



## CAPÍTULO 1

### EL DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA Y SU COLABORACIÓN EN LA FORMACIÓN DE DOCTORES IBEROAMERICANOS

FRANCISCO GONZÁLEZ GARCÍA  
JOSÉ ANTONIO NARANJO RODRÍGUEZ  
*Universidad de Granada*

#### 1. DOCENCIA DE DOCTORADO EN PROGRAMAS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

En el curso 1990-91 el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada comenzó a impartir un Programa de Doctorado en «*Didáctica de las Ciencias Experimentales*», por entonces aún bajo la denominación de estudios de tercer ciclo. Dicho programa estaba coordinado por el profesor Dr. F. Javier Perales Palacios quien, en diciembre de 1987, inició una tramitación compleja para su aprobación y puesta en marcha debido a la escasa tradición que presentaban, en aquellos años, los estudios de doctorado en didácticas específicas.

En ese momento los estudios de doctorado, o tercer ciclo como se les conocía, estaban en plena transformación desde los reducidos cursos monográficos de los planes anteriores a la LRU (Ley Reforma Universitaria de 1983) hacia una estructura mucho más compleja que obligaba a una mayor preparación teórica en los estudios de doctorado y a la defensa de un trabajo de investigación que reconociera una capacidad o suficiencia investigadora previa al desarrollo de un trabajo de tesis doctoral. Los programas estaban regulados por el Real Decreto 185/1985 y debían constar de dos cursos de docencia bajo la responsabilidad de los Departamentos universitarios que los ofertaban.

Con esta regulación estatal el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Granada impartió cuatro bienios (1990-1992, 1992-1994, 1994-1996 y 1996-1998) coordina-

dos por el Dr. Perales Palacios. En enero de 1999 la coordinación del Programa fue asumida por el profesor Dr. Francisco González García. En ese momento la regulación estatal del doctorado se había modificado y regía el RD 778/1998. Con esa nueva norma se impartieron dos nuevos bienios (1998-2000 y 2000-2002). Con la nueva regulación solo se impartía docencia teórica el primer curso y el segundo curso se dedicaba a la investigación tutelada del estudiante.

Con esta nueva estructura el Departamento alcanzó un acuerdo con la Universidad de Málaga (España) y con su Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Sociales y Matemática impartiendo conjuntamente otros dos bienios 2002-2003 (docencia) y 2003-2004 (investigación); y 2003-2004 (docencia) y 2004-2005 (investigación).

Tras estos 8 bienios de docencia, en un total de quince cursos académicos, la normativa estatal volvió a modificarse con el RD 56/2005. Desde este momento los estudios de tercer ciclo o doctorado entraban bajo la tutela del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y se conformó la estructura de los estudios de posgrado. La normativa reguladora ha sufrido otros cambios posteriores por RD1393/2007 y el actualmente en vigor RD 99/2011, aunque con algunas modificaciones por el RD 534/2013.

Desde el curso 2005-2006, y de acuerdo con la normativa del EEES, el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales dejó de impartir un programa de doctorado propio y se incorporó a la estructura de docencia de posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad de Granada, bajo la coordinación, inicialmente, de la Comisión de Doctorado de la Universidad de Granada, actualmente denominado Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Granada.

En dicha estructura, y bajo las diferentes normativas estatales, ha impartido docencia en el Programa de Doctorado en «Fundamentos del Currículum y formación del profesorado», cursos 2005-2006 a 2010-2011 y posteriormente en el Máster y Doctorado «Investigación e Innovación en Currículum y Formación», cursos 2011-2012 hasta la actualidad (curso 2015-2016). Un total de diez cursos académicos.

Conjuntamente suman 25 años de docencia de doctorado bajo las distintas normativas estatales.

## 2. LA INTERVENCIÓN DEL DEPARTAMENTO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES EN PROGRAMAS DE DOCTORADO «IN SITU» O CONVENIADOS CON PAÍSES IBEROAMERICANOS

### 2.1. *Precedentes*

Desde mitad de los años 90 del siglo pasado la formación doctoral en los países iberoamericanos (o latinoamericanos, como queramos denominarlos) sufrió una creciente demanda, en virtud de complejas razones que exceden la intención de este texto. En el terreno de la educación y formación del profesorado, por obvias razones culturales, muchos países americanos tenían y tienen a España como referente.

