

## ANÁLISIS DEL PROCESO DE SEGUIMIENTO DEL TÍTULO DE MÁSTER EN INGENIERÍA ACÚSTICA: UNIVERSIDAD DE CÁDIZ 2007 – 2013

PACS: 43.10.Sv

Hernández Molina, Ricardo<sup>1</sup>. Fernández Zacarías, Francisco<sup>1</sup>. Cueto Ancela, José Luis<sup>1</sup>  
(1) Universidad de Cádiz. Laboratorio de Ingeniería Acústica.  
Edificio C.A.S.E.M. Campus Río San Pedro  
11500. Puerto Real.  
Tel / Fax: 956016051  
E-mail: [ricardo.hernandez@uca.es](mailto:ricardo.hernandez@uca.es), [francisco.fernandez@uca.es](mailto:francisco.fernandez@uca.es), [Jose Luis.cueto@uca.es](mailto:Jose Luis.cueto@uca.es)

### Abstract

The master's degree in Engineering Acoustics, arises due to the demand in the public and private sectors, when it becomes aware of the need to design new Bachelor and Graduate oriented to New European Higher Education Area.

The results obtained at the University of Cádiz, in the first six editions (2007-2013) are presented. For analysis of the title development process we have followed the criteria established in the "Protocol for the monitoring process of official university degrees"(CURSA julio 2010)

Our valuation from the initial project, is quite positive. Its integration into the European Network "Schola" the European Acoustics Association and the Spanish Acoustical Society enables collaboration with universities and research Centers, national and European. The great interest aroused and high ratios obtained demonstrate the existence of necessary studies in society. Despite the problems caused by the introduction of the new Master's degree. Maintaining the Master's degree in Engineering Acoustics is necessary and certainly an added value for those universities who want to stand in the Higher Engineering studies.

Keywords:—European Higher Education Area (EHEA), education in acoustics, acoustic engineering, engineering education

### RESUMEN

En España la propuesta del Máster Universitario en Ingeniería Acústica, surge en un momento en que se toma conciencia de la necesidad de diseñar nuevos títulos de Postgrado orientados al Espacio Europeo de Educación Superior. En este trabajo, se analizan los resultados obtenidos en la Universidad de Cádiz, en las seis primeras ediciones del Máster en Ingeniería Acústica (periodo 2007-2013) aplicando los indicadores definidos en el "*Protocolo para el proceso de seguimiento de títulos universitarios oficiales*", se valora cuál ha sido la capacidad de integración de las competencias y objetivos definidos en su plan de estudios y los problemas derivados de la implantación de los Másteres con las competencias profesionales integradas.

Palabras clave: Educación superior, ingeniería acústica

## 1. Introducción

Uno de los objetivos del proceso de convergencia iniciado en Bolonia en 1999[1], es la adopción de un sistema basado esencialmente en dos ciclos principales, grado y postgrado, diferenciándose en éste el máster del doctorado. El Máster universitario en Ingeniería Acústica responde, desde su inicio, a los criterios establecidos en, el llamado Espacio Europeo de Educación Superior[1], cumpliendo con el objetivo estratégico de contribuir a la especialización académica, profesional e investigadora en el campo de la Ingeniería Acústica conforme a los principios de calidad, movilidad, diversidad y competitividad.

En España la propuesta del Máster Universitario en Ingeniería Acústica, como Título de Máster, surge como consecuencia de la demanda existente entre los sectores públicos y privados, en un momento en que se toma conciencia de la necesidad de diseñar los nuevos títulos de Grado y Postgrado orientados al Espacio Europeo de Educación Superior, paliando unas carencias de formación en el campo de la Acústica Aplicada, que se verán favorecidas por su integración en el Espacio Europeo de Educación Superior. En este sentido la Sociedad Española de Acústica (SEA), editó en Marzo de 2009 un Estudio sobre requerimientos formativos de técnicos en Acústica[3] en el que se pone de manifiesto la necesidad en el mercado de Técnicos con formación específica en materia de Acústica.

