



UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Departamento de Economía Financiera y Contabilidad e Idioma Moderno

TESIS DOCTORAL

**UN MODELO DE MEDIDA DE COMPETENCIAS
EN LA UNIVERSIDAD:
LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Director: Dr. D. Félix Labrador Arroyo
Codirector : Dr. D. Miguel Ángel Marcos Calvo

Autora: María Mercedes Martín Lope

Madrid, Julio de 2015

Índice General

INTRODUCCIÓN	9
PARTE I – APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS	31
CAPÍTULO 1 - EL PROCESO DE APRENDIZAJE.....	33
1.1 LOS CONCEPTOS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA	35
1.2 ENFOQUES O ESTILOS DE APRENDIZAJE	39
1.3 TEORÍAS Y MODELOS DE APRENDIZAJE.....	42
1.4 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	62
CAPÍTULO 2 – LAS COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN	67
2.1 LAS COMPETENCIAS EDUCATIVAS	68
2.2 EVOLUCIÓN DEL MARCO LEGAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL	74
2.3 LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA	79
2.4 LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA	85
PARTE II - LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EDUCATIVAS.....	93
CAPÍTULO 3 - LA EVALUACIÓN COMPETENCIAL	95
3.1 EVALUAR COMPETENCIAS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO	97
3.2 PROGRAMAS, ESTUDIOS Y PLANES DE EVALUACIÓN EDUCATIVA.....	101
3.3 PROGRAMAS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS UNIVERSITARIAS	112
CAPÍTULO 4 – LA EVALUACIÓN EN EL DISEÑO CURRICULAR UNIVERSITARIO	117
4.1 ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA EL CURRÍCULO UNIVERSITARIO.....	118
4.2 ELEMENTOS DEL CURRÍCULO UNIVERSITARIO	122
4.2.1 COMPETENCIAS.....	123
4.2.2 LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE	127
4.2.3 CONTENIDOS.....	138
4.2.4 ACTIVIDADES FORMATIVAS: METODOLOGÍAS DOCENTES.....	139
4.2.5 SISTEMAS DE EVALUACIÓN PARA MEDIR LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE	141
PARTE III – PROPUESTA Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN LA UNIVERSIDAD.....	149
CAPÍTULO 5 - MODELO GENERAL DE EVALUACIÓN COMPETENCIAS EN LA UNIVERSIDAD	151
5.1 NECESIDAD DE UN MODELO GENERAL DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL.....	153
5.2 MODELO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS (MEVACOM).....	158

5.3	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (FASE 1) Y SU ALINEAMIENTO CON LAS COMPETENCIAS Y LOS CONTENIDOS (FASE 2)	161
5.4	ESTABLECIMIENTO DE LOS DESCRIPTORES (FASE 3) E INDICADORES DE LOGRO (FASE 4).....	164
5.5	SELECCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LOS ÍTEMS A EVALUAR (FASE 5).....	171
5.6	CONSTRUCCIÓN MATRIZ EVIDENCIAS (FASE 6).....	175
5.7	ESTABLECIMIENTO DEL PERFIL COMPETENCIAL (FASE 7)	176
5.8	DOCUMENTO: UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL.....	179
CAPÍTULO 6 - MODELO APLICADO A LA COMPETENCIA ESPECÍFICA DE MATEMÁTICAS		183
6.1	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE ÁLGEBRA LINEAL (FASE 1)	185
6.2	ALINEAMIENTO DE ELEMENTOS CURRICULARES (FASE 2)	190
6.3	DESCRIPTORES E INDICADORES DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN ÁLGEBRA LINEAL (FASES 3 Y 4).....	201
6.4	SELECCIÓN DE ÍTEMS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRUEBA OBJETIVA: MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES (FASE 5)	213
6.5	MATRIZ EVIDENCIAS DE LA PRUEBA DE CÁLCULO MATRICIAL (FASE 6)	223
6.6	PERFIL COMPETENCIAL DE LA ASIGNATURA DE ÁLGEBRA LINEAL EN LA COMPETENCIA ESPECÍFICA CE 4 (FASE 7)	230
6.7	UNIDAD EVALUACIÓN COMPETENCIAL DE ÁLGEBRA LINEAL	236
CAPÍTULO 7 - ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		241
7.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS: PRUEBA MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES	242
7.1.1	ANÁLISIS GLOBAL DE LA PRUEBA OBJETIVA.....	243
7.1.2	RESPUESTAS ESPERADAS DE LOS ÍTEMS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS	252
7.2	COHERENCIA EVALUATIVA DEL MODELO.....	259
CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN		269
BIBLIOGRAFÍA.....		283
ANEXOS.....		303
	Anexo I: Guía Docente de la Asignatura de <i>Álgebra Lineal</i> (Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid)	305
	Anexo II: Recurso electrónico en CD ajunto	311

