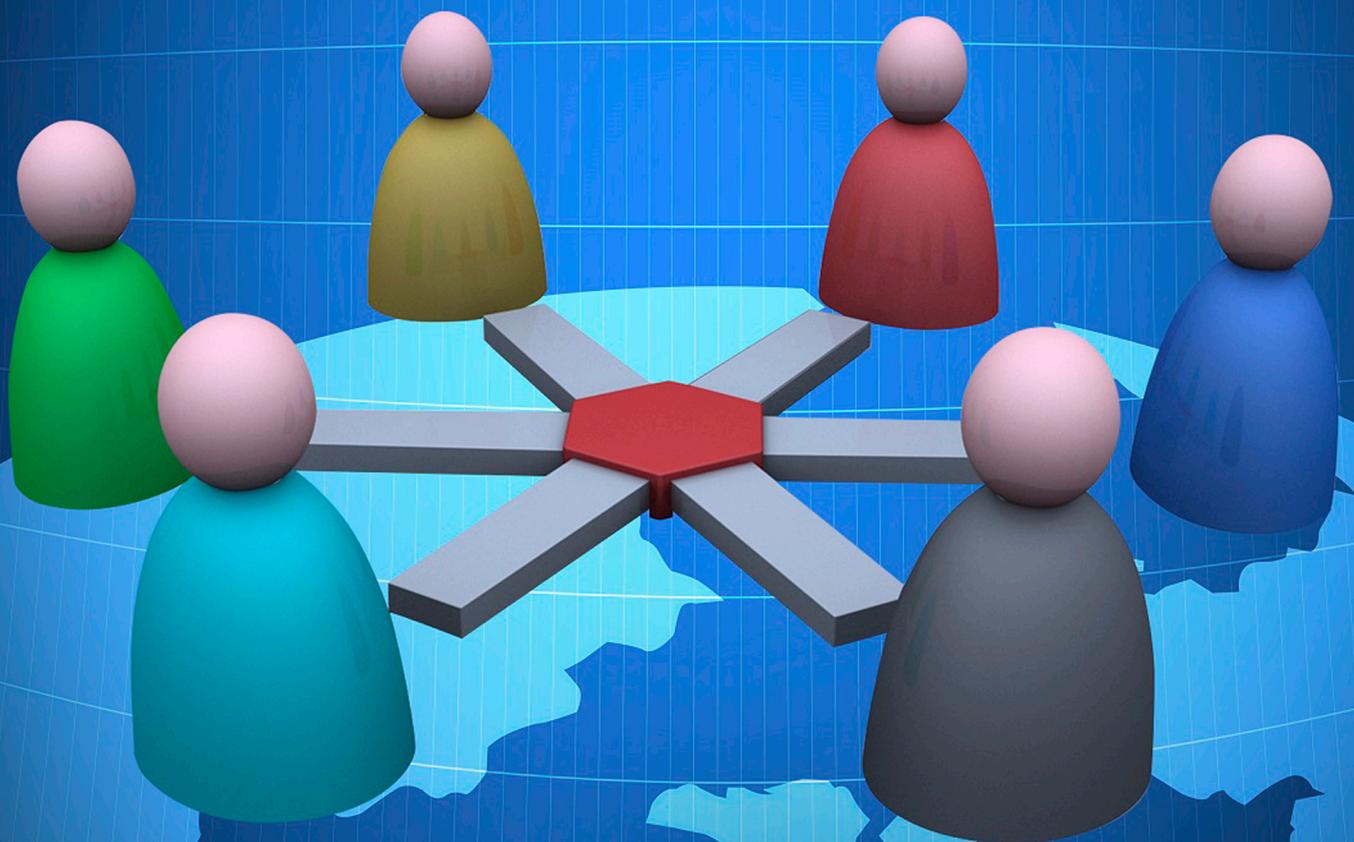




Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

XIV JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

Investigació, innovació i ensenyament universitari:
enfocaments pluridisciplinars



JORNADAS
DE REDES DE INVESTIGACIÓN
EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

XIV

Investigación, innovación y enseñanza universitaria:
enfoques pluridisciplinares

Coordinadores i coordinadors / *Coordinadoras y coordinadores:*

María Teresa Tortosa Ybáñez

Salvador Grau Company

José Daniel Álvarez Teruel

© Del text / *Del texto:*

Les autores i autors / *Las autoras y autores*

© D'aquesta edició / *De esta edición:*

Universitat d'Alacant / *Universidad de Alicante*

Vicerektorat de Qualitat i Innovació Educativa / *Vicerrectorado de Calidad e Innovación Educativa*