Por lo que respecta a España, el Máster en Ingeniería Acústica se presenta como un programa de estudios totalmente enmarcado en el plan de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior. Para su elaboración, se constituyó una comisión en la que participaron todos los agentes implicados en la elaboración del Plan de Estudios: Universidades españolas y europeas, empresas públicas y privadas, centros y grupos de Investigación. La comisión constituida en la Universidad de Cádiz[4], a lo largo de un año (2005-2006) elaboró el Plan de estudios para el Máster universitario en Ingeniería Acústica, originariamente con 120 ECTS y dos cursos de duración, correspondiente al segundo nivel de la estructura cíclica de las enseñanzas universitarias que después se ha ido implementando en las distintas universidades españolas

Desde su implantación (2007-2008) la Universidad de Cádiz de manera ininterrumpida viene impartiendo el Máster en Ingeniería Acústica, ofertando dos especialidades: la Acústica Ambiental e Industrial y la Acústica Arquitectónica. A partir del curso 2013 estos estudios se han ampliado con una nueva especialidad dirigida específicamente al campo de las vibraciones, "la Vibroacústica". Así mismo, el Máster mantiene desde su implantación un perfil Mixto, profesional e investigador, combinándose la oferta en Investigación y en el perfil Profesional. Actualmente, en nuestra Universidad, cursan este Máster la séptima promoción de Ingenieros Acústicos.

## 2. Objetivos

Se pretende analizar los resultados obtenidos en la Universidad de Cádiz, desde su inicio, durante las seis primeras ediciones del Máster (periodo 2007-2013), centrándonos en la capacidad de integración de los alumnos procedentes de distintos campos del conocimiento y en los aspectos más relevantes que definen las competencias adquiridas en el Plan de Estudios y que determinan la necesidad de promover un Máster en ingeniería acústica.

## 3. Metodología

En este apartado se pretenden valorar los principales aspectos de aquellos indicadores objetivos que pueden señalar el grado en que estas enseñanzas se orientan al aprendizaje de competencias y cumplen los objetivos propuestos en el plan de estudios. En este sentido hemos empleados los indicadores aplicados por la Unidad de Calidad de la Universidad de

Cádiz conforme a lo exigido por la Agencia Andaluza del Conocimiento (AAC) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**: la tasa de graduación, la tasa de abandono, la tasa de eficiencia y la tasa de rendimiento. Para el análisis del proceso del desarrollo del seguimiento del título se han seguido los criterios establecidos por la Comisión Universitaria para la Regulación del Seguimiento y la Acreditación (CURSA) "*Protocolo para el proceso de seguimiento de títulos universitarios oficiales*" **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** aprobado por el Consejo de Universidades y la Conferencia General de Política Universitaria en julio de 2010.

Para el seguimiento del título se aplican un conjunto de indicadores que sean capaces de reflejar los resultados de las enseñanzas en un año académico determinado o al final de un ciclo formativo. Los datos recogidos a lo largo de esta experiencia formativa nos permiten calcular y validar un grupo de indicadores críticos durante todo el proceso de seguimiento que abarca este trabajo (2007/2013). Los indicadores seleccionados sido definidos atendiendo a la norma UNE 66175, elaborada en 2003 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y es conforme a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, pero adaptada a un proceso de seguimiento en el que el proceso formativo previsto aún no se ha completado. Los indicadores propuestos para facilitar el seguimiento del título del Máster en Ingeniería Acústica son los siguientes:

#### 4. Resultados y discusión.

En la tabla I, se puede observar que sólo el 13,59% de los estudiantes desarrollan el Perfil Investigador, frente a un 86,41% que optaron por el perfil profesional, si bien algunos de éstos últimos realizaron sus prácticas en actividades de I+D+i.

Curso	Nº Alumnos	Perfil Investigador		Perfil Profesional	
2007	29	10,34%	3	89,66%	26
2008	17	23,53%	4	76,47%	13
2009	18	11,11%	2	88,89%	16
2010	18	11,11%	2	88,89%	16
2011	12	8,33%	1	91,67%	11
2012	9	22,22%	2	77,78%	7
Total	103	13,59%	14	86,41%	89

Tabla I: Distribución de los alumnos por perfiles

La tabla II registra las titulaciones de procedencia. Nos llama la atención que las titulaciones de origen con mayor relevancia son: ingenieros técnicos en telecomunicaciones (especialidad sonido e imagen) con un 30,08%, ingenieros técnicos en edificación con un 11,38% y arquitectos con un 10,57%.

