentos.
- Análisis y Modelización de procesos de transferencia de masas.

TECNOLOGÍAS DE CONSERVACIÓN

Envases activos:

- Desarrollo de ceras funcionales y filmes comestibles para frutas frescas.
- Aplicación de zeolitas para la eliminación de etileno en envases de cuarta gama.

INNOVACIÓN EN PRODUCTOS

Alimentos funcionales:

- Aplicación de la Ingeniería de matrices al desarrollo de alimentos funcionales.

Nuevos productos:

- Tecnología de productos coloidales: emulsionados, espumas, gelificados, etc.
- Utilización de estabilizantes y emulsionantes en la formulación de alimentos.

SOSTENIBILIDAD Y CICLO DE VIDA

Valorización de residuos

- Caracterización y valorización de residuos orgánicos con fines agrícolas.
- Caracterización y aplicación de residuos sólidos como materiales de construcción.

Recuperación:

- Tratamiento de salmueras procedentes de la industria agroalimentaria.



ANEXO 3 MODELOS DE CONVENIOS Y CONTRATOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE RELACIONES ENTRE LA UPV Y LAS EMPRESAS E INSTITUCIONES

1. **Convenio marco de colaboración:** Consiste en una declaración de intenciones para colaboraciones futuras en diferentes campos y formas, establece las condiciones generales de la cooperación y, en determinados casos, formalizan una Comisión de Seguimiento y Planificación de las actividades.
2. **Contrato para proyecto de Investigación y Desarrollo:** Recoge las condiciones en las que una empresa contrata a la UPV para la ejecución de un proyecto de I+D. Especifica los objetivos del proyecto, el plan de trabajo, los hitos intermedios a alcanzar, los resultados esperados, los medios necesarios, las aportaciones de las partes, y establece un régimen de confidencialidad y unas condiciones económicas. La titularidad de los resultados se negocia en cada caso en función de las aportaciones de las partes.
3. **Contrato de licencia de patentes y de software:** Recoge las condiciones en las que una empresa o institución adquiere los derechos de explotación industrial de una determinada tecnología propiedad de la UPV. Las condiciones de exclusividad, ámbito geográfico y duración de la licencia se negocian en cada caso, en función del plan de explotación y las condiciones económicas del contrato.
4. **Contrato de Apoyo Tecnológico y Consultoría:** Consiste en la realización de un trabajo técnico de laboratorio conducente a la aplicación de conocimiento adquirido por los investigadores de la UPV para la obtención de productos o procesos nuevos sin que este trabajo implique una actividad investigadora. Este tipo de contrato tiene una estructura y unas condiciones semejantes al de Investigación y Desarrollo.
5. **Contrato de prestación de servicios técnicos:** Consiste en la prestación de un servicio técnico (medición, dictamen) o la venta de un producto fabricado directamente por la Universidad como consecuencia de su actividad de I+D.
6. **Formación:** La formación proporcionada por la UPV puede obtenerse bien mediante los cursos generales que la UPV ofrece a través del Centro de Formación de Postgrado (CFP) o bien contratando un curso diseñado a medida.
7. **Prácticas de estudiantes en empresas:** Establece las condiciones para la realización de una estancia en la empresa por parte de un estudiante de la UPV. El trabajo asignado debe tener valor formativo y ser de utilidad para la empresa. El estudiante percibe una beca de la empresa sin que suponga relación laboral alguna. Debe existir un tutor en la empresa y en la Universidad que supervisen el trabajo.
8. **Incorporación de titulados universitarios:** La Agencia de Colocación UPV-FSVE se encarga de la intermediación de las ofertas de trabajo que llegan a la UPV.



ANEXO 4 AYUDAS A LA I+D+i CORPORATIVA; ORGANISMOS GESTORES, PROGRAMAS DE SUBVENCIONES Y LÍNEAS DE FINANCIACIÓN

Regionales: Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana, **IMPIVA**; Programas de apoyo a empresas.
<http://www.impiva.es>

Nacionales: **Ministerio de Industria Comercio y Turismo** <http://www.mityc.es>

- Programa de Fomento de la Investigación Técnica, **PROFIT**.

Ministerio de Educación y Ciencia <http://www.mec.es>.

- Becas y Ayudas de Ciencia y Tecnología: Programa **PETRI** de fomento de la investigación técnica; Proyectos Singulares y Estratégicos; Proyectos de I+D.

- Programa **Torres Quevedo** de fomento de la inserción de doctores y tecnólogos en empresas.

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial <http://www.cdti.es>. Financiación de proyectos de I+D+i corporativos. Apoyo a la creación de nuevas empresas de base tecnológica **NEOTEC**
<https://www.neotec.cdti.es/>

Europeos: **Comisión Europea:** Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Unión Europea.
http://europa.eu.int/comm/research/fp6/pdf/blue_guide_es.pdf

ANEXO 5 TRATAMIENTO FISCAL DEL I+D+i

Las Deducciones Fiscales por I+D+i constituyen el marco de financiación más potente de las actividades de innovación de la empresa española. Su aplicación se realiza mediante reducciones de la cuota íntegra de las empresas en función de la inversión realizada en I+D+i en cada ejercicio, y de las características de la actividad acometida con dicha inversión según una clasificación en proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Las empresas pueden optar por presentar su declaración justificando el gasto en I+D+i por cuenta propia, o solicitar a una entidad acreditada por la Agencia Española de Acreditación (ENAC) la emisión de un informe motivado que certifique el gasto, clasifique el proyecto, y especifique el tipo de deducción aplicable. Este tipo de informes tiene carácter vinculante.

El marco reglamentario está constituido por el **RDL 4/2004 de 5 de marzo** por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre sociedades, y por el **RD 1432/2003 de 21 de diciembre** sobre regulación de informes motivados.