Institut de Ciències de l'Educació (ICE) / *Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)*

ISBN: 978-84-608-7976-3

Revisión y maquetación: Verónica Francés Tortosa

Publicación: Julio 2016

Formación académica, movilidad geográfica y colaboración científica pluridisciplinar

M.P. Arrieta^{a,b}; L. Peponi^a; E. Rayón^b; D. López^a; J. López^b

^a *Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ICTP-CSIC), Madrid*

^b *Instituto de Tecnología de Materiales (ITM), Universitat Politècnica de València, Alcoy*

RESUMEN

La colaboración entre grupos de investigación de diversas áreas de la ciencia y tecnología, la movilidad geográfica y la formación académica representan los pilares del desarrollo de un buen trabajo de investigación durante la formación doctoral. La colaboración entre distintos grupos de investigación pluridisciplinares permite abordar un mismo tema de investigación desde diversos enfoques, resultando más innovadores y completos. Durante el desarrollo de una tesis doctoral del programa de Doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria de la Universitat Politècnica de València (UPV), cuyo trabajo experimental fue desarrollado principalmente en el Instituto de Tecnología de Materiales (ITM) de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la UPV (EPSA-UPV) se planteó como objetivo principal el desarrollo de envases alimentarios plásticos a partir de materiales biobasados y biodegradables. Teniendo en cuenta las numerosas disciplinas involucradas en el campo de los biomateriales para envasado de alimentos (Ciencia y Tecnología de Polímeros y Alimentos; Química Analítica y Orgánica, Nanotecnología, etc.), se realizaron colaboraciones con diversos grupos de investigación localizados dentro y fuera de la comunidad autónoma así como también en el extranjero con la finalidad de aprender de científicos expertos en técnicas y tecnologías específicas y mejorar la calidad del trabajo de investigación.

Palabras clave: Formación doctoral, colaboraciones científicas pluridisciplinares, movilidad geográfica, innovación.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema/cuestión

Durante la formación doctoral el trabajo de investigación desarrollado debe ser innovador y, para ello, resulta interesante abordar el tema planteado desde un enfoque pluridisciplinar. La colaboración entre grupos de investigación pluridisciplinares, la movilidad geográfica y la formación académica representan los pilares del desarrollo de un buen trabajo de investigación durante la formación doctoral. La colaboración entre distintos grupos de investigación pluridisciplinares permite abordar un mismo tema de investigación desde diversos enfoques, resultando en una investigación más innovadora y complementaria. Para ello resulta interesante que el doctorando durante su periodo de formación doctoral realice diversas colaboraciones y/o estancias de investigación en grupos pluridisciplinares.

La estrategia plantada en el presente caso de estudio describe como las distintas colaboraciones a nivel regional, nacional e internacional establecidas durante el desarrollo de una Tesis Doctoral desarrollada en el Instituto de Tecnología de Materiales de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy de la Universitat Politècnica de València (UPV) enmarcada dentro del programa de doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria de la UPV, permitieron abordar un tema de investigación desde un enfoque pluridisciplinar.

1.2 Revisión de la literatura

La educación universitaria en el marco del espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se encuentra centrada en los estudiantes y en el desarrollo de sus competencias ya que el EEES contempla no sólo la formación teórica universitaria, sino también el trabajo autónomo y personal de los estudiantes. En el caso de la formación de Post grado y en particular la formación Doctoral, según lo establece el Real Decreto 99/2011 por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado en España, los estudios de doctorado se organizarán y realizarán en la forma que determinen los estatutos de cada universidad, de acuerdo con los criterios que para la obtención del título de Doctor apruebe el Gobierno, previo informe del Consejo de Universidades ^[1]. El principal objetivo de un Doctorado es la formación avanzada del doctorando en procedimientos y técnicas de investigación que concluye con la elaboración y presentación de una Tesis Doctoral, que consiste en una memoria de un trabajo científico con resultados de investigación originales [2]. Podrán

incorporar cursos, seminarios u otras actividades orientadas a la formación investigadora e incluirá la elaboración y presentación de la correspondiente memoria de Tesis Doctoral [1].