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1.- Estructura de la tesis</i>	24
<i>Ilustración 2.- Planteamiento Investigación</i>	28
<i>Ilustración 3.- Modelo 3P</i>	58
<i>Ilustración 4.- Agentes y Tipos de Evaluación Educativa</i>	63
<i>Ilustración 5.- Elementos que intervienen en la evaluación educativa</i>	65
<i>Ilustración 6.- Estructura Sistema Educativo (LOMCE)</i>	77
<i>Ilustración 7.- Las Competencias como eje del proceso de aprendizaje</i>	80
<i>Ilustración 8.- Competencias Básicas (LOE) vs Competencias Clave (LOMCE)</i>	82
<i>Ilustración 9.- Elementos Currículo Enseñanza pre-universitaria</i>	83
<i>Ilustración 10.- Modelo Competencial Universitario</i>	90
<i>Ilustración 11.- Programas Internacionales de Evaluación</i>	109
<i>Ilustración 12.- Competencias Genéricas y Álgebra Lineal</i>	114
<i>Ilustración 13.- Diseño Curricular Universitario</i>	120
<i>Ilustración 14.- Panorama normativo del Sistema Universitario Español</i>	131
<i>Ilustración 15.- Planificación Resultados Aprendizaje</i>	138
<i>Ilustración 16.- Alineamiento RA/Actividades Formativas/Métodos de Evaluación</i>	142
<i>Ilustración 17.- Infografía Instrumentos Evaluación y Retroalimentación</i>	146
<i>Ilustración 18.- Modelos de diseño de evaluación competencial</i>	157
<i>Ilustración 19.- Diseño Modelo Evaluación Competencial</i>	158
<i>Ilustración 20.- Alineamiento RA/Conocimientos/Competencias</i>	162
<i>Ilustración 21.- Diseño Prueba Evaluación Competencial</i>	170
<i>Ilustración 22.- Mapa Conceptual sobre los Conocimientos asociados al RA1</i>	204
<i>Ilustración 23.- Mapa Contenidos Espacios Vectoriales</i>	207
<i>Ilustración 24.- Mapa Contenidos Transformaciones Lineales</i>	208
<i>Ilustración 25.- Mapa contenidos Formas Cuadráticas</i>	210
<i>Ilustración 26.- Mapa Contenidos Álgebra Lineal</i>	211
<i>Ilustración 27.- Prueba Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales (1/2)</i>	244
<i>Ilustración 28.- Prueba Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales (2/2)</i>	245
<i>Ilustración 29.- Objetivos planteados en este trabajo de investigación</i>	271

Índice de tablas

<i>Tabla 1.- Niveles contemplados en el desarrollo de la evaluación por competencias</i>	21
<i>Tabla 2.- Evaluación Auténtica</i>	101
<i>Tabla 3.- Calendario Implantación pruebas LOMCE</i>	105
<i>Tabla 4.- Estructura Memoria Títulos Universitarios</i>	122
<i>Tabla 5.- Correspondencia niveles Competencias Básicas/Meces</i>	124
<i>Tabla 6.- Tipología Competencias Genéricas</i>	125
<i>Tabla 7.- Niveles Resultados Aprendizaje MCE-EEES</i>	129
<i>Tabla 8.- Correspondencia niveles MECES/MECU</i>	130
<i>Tabla 9.- Objetivos vs Resultados Aprendizaje</i>	133
<i>Tabla 10.- Clasificación verbos para la redacción RA</i>	136
<i>Tabla 11.- Alineamiento RA/Actividades Formativas/Métodos de Evaluación</i>	142
<i>Tabla 12.- Instrumentos Evaluación</i>	144
<i>Tabla 13.- Nivel concreción elementos curriculares: Memoria Verificación</i>	159
<i>Tabla 14.- Fases del Modelo de Evaluación de Competencias MEVACOM</i>	160
<i>Tabla 15.- Niveles concreción elementos curriculares universitarios.</i>	162
<i>Tabla 16.- Alineamiento RA/Competencias/Conocimientos</i>	164
<i>Tabla 17.- Descriptores Resultados de Aprendizaje</i>	165
<i>Tabla 18.- Descriptores Contenidos Asignatura</i>	165
<i>Tabla 19.- Descriptores/Indicadores Resultados Aprendizaje</i>	168
<i>Tabla 20.- Ítem de Evaluación</i>	172
<i>Tabla 21.- Matriz Descriptores/Indicadores/Instrumentos evaluación</i>	174
<i>Tabla 22.- Matriz evidencias ítems evaluados</i>	175
<i>Tabla 23.- Matriz pesos RA/Asignatura</i>	177
<i>Tabla 24.- Perfil competencial Asignatura/Materia</i>	178
<i>Tabla 25.- Perfil Competencial Asignatura/Título</i>	179
<i>Tabla 26.- Unidad de Evaluación Competencial</i>	181
<i>Tabla 27.- Fase 1: Identificación RA Álgebra Lineal</i>	185
<i>Tabla 28.- Distribución en Asignaturas de la Materia Matemáticas de los Grados de Ciencias Sociales de la URJC</i>	186
<i>Tabla 29.- Resultados Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Plan de Estudios)</i>	187
<i>Tabla 30.- RA Guía Estudio vs RA propuestos MEVACOM</i>	188
<i>Tabla 31.- RA Asignatura Álgebra Lineal (MEVACOM)</i>	189
<i>Tabla 32.- Créditos asignados Álgebra Lineal</i>	192