Titulación de Origen		2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%
Ingenieros Superiores	Org Industrial	1		1				2	1,63%
	telecomunicación	1		1		1		3	2,44%
	Quimico			1				1	0,81%
	Industrial				1			1	0,81%
	Salud laboral					1		1	0,81%
	Caminos					1		1	0,81%
Ing. Téc. Telecomunicaciones	Sonido e Imagen	10	9	9	7		2	37	30,08%
Ing Técnico Industrial	Mecánica	3	5	3			1	12	9,76%

	Electricidad	2	1	3		2		8	6,50%
	Electrónica	1	2	1		1	1	6	4,88%
	Diseño Industrial					1		1	0,81%
Ing Técnico	Obras Públicas					2		2	1,63%
Licenciados	Ciencias Ambientales	9	1				1	11	8,94%
	Ciencias del Mar	2			1			3	2,44%
	ciencias Biológicas	2						2	1,63%
	Física		1	1				2	1,63%
	Máquinas Navales				1		1	2	1,63%
	Radioelectrónica Naval				1			1	0,81%
Arquitecto		2			7	3	1	13	10,57%
Ing Técnico	Edificación	2	1	3	3	2	3	14	11,38%
<b>Totales</b>		<b>35</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>123</b>	<b>100,00%</b>

Tabla II: Distribución de los alumnos por titulación de origen.

Las tres titulaciones mencionadas representan el 52,03% de los alumnos matriculados. Lo realmente contradictorio, teniendo en cuenta que la Universidad de Cádiz no oferta estas titulaciones, es el escaso interés suscitado por este Máster entre los alumnos de esta Universidad. De hecho sólo un 30,08% de estos alumnos provienen de estudios universitarios ofertados por la universidad de Cádiz.

Si agrupamos a los alumnos según el nivel o grado de su titulación de Origen, se comprueba que los alumnos provenientes de Titulaciones Superiores, representan un 34,96% (distribuidos como sigue: Ingenieros Superiores un 7,32%, Arquitectos un 10,57% y Licenciados un 17,07%), frente a un 65,04% de los provenientes de las Ingenierías Técnicas, este hecho puede explicar la preferencia de los alumnos por desarrollar el perfil profesional frente al investigador mostrado en la tabla II.

Especialidad	Ambiental	Arquitectónica	Total
<b>2007</b>	20	15	35
<b>2008</b>	16	4	20
<b>2009</b>	10	13	23
<b>2010</b>	9	12	21
<b>2011</b>	7	7	14
<b>2012</b>	5	5	10
<b>Total</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	123
	<b>54,47%</b>	<b>45,53%</b>	100,00%

Tabla III: Distribución de los alumnos por especialidad (no se muestran los datos Vibroacústica dado que sólo lleva implantada un curso académico 2013-2014)

La tabla III, complementa los datos anteriores y representa la distribución de los alumnos en función de la especialidad elegida. Esta distribución es muy pareja y no se ha observado el que en su elección, prime la titulación de origen frente a otras consideraciones.

La tabla IV refleja la distribución de alumnos, por origen y año, que han accedido al Máster en Ingeniería Acústica en la Universidad de Cádiz, cuya distribución porcentual refleja que el 78,05% provienen de Universidades Andaluzas, el 14,63% de otras universidades españolas y el 7,32% de Universidades extranjeras.

En el análisis de los resultados del proceso de aprendizaje, se han aplicado los indicadores definidos en el apartado anterior: la tasa de graduación, la tasa de abandono, la tasa de eficiencia y la tasa de rendimiento, a cada uno de los cursos evaluados. Para poder calcular los valores porcentuales de cada uno de estos indicadores es necesario contar con los datos representativos y fiables de cada curso. Estos datos se suelen encontrar en las secretarías de los Centros o en la Dirección General de Posgrado y en la Unidad de Calidad de la Universidad.