Por otro lado, el sistema de transferencia de créditos europeos (ECTS) favorece la movilidad internacional que se produce durante la formación académica durante los cursos de grado y de postgrado. Así, la movilidad geográfica permite la colaboración entre grupos de investigación de diversas áreas de la ciencia y tecnología, permitiendo complementar el trabajo de investigación de forma innovadora y pluridisciplinar durante la formación doctoral. Además, los diversos programas de Doctorado cuentan con la posibilidad de obtener la mención de Doctor Internacional, siempre que concurren las siguientes circunstancias: i) El doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de reconocido prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación, ii) parte de la Tesis Doctoral (al menos el resumen y las conclusiones) debe presentarse en alguna de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a alguna de las lenguas oficiales en España, salvo cuando las estancias y miembros del tribunal procedan de un país de habla hispana, iii) la Tesis Doctoral debe ser avalada informada por al menos dos expertos doctores (evaluadores externos) de instituciones de educación superior o de investigación no españolas, iv) al menos un experto Doctor perteneciente a una institución de educación superior o de investigación no españolas, y distinto de los evaluadores externos, mencionados en el apartado anterior, debe formar parte del Tribunal evaluador de la Tesis Doctoral [1].

El programa de doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria de la UPV incluye diferentes líneas de investigación (Tabla 1) [3]. En el caso particular del tema de investigación referente a los envases alimentarios, puede incluirse dentro de diversas líneas de investigación incluidas en este programa de doctorado (líneas de investigación 9, 56, 59 y 60 de la Tabla 1).

Tabla 1. Líneas de Investigación del Doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria de la Universitat Politècnica de València

1	Tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales en la industria agroalimentaria	2	Aprovechamiento de subproductos de la industria agroalimentaria
3	Ingeniería Medioambiental: Mejora de la sostenibilidad de los procesos agroindustriales	4	Análisis y Control de operaciones de transformación alimentaria mediante el análisis de las propiedades dieléctricas

5	Mejora proceso elaboración del cava	6	Desarrollo de nuevas tecnologías de vinificación en vinos tintos
7	Selección clonal de la variedad Bobal	8	Estabilidad del color de los vinos mediante técnicas de microoxigenación y copigmentación
9	Desarrollo de films/recubrimientos comestibles/biodegradables para la conservación de alimentos, con carácter bioactivo. Estudio de aplicaciones en diferentes tipos de alimentos.	10	Desarrollo y caracterización fisicoquímica de productos fermentados a partir de leches vegetales.
11	Optimización del uso de ingredientes de interés funcional en la reformulación de productos tradicionales y/o en el desarrollo de nuevos productos.	12	Extracción y caracterización de compuestos bioactivos procedentes de fuentes no convencionales.
13	Desarrollo de procesos para la reducción de la formación de Acrilamida en alimentos.	14	Desarrollo de frutas y hortalizas procesadas en fresco (IV gama).
15	Optimización del proceso de elaboración y envasado con aditivos naturales.	16	Calidad, Seguridad Alimentaria y Análisis de Riesgos
17	Valoración funcional de ingredientes naturales para su uso en el desarrollo de nuevos alimentos funcionales.	18	Valoración de los efectos estructurales sobre la actividad funcional en alimentos celulares enriquecidos por impregnación a vacío. Estudios in vitro e in vivo.
19	Estudio de las Propiedades Físicas de Alimentos en relación con los Procesos Alimentarios.	20	Estudio del efecto del procesado convencional y alternativo en la calidad sensorial, nutricional y funcional de productos de fruta.
21	Desarrollo de nuevas técnicas no destructivas de análisis de alimentos y control de proceso.	22	Desarrollo y mejora de técnicas de salado-desalado de productos cárnicos y de la pesca.
23	Obtención de productos en polvo estables a partir de frutas mediante liofilización y atomización.	24	Deshidratación de alimentos.
25	Desarrollo de platos preparados de alta calidad organoléptica y funcional.	26	Herramientas basadas en las TIC para la mejora del estado nutricional de poblaciones.
27	Ciencia y cocina.	28	Cocción en condiciones de vacío continuo.
29	Usos de la disolución osmótica en el proceso integrado de la deshidratación osmótica de frutas.	30	Optimización de la formulación y el procesado para la obtención de mejores alimentos
31	Optimización de las condiciones de	32	Mejora del cocinado para obtención de