<i>Tabla 33.- Conocimientos Álgebra Lineal</i>	<i>193</i>
<i>Tabla 34.- Distribución contenidos asignatura Álgebra Lineal</i>	<i>195</i>
<i>Tabla 35.- Matriz Conocimientos/Resultados Aprendizaje</i>	<i>196</i>
<i>Tabla 36.- Competencias Específicas Asignaturas del estudio</i>	<i>198</i>
<i>Tabla 37.- Matriz Resultados/Competencias Álgebra Lineal</i>	<i>199</i>
<i>Tabla 38.- Fase 2: Alineamiento elementos curriculares</i>	<i>200</i>
<i>Tabla 39.- Matriz Resultados Aprendizaje (RA) Álgebra Lineal/Descriptoros (Fase 3)</i>	<i>202</i>
<i>Tabla 40.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA1</i>	<i>205</i>
<i>Tabla 41.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA2</i>	<i>209</i>
<i>Tabla 42.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA3</i>	<i>211</i>
<i>Tabla 43.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA4</i>	<i>212</i>
<i>Tabla 44.- Fases 3 y 4: Descriptoros e Indicadores para RA Álgebra Lineal y alineamiento contenidos</i>	<i>213</i>
<i>Tabla 45.- Ítem RA 1 – 01</i>	<i>215</i>
<i>Tabla 46.- Ítem RA 1 – 02</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 47.- Ítem RA 1 – 03</i>	<i>217</i>
<i>Tabla 48.- Ítem RA 1 – 04</i>	<i>218</i>
<i>Tabla 49.- Ítems RA 1 – 05 y 06</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 50.- Ítems RA 1 – 07 y 08</i>	<i>220</i>
<i>Tabla 51.- Ítems RA 1 – 09, 10 y 11</i>	<i>221</i>
<i>Tabla 52.- Fase 5: Descriptoros e Indicadores para RA Álgebra Lineal y alineamiento contenidos</i>	<i>222</i>
<i>Tabla 53.- Matriz ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA1</i>	<i>224</i>
<i>Tabla 54.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA2</i>	<i>226</i>
<i>Tabla 55.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA 3</i>	<i>227</i>
<i>Tabla 56.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA 4</i>	<i>228</i>
<i>Tabla 57.- Fase 6: Matriz Evidencias RA 1 Álgebra Lineal</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 58.- Concreción Curricular</i>	<i>231</i>
<i>Tabla 59.- Peso CE 4 respecto a las Materias 5 y 6 del Grado en Economía Financiera y Actuarial</i>	<i>232</i>
<i>Tabla 60.- Peso competencia específica CE 4 respecto a la Materia 5: Matemáticas</i>	<i>233</i>
<i>Tabla 61.- Peso competencia específica CE 4 respecto a la asignatura: Álgebra Lineal</i>	<i>234</i>
<i>Tabla 62.- Fase 6: Matriz Evidencias RA 1 Álgebra Lineal</i>	<i>235</i>
<i>Tabla 63.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (1/3)</i>	<i>237</i>
<i>Tabla 64.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (2/3)</i>	<i>238</i>
<i>Tabla 65.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (3/3)</i>	<i>239</i>
<i>Tabla 66.- Matriz de Evidencias Resultado de Aprendizaje RA 1 – Asignatura Álgebra Lineal</i>	<i>247</i>