U Origen	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total	%	Total	%
Cádiz	12	6	8	3	4	4	37	30,08%	<b>96</b>	<b>78,05%</b>
Málaga	8	7	5	4	1	1	26	21,14%		
Sevilla	3	1	2	9	3	3	21	17,07%		
Granada	3		2	1			6	4,88%		
Córdoba	3	2					5	4,07%		
Jaén	1						1	0,81%		
UP Madrid	2		1	1	1		5	4,07%	<b>18</b>	<b>14,63%</b>
Alicante	2						2	1,63%		
U Extremadura					1	1	2	1,63%		
Castilla Mancha					1		1	0,81%		
Navarra						1	1	0,81%		
Valencia		2	3	1			6	4,88%		
Barcelona			1				1	0,81%	<b>9</b>	<b>7,32%</b>
Marruecos	1	1					2	1,63%		
Pisa		1	1				2	1,63%		
Perú				1	1		2	1,63%		
Venezuela				1			1	0,81%		
Chile					1		1	0,81%		
Costa Rica					1		1	0,81%		
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>123</b>	<b>100,00%</b>	<b>123</b>	<b>100,00%</b>

Tabla IV: Distribución de los alumnos por Universidad de origen

En la Tabla V, se muestran los datos necesarios para llevar a cabo el análisis de los indicadores y que hacen referencia al número de créditos matriculados, alumnos graduados y matriculados, etc. El posterior análisis de estos datos nos permite llevar a cabo una reflexión tendente a valorar el seguimiento del aprendizaje y el grado de adecuación de estos estudios. Por otro lado nos muestran las necesidades de mejoras en determinados aspectos del Plan de Estudios.

Indicadores	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nº Total ECTS del plan de estudios	60	60	60	60	60	60
Nº Total de créditos ordinarios matriculados	2.100	1.001	1.380	1.160	795	600
Nº Total de créditos ordinarios NO superados	161	65	100	100	45	15
Nº Total de créditos ordinarios superados	1.939	936	1.280	1.060	750	585
Nº créditos que debían de haberse matriculado	1.740	1.020	1.080	1.080	720	540
Nº créditos efectivamente matriculados	1.740	1.046	1.080	1.085	720	540

Nº total de estudiantes de nuevo ingreso	35	20	23	21	14	10
Estudiantes graduados	29	17	18	18	12	9
Nº Estudiantes graduados en el tiempo previsto +1	32	14	18	18	12	9
Nº Estudiantes que abandonan (*)	2	2	4	3	2	1
Nº Estudiantes repetidores	4	1	1	0	0	0

Tabla V: Datos relativos a la valoración de los indicadores de resultados del aprendizaje.  
(\*) Nº de estudiantes de nuevo ingreso en el título en este curso y que no están matriculados en el curso siguiente (y que no han finalizado los estudios)

## 5. Análisis de los resultados

La tabla V muestran los datos relativos a la dinámica de matriculación y graduación de los alumnos en el Máster en Ingeniería Acústica en la Universidad de Cádiz,. Debemos destacar el hecho de que el número de alumnos ha ido disminuyendo de manera paulatina a lo largo de los años. Esta realidad está vinculada al desarrollo de la crisis que de manera muy particular afecta las posibilidades de trabajo en este campo en nuestro País, el aumento del paro y la continua subida de las tasas de matrícula sin duda también han incidido en esta tendencia.

Por otro lado, la tasa de abandono, es significativamente baja en relación con el número de alumnos matriculados, ello puede ser debido a un horario compatible, con la jornada laboral de los alumnos (presumiblemente la mayoría de ellos trabajando a tiempo completo y con una disponibilidad limitada), otro motivo fundamental para ello es la motivación de los alumnos cuyo principal objetivo es obtener una mayor cualificación profesional o científica, por lo que el grado de compromiso en la finalización de sus estudios es muy alto. En relación con este indicador, hemos detectado que algunos alumnos que acceden al Máster poseen un nivel muy escaso de formación (normalmente éste viene determinado por su titulación de origen) y otra causa es la pérdida del interés sobre los temas que se tratan en el Máster, está última íntimamente relacionada con la confusión del alumno. Algunos autores consideran que la principal causa de este problema se encuentra en el escaso nivel en las áreas de matemáticas y ciencias entre los estudiantes. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Algunos alumnos optan por realizar el Máster en más de un curso académico por lo que la duración de sus estudios será mayor que la programada. Para poder analizar los indicadores propuestos, hemos tenido en cuenta todos estos datos, en la tabla VI, se muestran los resultados obtenidos:

Indicadores	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Tasa de rendimiento del Título, ISV1	92,33%	93,51%	92,75%	91,38%	94,34%	97,50%
(*) Tasa de abandono del Título, ISV2	5,71%	10,00%	17,39%	14,29%	14,29%	10,00%