Desde 1992 y con la participación de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) se inició un sistema de becas que permitió visitas y estancias de profesores a ambos lados del Atlántico. Igualmente se inició un sistema de formación de doctores a través de la colaboración de las Universidades españolas en la formación en el país americano por medio de tres modalidades: los doctorados colaborativos, los doctorados «in situ» o conveniados y los doctorados conjuntos.

Los Doctorados colaborativos se trataba de programas de doctorado de universidades iberoamericanas en los que colaboraban profesores o investigadores españoles, a título personal o mediante convenios interinstitucionales, concediendo la universidad latinoamericana el título de doctor.

Los Doctorados conjuntos son programas de doctorado elaborados e impartidos conjuntamente por una universidad americana y otra española y con el título de doctor concedido por las dos universidades.

Los Doctorados «in situ» o conveniados se conformaban como Programas de doctorado de universidades españolas que se imparten en Universidades iberoamericanas con las que se suscribe un convenio, con un mayor o menor grado de participación de éstas en el profesorado y la investigación, concediendo el título de doctor la universidad española.

En este contexto y momento histórico y cruzándose con las diferentes normativas reguladoras de los estudios de doctorado, que como hemos visto anteriormente han sufrido múltiples cambios, es donde el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales ha desarrollado su trabajo.

## 2.2. *Doctorado in situ en la Universidad Católica del Maule, Talca, Chile*

Cronológicamente hemos de situarnos en noviembre de 1998 en una primera estancia realizada, gracias a una beca de la AECI, en la Universidad de Granada por el Profesor Manuel Tamayo, profesor de la Universidad Católica del Maule (UCM, Talca, Chile). Fruto de dicho contacto y tras diversos intercambios posteriores se firmó un convenio específico entre ambas universidades para desarrollar e impartir in situ un programa de doctorado de «*Didáctica de las Ciencias Experimentales*». Con anterioridad, mayo de 1997, la Universidad de Granada había firmado un convenio general de cooperación con la Universidad Católica del Maule, convenio impulsado por el rector de dicha universidad profesor D. Roberto Montecinos Espinoza, gran valedor del programa en Talca.

El programa se impartió en el bienio 1999-2001. Los cursos teóricos se impartieron en enero-febrero y julio-agosto del año 2000 (curso 1999-2000) con la regulación del RD 778/1998. Hubo un total de 12 alumnos, de los que 11 obtuvieron la suficiencia investigadora en julio de 2002 (curso 2001-2002, con un año de prórroga del bienio inicial). Dicho programa ha rendido 3 tesis doctorales (es decir un rendimiento del 25%), una de las cuales fue defendida en la ciudad de Granada y las otras dos en la ciudad argentina de Mendoza (ver datos más abajo).

Indicamos en este momento que el rendimiento medio de los doctorados «in situ» se sitúa entre el 7 y el 13%, según señalaba Sebastián (2001) <sup>1</sup>. El programa fue coordinado por el profesor Dr. Francisco González García de la Universidad de Granada. El coordinador en la Universidad Católica del Maule fue el profesor Daniel Troncoso Boys.

La cooperación con esta universidad chilena, sin considerar todas las relaciones personales que se engendran en estos casos, permitió además la participación de varios profesores del Departamento en las Jornadas de Enseñanza de las Ciencias, organizadas por la Universidad Católica del Maule, en agosto de 2007 y diciembre de 2009.

1. Sebastián, J. (2001). *La formación doctoral en América Latina y la colaboración de las universidades españolas en la formación de doctores latinoamericanos*. España, Universidad de Valladolid.