<i>Tabla 67.- Criterios Calificación prueba Cálculo Matricial y S.E.L.</i>	<i>248</i>
<i>Tabla 68.- Adquisición Competencia CE 4 (%) por alumno sobre un Máximo de 1,43%</i>	<i>249</i>
<i>Tabla 69.- Pesos asignados RA 1 Álgebra Lineal</i>	<i>250</i>
<i>Tabla 70.- Distribución pesos de los RA en la asignatura de Álgebra Lineal</i>	<i>250</i>
<i>Tabla 71.- Ítem RA1-01</i>	<i>254</i>
<i>Tabla 72.-Ítem RA1-02</i>	<i>257</i>
<i>Tabla 73.- Propósitos de la evaluación del aprendizaje en el aula</i>	<i>261</i>
<i>Tabla 74.- Evidencias para la valoración de la validez</i>	<i>263</i>
<i>Tabla 75.- Evidencias para la valoración de la Confiabilidad</i>	<i>265</i>

Introducción

Introducción

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior no sólo generó un amplio debate sobre el futuro de la institución universitaria, sino que, además, supuso la inauguración de un interesante foro de discusión sobre el nuevo modelo de Universidad. Como se señalaba en la presentación del *IX Foro ANECA “La Universidad del siglo XXI”*, “se avecinan nuevos tiempos; nuevos tiempos, en los que se potenciarán nuevas formas de Educación Superior diferentes a la Universidad, que hasta ahora no han recibido atención suficiente (...) Las Universidades y el resto de centros de Educación Superior deberán reflexionar cuidadosamente sobre su misión y asumir su papel como centros de riqueza intelectual y material” (Rauret, 2007).

Tradicionalmente se ha establecido que la Universidad es un centro de investigación y educación para la preparación y el ejercicio de determinadas profesiones. Sin embargo, hoy en día, a esta clásica misión de los centros de enseñanza superior debe añadirse la exigencia de que se garantice cierta conexión entre Universidad y Sociedad. La Universidad no puede concebirse como institución al margen del desarrollo social. Por ello, necesita estar permanentemente al tanto de las nuevas demandas sociales. La formación y la capacitación profesional de los jóvenes no pueden ser entendida como su única finalidad, pues “también forman parte de su misión social e institucional la investigación básica, creadora de conocimiento, y la difusión de dicho conocimiento en la sociedad, con su potencial transformador y emprendedor. La universidad ha dejado de ser, hace ya décadas, la institución de formación de elites de las sociedades industriales para pasar a ser la institución de la sociedad de la información y del conocimiento. Como institución educativa, ahora forma a las grandes masas sociales y las prepara para vivir en una sociedad en constante cambio” (Duart *et al*, 2008).

Y es, además, un foro de debate y discusión científico-intelectual, que debe aportar innovación, desarrollo y excelencia a través de la eficiente realización de la investigación. Investigación que, no obstante, debe adecuarse, necesariamente, a las necesidades y demandas sociales para garantizar una eficaz y fructífera transferencia del conocimiento científico-tecnológico, así como la correcta aplicabilidad práctica del mismo. Es así como la Universidad pública revierte en la sociedad lo que previamente ha recibido de ésta en forma de financiación pública de su actividad.

En este sentido, el proceso de selección de las nuevas prioridades de la Universidad ha sufrido, desde la consideración previa del factor externo “Sociedad” y del proceso de transformación de las “demandas del mercado de trabajo”, una importantísima evolución en las últimas décadas. Ya, en la Conferencia de Ministros de Educación Superior de 2003, celebrada en el mes de septiembre en la ciudad de Berlín, se enfatizaba en la dimensión social de la educación superior y en su consideración de “bien público”. De igual modo, el “*Trends V*” de la *European University Association*¹ exponía que el sistema universitario europeo debía avanzar en la consecución de seis principios, entre los que destacamos, al ser objeto de nuestra tesis en **un aprendizaje más centrado en el estudiante y en la resolución de problemas**.

En realidad, de lo que se trataba era de adaptar una Universidad, anclada en esquemas tradicionales, a una nueva realidad que le permita acercarse al nuevo modelo social. Se inauguraba así un nuevo modelo de Universidad, en la que el peso de la voluntad del profesorado y de los contextos institucionales, de una parte, y de las restricciones tecnológicas y económicas, de otra, provocan que todavía el cambio no se haya producido con total éxito, a pesar del tiempo transcurrido (Duart *et al*, 2008).