	almacenamiento de los alimentos para la prolongación de su vida útil.		alimentos de calidad.
33	Obtención de extractos naturales de alta calidad y exentos de disolventes	34	Minimización de impacto ambiental de Productos y Procesos Agroalimentarios.
35	Optimización del diseño, productividad y rendimiento energético de procesos agroalimentarios.	36	Mejora de la calidad y reducción del consumo energético en la deshidratación de alimentos.
37	Mejora del control de procesos y de la calidad de productos agroalimentarios mediante técnicas no destructivas.	38	Aplicación de ultrasonidos de potencia para mejorar procesos agroalimentarios.
39	Caracterización proteómica de proteínas y péptidos como marcadores de la calidad y bioactividad.	40	Desarrollo de metodologías rápidas para el control y mejora de los procesos de fabricación así como para la detección de sustancias ilegales y/o contaminantes.
41	Estudio de los mecanismos (químicos, enzimáticos y microbiológicos) de generación y de percepción del color, aroma y sabor en productos cárnicos.	42	Caracterización olfatométrica de compuestos aromáticos.
43	Desarrollo de productos cárnicos de alta calidad sensorial y nutritiva con reducción de sal y/o grasa o la mejora del perfil lipídico.	44	Diseño, desarrollo y valoración bioquímica, tecnológica y nutricional de productos mejorados de cereales dirigidos a colectivos específicos y/o vehículos de probióticos/prebióticos/simbióticos (funcionales).
45	Estudio de las interacciones entre ingredientes estructurales/funcionales y principios enzimáticos en matrices panarias y su incidencia sobre las etapas panaderas y la vida útil del pan.	46	Mejora nutricional de productos derivados de cereales: biodisponibilidad de nutrientes.
47	Determinación de parámetros funcionales y moleculares predictivos de la calidad y estabilidad del producto terminado.	48	Estudio reológico-instrumental del comportamiento viscoelástico de la masa para establecer parámetros funcionales de la masa de fácil medida instrumental predictivos de la calidad y estabilidad del producto terminado.
49	Estudio de parámetros moleculares asociados al comportamiento viscoelástico de la masa indicativos de la calidad y estabilidad del producto terminado.	50	Ingeniería de procesos para el desarrollo de productos derivados de cereales con alto valor añadido.
51	Estudio del efecto de la aplicación del frío	52	Estudio del efecto de la aplicación de

	sobre masas formuladas y sobre la calidad y durabilidad de los productos terminados.		tecnologías no térmicas sobre las propiedades tecnológicas y nutricionales en sistemas panarios diluidos de viscoelasticidad reducida.
53	Efecto de Ingredientes con especial relevancia para la salud, sobre las propiedades físicas (reológicas, ópticas, acústicas, etc.) y sobre las propiedades sensoriales de los alimentos.	54	Desarrollos metodológicos y nuevas técnicas de estudio en sensorial de alimentos.
55	Estudios con consumidores: efecto de la composición, etiquetado, información nutricional, semiótica, y otros factores extrínsecos sobre las expectativas y la aceptación	56	Desarrollo y mejora de materiales de envase.
57	Desarrollo de películas y recubrimientos basados en biopolímeros procedentes de biomasa.	58	Desarrollo de materiales activos para la mejora de la estabilidad y calidad de alimentos
59	Caracterización de las propiedades de materiales para el diseño de envases.	60	Determinación de propiedades funcionales de envases y diseño de estructuras para productos y procesos específicos.
61	Estudio y desarrollo de nuevas tecnologías de envasado. Envasado en atmósfera modificada.	62	Envasado activo e inteligente.
63	Evaluación del efecto de tecnologías térmicas y no térmicas de conservación de alimentos sobre la inactivación de microorganismos y enzimas presentes en los alimentos.	64	Desarrollo de modelos matemáticos predictivos de inactivación y crecimiento de microorganismos y enzimas como herramienta fundamental para llevar a cabo una evaluación a la exposición dentro de un sistema de evaluación de riesgos.
65	Validación de procesos térmicos y no térmicos de conservación de alimentos.	66	Calidad de frutos.
67	Respuestas de defensa de frutos a patógenos.	68	Mecanismos de patogenicidad de hongos patógenos postcosecha.
69	Conservación postcosecha y alteraciones fisiológicas que deprecian la calidad de los frutos.	70	Microencapsulación de compuestos bioactivos para su incorporación en alimentos.