Tesis defendidas derivadas del programa en la UCM, Talca:

Título: *Las teorías biológicas evolutivas en textos de estudio en Chile.*

Doctorando: Manuel Tamayo Hurtado

Director: Dr. Francisco González García

Fecha de defensa: 17 de septiembre de 2004 (defensa realizada en Granada)

Título: *El profesorado de Química de Secundaria en la Región del Maule (Chile). Diagnóstico de demandas formativas y mejoras en la formación inicial.*

Doctorando: Luis Patricio Miño González

Directora: Dra. Alicia Benarroch Benarroch

Fecha de defensa: 21 de febrero de 2008 (defensa realizada en Mendoza)

Título: *El concepto de diversidad vegetal desde la etnia mapuche a la enseñanza formal en Chile.*

Doctorando: Domingo Evandro Contreras Fernández

Director: Dr. Francisco González García

Fecha de defensa: 8 de diciembre de 2009 (defensa realizada en Mendoza)

### 2.3. *Doctorado in situ en la Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina*

En el curso 2002-2003 el Programa de Doctorado impartido por el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Universidad de Granada obtuvo una mención especial que permitió la financiación para el doctorado de la profesora de la Universidad de Mendoza D<sup>a</sup> Ruth Beatriz Leiton.

Su tesis fue dirigida por los Drs. José Antonio Naranjo Rodríguez y Honorio Salmerón Pérez, defendida el 21 de noviembre de 2006 con el título «*Diseños curriculares basados en competencias y desafíos de la Universidad*».

A partir de este inicial contacto con la profesora Leiton, el profesor José Antonio Naranjo Rodríguez, como director del Departamento, visitó la Universidad de Mendoza y se firmaron acuerdos con la Facultad de Ingeniería dirigida por el Dr. Ingeniero D. Salvador Blas Navarría.

Dicha Facultad mostró gran interés por la mejora en la enseñanza de la ciencia y la tecnología y en la promoción y formación de su profesorado. En virtud de ello se llegó al acuerdo y firma de los convenios pertinentes para el desarrollo de un programa de doctorado en «*Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología*».

Este programa se impartió en un primer bienio 2004-2006 (cursos 2004-2005 y 2005-2006, aún bajo la normativa del RD 778/1998) y posteriormente en un segundo bienio 2007-2009 (cursos 2007-2008 y 2008-2009, ya con la normativa del RD 56/2005). En ambos casos bajo la coordinación del Dr. Naranjo Rodríguez.

En conjunto el número de alumnos matriculados fue de 27 estudiantes (18 y 9, respectivamente). Se han rendido un total de 10 tesis doctorales, lo que supone un rendimiento del 37%. Existen otros proyectos de tesis aprobados que con gran probabilidad se defiendan antes de febrero de 2016. A continuación se detallan los datos de ambos bienios de doctorado.

Esta cooperación inicial en la formación de doctores dio otros muchos frutos académicos y científicos, amén de intensas relaciones de amistad personal, entre los que se destacan la concesión de un Proyecto de la convocatoria PCI-Iberoamérica, (tipo B) en los años 2008 y prorrogado en 2009, denominado: «Investigación y docencia (Maestría) en la enseñanza de la Ingeniería y las Tecnologías»; así como dos acciones complementarias subvencionadas por la AECI en el año 2007 «Conciencia Natural» y «Docencia de postgrado e Investigación en Enseñanza de la Ingeniería y la Tecnología». En el proyecto de la PCI junto a las universidades de Granada (UGR) y Mendoza (U Mendoza) participaba el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).

Estas acciones fueron coordinadas por los profesores José A. Naranjo Rodríguez (UGR) y Salvador Blas Navarría (U Mendoza). Participó como equipo docente, junto a los coordinadores, el siguiente profesorado: Ana María Núñez, Ruth Beatriz Leiton, Liliana Ester Mayoral y Carlos Palacio (U Mendoza); Benito Álvarez Ovide, María José Fittipaldi, Roxana Saint-Nom y Miguel Delgado Calvo-Flores (ITBA); Alicia Benarroch Benarroch, Francisco González García, Honorio Salmerón Pérez (UGR).

Programa de Doctorado de la Universidad de Granada en «Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología», a impartir por convenio en la Universidad de Mendoza, Argentina.

*Primera edición:* Alumnos que cursaron el programa en el curso 2004-2005:

Víctor Alfredo Araujo  
Graciela Isabel Brandi  
Leticia Beatriz Díaz  
María Celina Drovandi  
Patricia Viviana Giménez  
Jorge Medin Hidalgo  
Marta Liliana Matus Leites  
Liliana Esther Mayoral Nouveliere  
Raúl Omar Moralejo  
Ana María Núñez  
Graciela Inés Núñez  
Susana Beatriz Pandiella  
Alejandra Párraga de Madarena  
Raúl Adolfo Pereira  
Daniel Quinteros Pinto  
Celia Alejandra Raso  
María José Reina Garat  
Mónica Beatriz Slipak

Los cursos del programa teórico se completaron en julio de 2005. En el curso 2005-2006 se realizó un seguimiento tutelado de los trabajos de investigación con una visita programada de varios profesores en febrero de 2006.