A finales de los años ochenta, los gestores de los centros de enseñanza superior europeos comprobaron y constataron la necesidad de revisar las bases en que se asentaba el modelo universitario vigente hasta la fecha, con el fin de afrontar las nuevas demandas fruto del proceso de integración europea. Fue así como, en 1988, en la Universidad de Bolonia, los rectores universitarios determinaron la necesidad de sensibilizar a los gobernantes y a la opinión pública con la nueva realidad universitaria, y firmaron la *Carta Magna de las Universidades Europeas*. No obstante, el inicio oficial del proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior no tuvo lugar hasta la Declaración suscrita, nuevamente en la ciudad de Bolonia, por los Ministros de Educación de veinticinco países europeos, los días 18 y 19 de junio de 1999 (a este número se han ido incorporando más países en los últimos años, hasta alcanzar los 47). A esos dos importantísimos documentos se suman las reuniones que han tenido lugar en distintas ciudades de Europa: v.gr. los Comunicados correspondientes a las reuniones de

¹Smidt, H. Trends V: Universities shaping the European Higher Education Area. [http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Final Trends Report May 10.pdf](http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Final_Trends_Report_May_10.pdf) (consultado el 14 de mayo de 2015)

Ministros de Educación Superior de Praga (2001), Berlín (2003), Bergen (2005), Londres (2007), Lovaina(2009), Budapest y Viena (2010) y Bucarest (2012).

Ahora bien, no debe olvidarse que para la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior ha sido necesario emprender determinados cambios estructurales en los sistemas universitarios; por lo que ha resultado imprescindible, pues, revisar la estructura de las titulaciones, así como la definición del crédito académico y del sistema de acreditación de las enseñanzas, entre otros aspectos. Por ello, no sólo España, sino también los más de cuarenta países que se han adherido al “Proceso de Bolonia”, han tomado conciencia de la necesidad ineludible de dicho cambio, así como de establecer criterios y acciones de creciente convergencia, constatada la demanda expresa (o tácita) de reconversión de la enseñanza superior.

Así, conviene recordar la *Declaración del Consejo de Universidades* de 4 de diciembre de 2008, en que se expresaba, que “La construcción de un Espacio común de Educación Superior representa una excelente oportunidad para la mejora del sistema universitario español y de cada una de las Universidades que lo conforman”. Y el Informe abreviado de la Agencia de Evaluación de la Calidad y la Acreditación “*La evaluación de la calidad en las Universidades 2007*”, de 10 de septiembre de 2007², en que, a pesar de señalar que la Universidad es una institución muy bien valorada por los españoles, matizaba que ésta debería otorgar mayor protagonismo a actividades dirigidas a que los alumnos encuentren un buen puesto de trabajo, se fomente una mayor igualdad de oportunidades, se apliquen avances científicos para mejorar la calidad de vida, y, por último, se reduzca la significativa distancia que existe entre la oferta de estudios universitarios y las necesidades de los usuarios.

Se pusieron así los cimientos de un nuevo sistema. Entre las actuaciones que se llevaron a cabo para esta reforma del sistema cabe destacar la adopción de un sistema de titulaciones comprensible y comparable para promover las oportunidades de trabajo y competitividad internacional de los Sistemas Educativos de Educación Superior, estableciendo un sistema de titulaciones basado en dos niveles: un primer nivel que ofrece una cualificación apropiada para formar parte del mercado laboral (Grado) y un

² ANECA (2007) Informe Calidad. Disponible en <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Informes-sobre-calidad-universitaria> (consultado el 10 de enero de 2015).

segundo nivel, asignado a las titulaciones de postgrado (Máster y/o Doctorado). Asimismo, se propuso el establecimiento de un sistema común de créditos, como unidad de medida del aprendizaje, que fomente la comparabilidad de los estudios y facilite la movilidad de los estudiantes y titulados y la elaboración de programas de formación coherentes, que ofrezcan fórmulas de actualización y adaptación a un cambiante y variable mercado de trabajo, incorporando, entre otros aspectos, la adquisición de habilidades instrumentales en los estudios universitarios, e instaurando ciertos cambios en los hábitos docentes de las enseñanzas universitarias.

En una palabra: la búsqueda de la garantía de la calidad viene siendo el eje fundamental sobre el que pivotan, en la actualidad, las principales acciones valorativas del sistema universitario, pues “el propósito conjunto de dichas acciones es contribuir a que las Universidades se sitúen cada vez más cerca de escenarios donde la mejora continua en sus procesos y la rendición de cuentas a la sociedad sean un hecho”³.

En relación a este eje fundamental, las universidades europeas definieron una serie de políticas y procedimientos para asegurar la calidad del proceso educativo. Así, la Asociación Europea de Agencias de Garantía de Calidad (ENQA, *European Network for Quality Assurance in Higher Education*), publica, desde 2005, del informe “*Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area*”. En estos documentos se establecen una serie de criterios y directrices, sometidos a un proceso de actualización continua, para garantizar la calidad en este escenario educativo ⁴.

Una vez concluido el proceso de adaptación de las titulaciones universitarias al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), las Universidades disponen de la autonomía suficiente para diseñar e implantar su oferta de títulos. No obstante, los títulos implantados han salvado un proceso de verificación para su incorporación en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) y se someterán cíclicamente a otro de acreditación.