Sin embargo, en el área de los envases alimentarios para conseguir alcanzar los objetivos planteados durante la planificación de la Tesis Doctoral se hace necesario recurrir a más áreas de las ciencias, como es el caso de Ciencia y Tecnología de Polímeros, Química Analítica, Bromatología, entre otras. Es por ello que se debe motivar al doctorando en realizar diferentes colaboraciones y/o estancias de investigación, de forma que pueda ir complementando su formación doctoral desde un enfoque pluridisciplinar.

En una primera etapa de la formación doctoral, resulta interesante plantear colaboraciones regionales, cuyos grupos de investigación se encuentren geográficamente cercanos al lugar de trabajo habitual del doctorando, ya que esto le permitirá al doctorando asistir con frecuencia a realizar ensayos específicos que complementan su trabajo de investigación cotidiano, reuniones para discutir resultados, etc. Cuando el doctorando adquiere experiencia, resulta entonces interesante realizar estancias de investigación donde se plantee el desarrollo de un trabajo de investigación en el cual el grupo receptor es experto. Estas estancias pueden ser de períodos de semanas a meses, dependiendo de los requerimientos de los diversos trabajos de investigación. Existen distintos tipos de programas que financian las estancias de los doctorandos fuera de su lugar habitual de trabajo. En particular, la UPV cuenta con un programa de Apoyo a la Investigación y Desarrollo (PAID) coordinado por el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia que financia las estancias del personal docente e investigador de la UPV en Centros de Investigación de Prestigio [4]. Durante el desarrollo de las estancias de investigación el doctorando se desempeña de manera autónoma en el centro de investigación apoyado por los profesionales expertos en el centro de destino, lo que favorece a que el doctorando aprenda a enfrentarse por sí solos con determinadas situaciones o problemas, lo que sin duda constituye una valiosa experiencia para su futura carrera investigadora.

Por lo tanto, se puede esperar que la colaboración entre distintos grupos de investigación que aborden un mismo tema de investigación, ya sea mediante colaboraciones puntuales o con estancias de investigación, contribuyan de manera positiva al desarrollo de una Tesis Doctoral.

Los trabajos publicados (artículos indexados, capítulos de libros, patentes, comunicaciones en congresos, etc.), son finalmente los productos finales de toda actividad científica, incluida la Tesis Doctoral. Publicar los resultados de la investigación es una obligación científica y ética del investigador en la medida en que todos los científicos tienen

el derecho a estar informados [5]. Existen diversos indicadores de la actividad científica siendo el más sencillo el número y distribución de las publicaciones [6]. Sin embargo, el cómputo de las publicaciones no proporciona idea de la calidad de éstas y es por ello que se aplican los indicadores bibliométricos [5]. De esta manera, existen factores que influyen en la valoración del número final de publicaciones como son el tipo de documento, revista (factor de impacto, cuartil, etc.). El impacto logrado por un trabajo se cuantifica por el número de citas recibidas por parte del resto de la comunidad científica. La participación de varios autores en la elaboración de una publicación es consecuencia de la profesionalización de la comunidad científica y se espera que la proporción de autores aumente cuando se trata de trabajos que se realizan en colaboración entre grupos de investigación [5]. Sin embargo, en la evaluación de artículos se tiene en cuenta el número de autores así como también el orden de firma y se penalizarán las publicaciones con varios firmantes cuando no es un requerimiento del trabajo realizado.

1.3 Propósito

El principal propósito del presente trabajo fue presentar una experiencia de formación doctoral que aborda un caso de estudio real donde la formación académica post doctoral, la colaboración entre grupos de investigación pluridisciplinares y la movilidad geográfica representan los pilares del desarrollo del trabajo de investigación de una tesis doctoral.

Para ello se plantea la siguiente hipótesis:

- El desarrollo de una tesis doctoral, cuyo tema principal de investigación es el desarrollo de envases alimentarios biodegradables, conducente al título de Doctor en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria, abordada por grupos interdisciplinares de investigación de diferentes áreas de la ciencia (Ciencia y Tecnología de Alimentos, Ciencia y Tecnología de Materiales, Química Analítica, Bromatología, Nanotecnología, etc.) es una metodología que permite mejorar el proceso de aprendizaje de manera innovadora y pluridisciplinar favoreciendo la formación del doctorando en competencias pluridisciplinares, emprendedoras e innovadoras.