La defensa de los trabajos para la obtención del Diploma de Estudios Avanzados se realizó los días 16, 17 y 18 de septiembre de 2006, presentándose 14 trabajos.

*Segunda edición:* Alumnos que cursaron el programa en el curso 2007-2008:

Eugenia Cristina Artola Ruiz  
María Teresa Ferrero de Roque  
Anahí Catalina Fracaro  
Mónica Susana Itoiz  
Carlos Gustavo López  
Amable Moreno

Sebastián Walter Motilla  
Cecilia Rosana Polenta  
Adriana Zúñiga Meléndez

Los cursos del programa teórico se completaron en julio de 2007. En el curso 2008-2009 se realizó seguimiento tutelado de los trabajos de investigación. Cinco alumnos realizaron su defensa en diciembre de 2009, un alumno en diciembre de 2010 y finalmente, cerrando el programa, otro alumno realizó su defensa en diciembre de 2013.

Se han defendido las siguientes tesis doctorales (se presentan por orden cronológico de fecha de lectura):

Título: *Competencias específicas de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Mendoza.*

Doctoranda: María José Reina Garat

Directores: Dr. Honorio Salmerón Pérez, Dr. José A. Naranjo Rodríguez y Dra. Sonia Rodríguez Fernández

Fecha de defensa: 21 de febrero de 2008

Título: *Enseñanza de modelos y estándares de evaluación y mejora del proceso de software desde la perspectiva CTS.*

Doctorando: Raúl Omar Moralejo

Director: Dr. José Manuel Cabo Hernández

Fecha de defensa: 21 de febrero de 2008

Título: *Enseñanza de las Ciencias Informáticas en las Universidades de Mendoza.*

Doctorando: Jorge Medín Hidalgo

Directores: Dr. Francisco González García y Dr. José Antonio Naranjo Rodríguez

Fecha de defensa: 22 de febrero de 2008

Título: *La iconicidad en la construcción del concepto de homeostasis en el organismo humano.*

Doctoranda: Liliana Esther Mayoral Nouveliere

Directores: Dr. Francisco González García y Dr. José Antonio Naranjo Rodríguez

Fecha de defensa: 22 de febrero de 2008



Título: *Evaluación de los niveles de adquisición e integración de conceptos y competencias en ciencias básicas en la Universidad de Mendoza.*

Doctoranda: Ana María Núñez

Directores: Dr. José Antonio Naranjo Rodríguez y Dra. Ruth Leiton

Fecha de defensa: 22 de octubre de 2008

Título: *Progresiones de aprendizaje en el área del enlace químico. Análisis de coherencia entre capacidades de los estudiantes y las representaciones usadas en los libros de texto.*

Doctoranda: Marta Liliana Matus Leites

Directores: Dra. Alicia Benarroch Benarroch y Dra. Nora Nappa

Fecha de defensa: 8 de diciembre de 2009

Título: *Estudio sobre las causas del bajo rendimiento académico en los últimos cursos de carrera del alumnado de Ingeniería Informática de la Universidad de Mendoza (Argentina).*

Doctoranda: María Celina Drovandi

Directores: Dr. Francisco González García y Dr. José Antonio Naranjo Rodríguez

Fecha de defensa: 2 de diciembre de 2010

Título: *Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El caso de una escuela en Mendoza, República Argentina.*

Doctoranda: Adriana Zúñiga Meléndez

Directores: Dr. José Antonio Naranjo Rodríguez y Dra. Ruth Leiton

Fecha de defensa: 16 de julio de 2012

Título: *La búsqueda de analogías y diferencias como estrategia en la enseñanza de las interacciones a distancia y del concepto de campo en Física.*

Doctoranda: Anahí Catalina Fracaro

Director: Dr. F. Javier Perales Palacios

Fecha de defensa: 24 de junio de 2013

Título: *Un estudio comparativo de las tendencias de pensamiento probabilístico de los estudiantes de los profesorados en Biología y en Matemática.*

Doctoranda: Amable Moreno

Directores: Dr. Francisco González García y Dr. José M. Cardeñoso Domingo

Fecha de defensa: 19 de septiembre de 2014

Las tres últimas tesis fueron defendidas en Granada, mientras que las restantes se defendieron en la propia Universidad de Mendoza, en virtud al convenio firmado en su momento que así lo permitía.