(**) Tasa de eficiencia de los graduados del Título, ISV3	100,00%	97,51%	100,00%	99,54%	100,00%	100,00%
(***) Tasa de graduación del Título, ISV4	91,43%	70,00%	78,26%	85,71%	85,71%	90,00%

Tabla VI: Resultados de los Indicadores

(\*) Nº de estudiantes de nuevo ingreso en el título en este curso y que no están matriculados en el curso siguiente (y que no han finalizado los estudios)

(\*\*) Graduados de un año académico

(\*\*\*) Nº Estudiantes graduados en el tiempo previsto +1

La tasa de eficiencia está igualmente relacionada con la madurez de los alumnos a la hora de establecer la carga docente que son capaces de asumir en cada período formativo, así como el interés personal en obtener unas cualificaciones profesionales adecuadas. Estos resultados implican un esfuerzo en el seguimiento de los estudiantes en las distintas materias, la tutela individualizada de los mismos y en la preparación de trabajos, pruebas de seguimiento y exámenes de acuerdo a lo recogido en la Memoria del Plan de Estudios.

El seguimiento individualizado de los alumnos permite detectar defectos formativos y reaccionar desde el primer momento para facilitar su aprendizaje. Por otro lado, la participación en las materias de profesores especializados fomenta el interés de los estudiantes y el seguimiento de las asignaturas, enriquece la docencia y los motiva al aprendizaje.

La participación de las empresas especializadas y de las entidades públicas facilita el tratamiento real de las soluciones acústicas y la posterior integración en el mundo laboral.

En cuanto al grado en que las enseñanzas en las diferentes materias se orientan al aprendizaje de competencias por parte del alumno, nuestra valoración es muy positiva, dado que todas ellas están orientadas al ejercicio profesional en el campo de la ingeniería acústica y la realización de prácticas en empresas o estancias en centros universitarios europeos y en instituciones públicas, permiten cumplir con los objetivos propuestos en el plan de estudios.

Cabe destacar dentro de lo que se ha dado por llamar la *transferencia del conocimiento*; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** que en este Máster se han alcanzado logros notables, el primero es la creación de empresas Spin-off que actualmente ejercen su actividad dentro del campo de la ingeniería acústica la otra fue la creación de la Asociación Andaluza de Ingenieros y Consultores Acústicos (AAICA); fundada por alumnos egresados del Máster en Ingeniería Acústica y que acoge a una gran parte de nuestros alumnos, organizándolos en calidad de autónomos y en pequeñas empresas.

En relación con la inserción laboral de nuestros egresados dentro del ámbito de las competencias del título, queremos destacar que si bien aún no existe un indicador específico para poder valorarlo, nuestra valoración es muy positiva, dado que todas las materias se orientan al aprendizaje de competencias por parte del alumno y están orientadas al ejercicio profesional en el campo de la ingeniería acústica. La realización de prácticas en empresas o estancias en centros universitarios europeos y en instituciones públicas, permiten cumplir con los objetivos propuestos en el plan de estudios. Por los datos que disponemos, podemos resaltar que del 83,52% que representa la media de los egresados a lo largo del periodo evaluado, entre un 79% y un 83% de ellos, se encuentran actualmente trabajando en el campo de la Ingeniería Acústica bien por cuenta propia o por cuenta ajena.

Si bien la duración del Máster condiciona negativamente la movilidad de estudiantes (principalmente alumnos extranjeros, estos sólo representan un 7,32% del total, ver tabla V), en relación con la posibilidad de realizar estancias en centros universitarios de la UE, participamos activamente en la red europea de estudios Superiores de Acústica denominada: "Schola" bajo el patrocinio de la European Acoustics Association EAA. Actualmente un 8,9% de nuestros

alumnos han optado por este tipo de estancias a través de su participación en Programas Erasmus.

La organización del Máster Universitario en Ingeniería Acústica es compleja dado que las asignaturas se programan secuencialmente y en cada una intervienen empresas y profesores extranjeros lo que genera una dependencia en cuanto a la disponibilidad de las empresas y obliga a mantener una cierta flexibilidad en la programación. A pesar de ello, la programación, ordenación y planificación es valorada muy positivamente por el alumnado. Existe una valoración del Grado de Satisfacción Global de los Estudiantes con la Docencia debido a que el SGC contempla las encuestas de profesores con impartición de más de un crédito por asignatura como un indicador propio.