2. DESARROLLO DE LA CUESTION PLANTEADA

Se describe el caso de estudio de una Tesis Doctoral realizada en el ITM, EPSA (Alcoy, Alicante) en el marco del Programa de Doctorado de Ciencia, Tecnología y Gestión

Alimentaria. La Tesis Doctoral centrada en el desarrollo de envases biodegradables se ha basado en la mejora de las propiedades de materiales biobasados y biodegradables para su aplicación en envasado de alimentos. El trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de la EPSA y para complementar el trabajo de investigación se estableció una intensa colaboración con investigadores regionales, nacionales e internacionales, mediante colaboraciones puntuales, frecuentes y/o estancias de investigación.

2.1. Objetivos

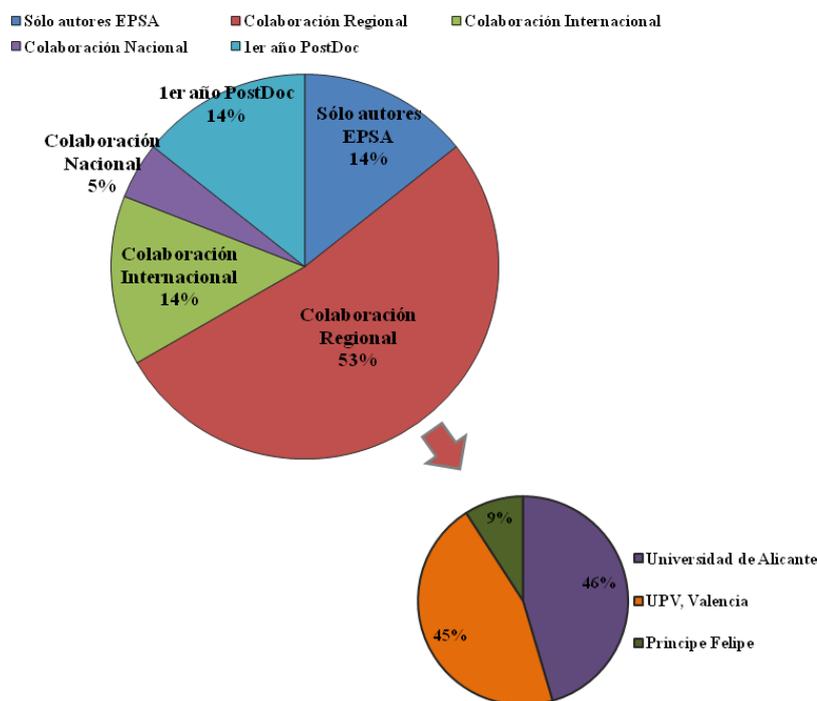
El principal objetivo del presente caso de estudio es destacar la importancia de realizar colaboraciones y/o estancias de investigación durante la formación doctoral para abordar un mismo tema de investigación desde diferentes enfoques pluridisciplinares.

2.2. Método y proceso de investigación

El presente caso de estudio es una Tesis Doctoral realizada en el ITM, EPSA (Alcoy, Alicante) en el marco del Programa de Doctorado de Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria. Los materiales desarrollados durante la Tesis Doctoral principalmente se prepararon y caracterizaron en las instalaciones de la EPSA. Para completar la caracterización de los materiales se estableció una intensa colaboración con grupos de investigación situados cerca geográficamente como por ejemplo con investigadores del ITM localizados en el campus de Vera (Valencia), de la UPV y con el Departamento de Química, Analítica, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Alicante (UA), (San Vicente del Raspeig, Alicante). Ambos grupos, cuentan con técnicas complementarias tanto de procesado de materiales como de caracterización de materiales. Asimismo, se establecieron colaboraciones de tipo puntual con el Centro de Investigación Príncipe Felipe (Valencia). Una vez finalizado el primer año de formación doctoral se realizó una estancia de investigación de tres meses en el extranjero "*European Centre for Nanostructured Polymers*" (ECNP) (Terni, Italia), expertos en la síntesis de nanopartículas y procesado de nanomateriales para obtener mejoras en ciertas propiedades (ejemplo: propiedades mecánicas, térmicas y de barrera) de los materiales desarrollados mediante la preparación de nanocomposites. Finalmente, durante el último año de Doctorado se realizó una estancia de investigación nacional (fuera de la Comunidad Valenciana) en el Centro de Investigaciones Tecnológicas (CIT) de la Universidade da Coruña (UDC) (Ferrol, La Coruña) para incorporar a los materiales desarrollados agentes activos