³ Informe completo sobre el estado de la evaluación de la calidad en las Universidades españolas, elaborado por al Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación, de 2 de diciembre de 2007, p. 6. <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Informes-sobre-calidad-universitaria>, (consultado el 20 de enero de 2015).

⁴ El último informe ha sido publicado el 15 de Mayo de 2015 y se encuentra disponible en (<http://www.enqa.eu/index.php/home/esg/>) (consultado el 25 de Mayo de 2015)

Merece especial atención, para el desarrollo de esta Tesis, la propuesta surgida en relación a la promoción de la dimensión europea de la educación superior, en particular, lo referido al diseño y desarrollo curricular. Todos los agentes que participan de los procesos educativos conocen que la incorporación al EEES marcó los cambios en la forma de entender y organizar la docencia universitaria. Asimismo, teniendo en cuenta la exigencia de defender con éxito los procesos de verificación y acreditación⁵, lleva a afirmar que uno de los aspectos de cambio más profundos se centró en el ***Diseño Curricular Universitario, con la incorporación de las Competencias como eje vertebrador de este nuevo enfoque.***

Por ello, entre los objetivos prioritarios a desarrollar en este proceso, se situó el diseño de los nuevos Títulos y la planificación del proceso de aprendizaje de los estudiantes, sobre todo lo referente a la incorporación de dichas competencias en los planes de estudio y su evaluación, sin olvidar la innovación necesaria en cuanto a las metodologías docentes universitarias propuestas para poder desarrollar las competencias adecuadamente y con el objetivo de garantizar su adquisición por parte de los estudiantes.

De esta forma, se puede considerar que la medición del rendimiento en el EEES está basada en la consecución de resultados de aprendizaje definidos en términos de competencias y, por lo tanto, se hace *necesario establecer mecanismos de evaluación y diseño de pruebas que efectivamente midan la adquisición de dichas competencias.*

⁵ Es en el Comunicado de Praga (2001) donde se introduce la promoción del atractivo del EEES mediante el desarrollo de un Sistema de Garantía de Calidad y de mecanismos de certificación y Acreditación. Disponible en <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/11.pdf> (Consultado 10 Junio 2015)

¿Cuál es el interrogante principal de esta Tesis?

Esto ha llevado a plantear el fin último de esta investigación: “**Proponer un modelo de medida del grado de consecución de competencias en la enseñanza superior, tanto a nivel aula (asignatura) como institucional (título)**”. El Modelo permitirá alcanzar dicha medida mediante la evaluación de los resultados que los estudiantes deben adquirir en su proceso de aprendizaje.

Justificación del interrogante de la Tesis

Una vez identificado el interrogante de estudio, conviene justificarlo y delimitarlo para, posteriormente, terminar definiendo, de forma general, el método de trabajo empleado para llegar a responder a dicho interrogante.

Así, en primer lugar, está fuera de toda duda el interés en Educación por la evaluación en el proceso de enseñanza aprendizaje, y es por ello que, a pesar de que el enfoque competencial se inició hace bastantes años, es actualmente cuando se evidencian los resultados de algunas propuestas respecto al diseño curricular universitario, siendo la **incorporación de los resultados de aprendizaje (RA) como elemento curricular**, el aspecto a destacar en este último periodo. De hecho, el Comunicado de Bucarest (2012) estableció como prioridad, asegurar que los marcos de cualificaciones y la implantación de los ECTS y el suplemento europeo al título se basaban en los resultados de aprendizaje.

En este sentido, la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) toma en consideración los principios generales sobre resultados de aprendizaje en los procedimientos de acreditación publicados por el Consorcio Europeo de Acreditación (ECA)⁶. El primer principio publicado afirma que las organizaciones de acreditación deben considerar los resultados de aprendizaje en sus evaluaciones, además de evaluar si esos resultados están alineados con el Marco Nacional de cualificaciones

⁶ ECA se fundó en el año 2003 con el objetivo principal de lograr el reconocimiento mutuo de las decisiones de acreditación y garantía de calidad, con el fin de contribuir al reconocimiento de las cualificaciones de la educación superior y evitar múltiples acreditaciones de programas conjuntos e instituciones que operan en varios países. Se puede ampliar información en la página web: <http://www.aneca.es/Actividad-internacional/Redes-internacionales/En-Europa/ECA> (consultado 4 Mayo 2015)

universitario (MECES) y el Marco de cualificaciones para el Espacio Europeo de Educación Superior (MECU).

Además de la acreditación institucional, en el contexto de la evaluación de aprendizajes, el Principio 5 determina: “***se evaluará si el Diseño y contenido del Plan de Estudios, permiten a los estudiantes lograr los resultados de aprendizaje previstos y si las instituciones de educación superior utilizan procedimientos adecuados para evaluar dichos resultados de aprendizaje previstos***”. Por lo tanto, uno de los cometidos de las organizaciones externas de evaluación, es valorar los procedimientos de las instituciones universitarias en relación con la implementación y la evaluación de los resultados de aprendizaje.