Otros indicadores de satisfacción del alumno para poder analizar los resultados del Máster en ingeniería Acústica, están relacionados con la planificación de la enseñanza y aprendizaje, con el desarrollo de la docencia y con los resultados obtenidos. Si la escala es de 1 a 5, debemos concluir que el grado de satisfacción es bueno en estos aspectos, ya que según los resultados de las encuestas llevadas a cabo muestran que, en esa escala, estamos entre 3,65 y 4,31. Si tuviéramos que incidir en los aspectos más relevantes, desde la perspectiva de los alumnos cabría destacar aquellos que los alumnos valoran más, tales como:

- Integración en el ámbito Europeo de la Educación Superior
- Participación de profesorado externo de reconocido prestigio
- Prácticas tuteladas en empresas e instituciones públicas
- Gestión y revisión de las prácticas externas integradas en el Título
- Actualización permanente de los contenidos de cada una de las materias del Máster.
- Tutorización continua de los alumnos del Máster
- Integración de las clases con las plataformas On line
- Fomentar la participación en programas de movilidad entre los alumnos del Máster
- Fomentar la realización de estancias en Instituciones extranjeras entre los alumnos del Máster.
- Participación en actividades de I+D de los alumnos del Máster. (Asistencia a congresos y Jornadas, elaboración de trabajos científicos)
- Participación de nuestros alumnos en la Red de especialistas en acústica EAA Young.

Esta última es una iniciativa dentro de la Asociación Europea de Acústica, que busca establecer una comunidad de jóvenes investigadores en acústica, mediante la organización de eventos en las conferencias científicas y la prestación de servicios gratuitos que contribuyen a la comunidad.

Nuestra valoración respecto al cumplimiento del proyecto inicial, y teniendo en cuenta el desarrollo al que se ha tenido que someter el Máster en Ingeniería Acústica en nuestro País, es bastante positivo ya que los objetivos iniciales que se reflejaron en la memoria se están cumpliendo. La integración de estos estudios en la Red Europea de Estudios Superiores de Acústica denominada: "Schola" bajo el patrocinio de la European Acoustics Association EAA junto con la colaboración de la Sociedad Española de Acústica han permitido la colaboración activa con Universidades y Centros de Investigación, tanto nacionales como europeos y en estos momentos se avanza hacia la integración con los Países Iberoamericanos mediante propuestas como la Red Iberoamericana de Ingeniería Acústica.

## 6. Conclusiones

El gran interés suscitado por acceder a estos estudios y los altos ratios obtenidos durante la evolución del Máster demuestra la existencia de una especialidad desatendida en las carreras ofertadas actualmente, tal como están planteados los planes de estudios. Este interés

adquiere mayor relevancia si se tiene en cuenta los problemas de movilidad vinculados a los alumnos foráneos.

En este orden de cosas, y teniendo en cuenta que tradicionalmente las materias de acústica y vibraciones no se impartían en las Escuelas de Ingeniería y si se hacía lo era de una manera transversal, es llamativo que los nuevos Grados mantengan esta tendencia e incluso, en algunos casos, la hayan acentuado. Decimos esto porque estas decisiones se están tomando en un momento en que la implantación de la nueva normativa europea en materia de ruido y vibraciones tiene como consecuencia de su cumplimiento la transposición al marco legal español. De hecho estamos inmersos en un proceso en el que la gestión y control del ruido es un imperativo legal tanto en el planeamiento urbanístico, como en la construcción y la industria. La necesidad de ingenieros especializados en los campos de la acústica y la vibroacústica es un hecho que garantiza un mercado laboral a medio y largo plazo. Por ello creemos que mantener la oferta formativa de la Ingeniería Acústica es positivo y sin duda un valor añadido para aquellas Universidades que pretendan destacar en los estudios Superiores de Ingeniería.