Proyectos de tesis aprobados por el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y pendientes de presentación y defensa:

Título provisional: *La diversidad cognitiva en el modelo de aprendizaje cooperativo.*

Estudiante doctorado: Raúl Adolfo Pereira

Directora proyecto: Dra. Alicia Benarroch Benarroch

Título provisional: *Aprendizaje de competencias versus aprendizaje de contenidos científicos. La competencia científica de explicar fenómenos científicamente relacionados con la estructura de la materia.*

Estudiante doctorado: Graciela Inés Núñez

Directora proyecto: Dra. Alicia Benarroch Benarroch

Título provisional: *Las representaciones gráficas cartesianas en el ámbito de Biología de poblaciones. Análisis de libros de texto, dificultades cognitivas e intervención didáctica en estudiantes de educación secundaria y sus posibilidades de mejora.*

Estudiante doctorado: Eugenia Cristina Artola

Directoras proyecto: Dra. Alicia Benarroch Benarroch y Dra. Liliana Esther Mayoral Nouveliere

Título provisional: *Enseñanza por competencias de la tecnología*

Estudiante doctorado: Carlos Gustavo López

Directores proyecto: Dr. José Miguel Vilchez González y Dr. José Manuel Cabo Hernández

#### 2.4. *Programas docentes de los programas de doctorado impartidos*

En el Programa impartido «in situ» en la Universidad Católica del Maule, Talca, se ofertaban 27 créditos, de los que el alumnado tuvo que cursar 24, según la normativa del momento.

Constó de los siguientes cursos y profesorado:

- Fundamentos y Metodología en Didáctica de las Ciencias Experimentales, 6 créditos. Impartido por el Dr. Manuel Fernández González y la Dra. Marie G. Seré (Universidad Paris XI)
- Estrategias específicas de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales, 4 créditos. Impartido por el Dr. F. Javier Perales Palacios.
- Didáctica e Historia de la ciencia, 3 créditos. Impartido por el Dr. Manuel Fernández González.
- Materias transversales y formación del profesorado, 4 créditos. Impartido por el Dr. José M. Cabo Hernández.
- Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales y cambio conceptual, 4 créditos. Impartido por el Dr. Agustín Cervantes Madrid y la Dra. Alicia Benarroch Benarroch.
- Diseños y desarrollos curriculares en Física y Química, 3 créditos. Impartido por el Dr. Agustín Cervantes Madrid y la Dra. Alicia Benarroch Benarroch.
- Diseño y desarrollo curricular en Ciencias Naturales, 3 créditos. Impartido por el Dr. Francisco González García.

El Programa impartido «in situ» en la Universidad de Mendoza, en los dos bienios, se ajustó a una docencia de 20 créditos ECTS según normativa, aunque el total de créditos cursados fueron 21. Los cursos (tres créditos) y profesorado fueron:

- Fundamentos de diseño y desarrollo curricular en las Ciencias Experimentales. Impartido por el Dr. Francisco González García.
- Diseño Curricular en Ciencias Basado en Competencias. Impartido por los Drs. Honorio Salmerón Pérez, José A. Naranjo Rodríguez y Ruth Leiton (en el segundo bienio).
- Didáctica, epistemología e historia de la ciencia. Impartido por el Dr. Manuel Fernández González.
- La Construcción del Conocimiento Científico. Impartido por la Dra. Alicia Benarroch Benarroch.



HOMENAJE AL INGENIERO DOCTOR SALVADOR BLAS NAVARRÍA

- Imagen y Didáctica de las Ciencias Experimentales. Impartido por el Dr. F. Javier Perales Palacios.
- Ciencia, Tecnología y Sociedad. Impartido por el Dr. José M. Cabo Hernández.
- Calidad de la Evaluación Educativa: Recogida y análisis de datos. Fiabilidad y validez de los instrumentos. Impartido por los Drs. Honorio Salmerón Pérez y Daniel González González.