Asimismo, el Principio 3 recoge que se debe verificar si las instituciones de educación superior consideran la opinión de los distintos agentes que intervienen en el proceso cuando se diseñan o revisan los programas y resultados de aprendizaje y el Principio 4 determina que se comprobará si esos resultados de aprendizaje y su evaluación son comprensibles y públicos.

En este contexto, y con lo descrito en estos párrafos, cabe señalar que la medición del rendimiento en el EEES está basada en la consecución de resultados de aprendizaje definidos en términos de competencias y, por lo tanto, se hace *necesario establecer mecanismos de evaluación y diseño de pruebas que efectivamente midan la adquisición de dichas competencias*.

La publicación por parte de la ANECA, a finales de 2013 y coincidiendo con la renovación de la acreditación de los títulos oficiales, de una guía de apoyo⁷ y de reflexión sobre cómo poner en práctica y evaluar los resultados de aprendizaje, con información clara sobre cómo redactar, llevar a la práctica y evaluar dichos resultados, evidencia la necesidad descrita en el párrafo anterior. Este informe, que tiene carácter orientador y no normativo, proporciona una ayuda inestimable a la hora de homogeneizar los elementos curriculares y centrar el proceso evaluativo en los Resultados de Aprendizaje (RA) como

⁷ Guía de Apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los Resultados de Aprendizaje. Disponible en <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion> (última consulta: 20-05-2015)

eje central de este nuevo enfoque competencial en la enseñanza, afirmando que los RA son el elemento integrador clave a la hora de definir cualquier marco nacional de cualificaciones y, también, el componente crucial en cualquier sistema de garantía de calidad.

El establecimiento de los mecanismos de evaluación que midan realmente la adquisición de esos resultados de aprendizaje, requiere una gran labor de planificación y desarrollo. Su complejidad radica en la necesidad de estudiar las relaciones existentes entre los elementos curriculares que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje y, por lo tanto, en el diseño de títulos. Para lograr este cometido, se debe tener presente el establecimiento de una coordinación eficaz entre todos los agentes universitarios implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En estos últimos años, se han llevado a cabo distintos estudios sobre el tratamiento para trabajar competencias transversales en los diferentes niveles de nuestro sistema educativo (competencias clave en la educación preuniversitaria y competencias genéricas en la universitaria)⁸. Además, se han desarrollado diversos proyectos de innovación educativa, así como, propuestas para la renovación de las metodologías educativas. A pesar de ello, todavía se sigue trabajando en la elaboración de programas claros para la evaluación de dichas competencias, sobre todo en lo referido a las *competencias específicas* en el ámbito universitario.

Otras investigaciones centradas en programas de evaluación del rendimiento escolar enfocan su atención hacia la medición directa de la adquisición de competencias. En esta línea, y motivados por el objetivo de conseguir una Educación de Calidad, en su dimensión de eficacia, se observa un aumento exponencial en los últimos años del interés por la evaluación y comparación de los resultados de los sistemas educativos.

Todo este conjunto de estudios, mencionados en los párrafos previos, se presentarán y analizarán a lo largo de esta Tesis, si bien, es importante citar, a nivel internacional y promovidos por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), diversos programas comparados sobre evaluaciones del

⁸ A estos estudios está dedicada una parte del Capítulo 3 de esta Tesis.

rendimiento académico, como el proyecto TIMSS⁹ (Tercer estudio internacional de Matemáticas y Ciencias), el ciclo sobre comprensión lectora PIRLS (*Reading Literacy Study y Progress in Reading Literacy Study*), PISA (Proyecto para la evaluación Internacional de los Alumnos en Ciencias y Matemáticas) e IALS (*Internacional Adult Literacy Survey, international Life Skills Survey*).

España, además de participar en programas internacionales de evaluación como PISA y TIMSS, realizó algunas evaluaciones periódicas de rendimiento escolar a nivel nacional y autonómico, como las llevadas a cabo por el CIDE en 1990 o del INECSE (luego IE y ahora INEE) en 1997 y 2000, respectivamente, donde se evaluó de forma general el Sistema Educativo Español a través de los resultados académicos alcanzados por los alumnos que finalizaban la Educación Secundaria Obligatoria ese mismo año, así como las pruebas de diagnóstico y las de conocimientos y destrezas indispensables que realiza el Instituto Nacional de Evaluación Educativa¹⁰. Estos programas están siendo actualizados con las evaluaciones estipuladas en la nueva Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Docente (LOMCE) y sus desarrollos correspondientes.