obteniendo así envases alimentarios antioxidantes, tema en el cual el grupo receptor cuenta con elevada experiencia. Una vez finalizado el doctorado, al comenzar con la carrera post Doctoral, generalmente se continúa trabajando con publicaciones directamente relacionadas con la Tesis Doctoral, además de las nuevas líneas de investigación en la que se incorpora el novel Doctor. En el presente caso de estudio se continuó investigando en el mismo tema de investigación como Post Doctorado en el instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP) del Consejo superior de Investigaciones Científicas (CSIC, Madrid), pero ésta vez procesando los materiales por una nueva tecnología de procesado (electrohilado o *electrospinning*). Estas intensas colaboraciones entre diversos grupos de investigación generaron la productividad científica que se muestra en la Figura 1, donde se puede observar que las colaboraciones regionales (distancia ~ 50 km del centro principal de trabajo) son las que han producido el mayor porcentaje de artículos científicos indexados derivados del desarrollo de la Tesis Doctoral del presente caso de estudio.

Figura 1. Porcentaje de artículos científicos indexados derivados de las colaboraciones entre grupos de investigación de la Tesis Doctoral del caso de estudio



Se ha observado que el 47,4 % de los artículos derivados del caso de estudio cuentan con 4 o menos autores, un 26,3 % con 5 autores y 15,8 % con 6 o 7 autores, observándose que el número de autores se incrementa en más de 5 autores en el caso de aquellas publicaciones

derivadas de las estancias de investigación (nacionales e internacionales). Sin embargo, en el caso de las colaboraciones dentro de la comunidad autónoma (colaboraciones regionales) se ha observado que menos del 1% de las publicaciones derivadas del caso de estudio involucran más de 5 autores. Con estos resultados queda demostrado que la movilidad regional facilita la colaboración puntual con 1 o 2 investigadores de un grupo de investigación.

3. CONCLUSIONES

Del presente caso de estudio se puede concluir que la colaboración entre grupos de investigación de diversas áreas de la ciencia y tecnología, en conjunto con la movilidad geográfica durante la formación Doctoral contribuyen positivamente en el desarrollo de un trabajo de investigación multidisciplinar. Se corroboró que la colaboración entre distintos grupos de investigación pluridisciplinares permitió abordar un mismo tema de investigación de una Tesis Doctoral, resultando en una elevada producción científica, particularmente cuando las colaboraciones se establecían entre grupos que se encuentran geográficamente cercanos (dentro de la misma comunidad autónoma). No se observaron diferencias significativas con respecto a la cantidad de autores de las publicaciones indexadas derivadas de las colaboraciones regionales, con respecto a las realizadas sólo entre miembros del mismo grupo de investigación. Mientras que las publicaciones derivadas de las estancias de investigación resultaron las que involucran un mayor número de autores.

Los autores desean agradecer el soporte financiero del Ministerio de Economía y Competitividad de España (MAT2013-48059-C2-1-R y MAT2014-55778-REDT). Asimismo, Marina P. Arrieta y Laura Peponi agradecen al MINECO por los contratos "Juan de La Cierva" (FJCI-2014-20630) y "Ramón y Cajal" (RYC-2014-15595), respectivamente.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BOE. Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. 2011;35(I):13909.

[2] Universia España (2016).

<http://eees.universia.es/preguntas-frecuentes/estudios-postgrado/preguntas-frecuentes-doctorado/>

- [3] Universitat Politècnica de València. *Programa de Doctorado en Ciencia, Tecnología y Gestión Alimentaria*. <https://www.upv.es/entidades/SA/tercerciclo/853489normalc.html>
- [4] Vicerrectorado de Investigación IyTU.
<https://www.upv.es/entidades/VIIT/info/594850normalc.html>
- [5] Gonzáles de Dios, J.; Moya, M.; Mateos Hernández, M.A. (1997). Indicadores bibliométricos: Características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *Anales Especiales de Pediatría*, 47.
- [6] González de Dios, J. (2002). Evolución de los indicadores bibliométricos de calidad científica. *Anales de Pediatría*, 57(2):141-151.