En la actualidad, estos estudios se enfrentan a graves problemas derivados de la implantación de los Másteres Universitarios como continuación de los Grados. La política de incorporar las competencias profesionales de los ingenieros en Másteres específicos obligará al alumno a cursar de manera cuasi obligatoria aquel Máster que le facilite sus competencias. Esta estrategia endogámica, no favorecerá la evolución de las ingenierías en nuestro País, tan sólo servirá para mantener la política gremialista que tanto ha caracterizado a los diferentes Colegios profesionales. Pensamos que impedir el desarrollo de políticas educativas que potencien la diversidad en el campo de las ingenierías **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** es una equivocación y en este sentido los posgrados en ingeniería acústica tienen una dificultad que sólo se soslayará si mantenemos nuestra oferta formativa al hilo de las nuevas tecnologías y dentro del Espacio Europeo de Educación Superior.

#### Agradecimientos

A la Unidad de Calidad y Evaluación de la Universidad de Cádiz, por sus inestimables aclaraciones en la aplicación de los protocolos del proceso de seguimiento del Título.

#### Referencias

- [1] The European Higher Education Area, Joint Declaration of the European Ministers of Education, Bologna Declaration 1999, 1999 [Online]. Available: [http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/OFFDOC\\_BP\\_bologna\\_declaration.1068714825768.pdf](http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/OFFDOC_BP_bologna_declaration.1068714825768.pdf)
- [2] Source Book on "European Education in Noise Control Engineering"; Presentations and discussions at an ICA2007 Madrid Workshop, Spain, 2007 September 4, Prepared by Noise Control Foundation Poughkeepsie, New York, [USAnoisecontrolfoundation@gmail.com](mailto:USAnoisecontrolfoundation@gmail.com)
- [3] Informe "Estudio sobre los requerimientos formativos de técnicos en acústica" anteriormente citado, ha sido elaborado por la SEA por encargo de los Coordinadores de Máster en Ingeniería Acústica existentes en España. En dicho estudio participaron 90 empresas del sector de la acústica en España y en él se desglosan, entre otros aspectos, cuáles son las necesidades formativas en materia de acústica más relevantes desde el punto de vista del empresario, las titulaciones de grado previas más demandadas, etc.
- [4] Hernández M., Ricardo; Cueto A., José Luis; "Proyecto de diseño de Máster oficial de posgrado en ingeniería acústica", Conferencias y comunicaciones de Tecniacústica 2005 - 36º Congreso Nacional de Acústica, Encuentro Ibérico de Acústica y EAA Symposium; Terrassa, España. 19/21 Octubre 2005; Actas del Congreso y Nº especial de la Revista Acústica, Vol 36, nº 3-4, año 2005; ISSN: 0001-7884

- [5] Agencia Andaluza del Conocimiento (AAC) "Guía de seguimiento de los títulos de Másteres" implantados en el marco del Real Decreto 56/2005, según el procedimiento abreviado establecido en la Resolución de 28 de octubre de 2008 del Consejo de Universidades
- [6] "Protocolo para el proceso de seguimiento de títulos universitarios oficiales elaborado por la Comisión Universitaria para la regulación del Seguimiento y la Acreditación (CURSA), aprobado por el Consejo de Universidades y la Conferencia General de Política Universitaria en julio de 2010".
- [7] Norma UNE 66175; Sistemas de gestión de la calidad: Guía para la implantación de sistemas de indicadores, Octubre 2003
- [8] Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE num. 260, pp 44037, 44048
- [9] A. T. Jeffers, A. G. Safferman, and T. I. Safferman, "Understanding K-12 engineering outreach programs," *J. Prof. Issues Eng. Educ. Pract.*, vol. 130, no. 2, pp. 95–108, Apr. 2004.
- [10] S. Bamforth, "Engineering outreach: A guide to working with schools," The Higher Education Academy-Engineering Subject Centre [Online]. Available: <http://www.engsc.ac.uk/downloads/scholarart/outreach.pdf>.
- [11] Jordi Romeu, "How can the EU Directive Boost Noise Control Education in Spain? The Present Situation" Laboratory of Acoustics and Mechanical Engineering (LEAM), Technical University of Catalonia, Spain. Source Book on "European Education in Noise Control Engineering"; pag 29, Spain, 2007 September 4, Prepared by Noise Control Foundation Poughkeepsie, New York, [USAnoisecontrolfoundation@gmail.com](mailto:USAnoisecontrolfoundation@gmail.com)
- [12] Daniel J. Moore and David R. Voltmer "Curriculum for an Engineering Renaissance", IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION, VOL. 46, NO. 4, NOVEMBER 2003