Todos los informes mencionados con anterioridad están referidos tan solo a la enseñanza pre-universitaria, ahora bien, se considera que la educación superior también debe someterse a un proceso de evaluación del rendimiento equivalente a todos los niveles.

En lo referente a la evaluación de competencias universitarias, los estudios que más se acercan a la propuesta realizada en esta Tesis, son los dirigidos a la evaluación de competencias básicas universitarias y realizados por Vizcarro, Blasco, Pérez y Torres (2011), aunque sus informes reflejan el trabajo sobre un nivel curricular con un enfoque holístico (a nivel titulación) y, por lo tanto, distinto del nivel de partida del modelo que se propone en esta Tesis que desciende hasta asignatura.

⁹ Todos estos estudios están disponibles para su consulta en la página del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). <http://www.mecd.gob.es/inee/publicaciones/estudios-internacionales.html> (Última consulta: 15 Mayo 2015)

¹⁰ El INEE pone a disposición toda la información sobre “Evaluación del Sistema Educativo Español” en su página <http://www.mecd.gob.es/inee/publicaciones/evaluacion-sistema.html> (Última consulta: 16 Mayo 2015)

Por otro lado, Villa y Poblete (2008), y Rodríguez-Moneo (2009) dirigen sus investigaciones tanto a establecer la conceptualización del término “Competencia” como al tratamiento y evaluación de las competencias genéricas. Para este tipo de competencias se pueden encontrar actualmente diversas y variadas propuestas que muestran, tanto a nivel de asignatura, como a nivel de titulación, la evaluación de las mismas. Destacar el esfuerzo realizado por Villa y Poblete (2011) en la propuesta de una experiencia alternativa para evaluar competencias: SEBSCO (Sistema de Evaluación basado en Situaciones Complejas).

No es posible comentar lo mismo en cuanto a los trabajos relativos a la *evaluación de las competencias específicas a nivel de asignatura*, donde el colectivo docente, a pesar del esfuerzo que realiza por integrar las competencias en el proceso de aprendizaje, está reclamando un procedimiento claro de evaluación de los aprendizajes que permita obtener las evidencias suficientes que certifiquen la adquisición de las citadas competencias en los estudiantes universitarios.

Es justo señalar que en este tipo de competencias existen numerosas propuestas sobre cómo desarrollar estas competencias en el aula (Sáenz, 2011; Puyol, Aznar, Puyol, Rizo y Sempere, 2010). Estos estudios, al tiempo que analizan los empleos de las metodologías docentes para el trabajo por competencias, incorporan instrumentos de evaluación para su utilización durante el proceso (evaluación formativa), pero no se orientan a cómo certificar que determinado estudiante consigue el grado de desarrollo de la competencia específica considerada y por tanto confluyan la labor del Planificador (Institución, Título o Programa) y el Profesor (Curso).

¿Cómo se va a responder al interrogante de la Tesis?

De esta forma, y como se ha puesto de manifiesto, se hace necesaria la adecuada comprensión de todos estos cambios que afectan directamente al Diseño Curricular Universitario, por parte de todos los agentes implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje, en particular, del profesorado universitario. Además, sin duda, se incrementa el interés por todos los actores de la concreción del objetivo final de la tesis: *proponer un modelo de medida del grado de consecución adquirido por los estudiantes de las competencias específicas establecidas en los Títulos universitarios*.

En segundo lugar, se debe destacar que el modelo de evaluación de competencias que se propone en esta Tesis toma en consideración la tipología establecida por Berdrow y Evers (2010) sobre los distintos niveles donde se asienta la evaluación de competencias. La pregunta que guió a estas investigadoras a lo largo de su trabajo fue: ¿Cómo pueden evaluarse las competencias de los estudiantes de modo tal que el proceso de evaluación sea tan positivo para los estudiantes como para la institución?

Los niveles considerados por estas autoras, en el desarrollo de la evaluación son tres: nivel institucional, nivel de programas y nivel de cursos (Tabla 1). La evaluación de competencias a nivel institucional ocurre cuando toda la institución adopta el mandato de desarrollar una formación basada en competencias. En este supuesto es en el que se encuentran las Universidades que forman parte del EEES. En concreto, la Universidad Rey Juan Carlos así lo ha hecho.

Tabla 1.- Niveles contemplados en el desarrollo de la evaluación por competencias

NIVEL 1	INSTITUCIÓN	PLANIFICADOR
NIVEL 2	PROGRAMA	PLANIFICADOR
NIVEL 3	CURSO	PROFESOR

Fuente: elaboración propia

Siguiendo a Berdrow y Evers (2010), en el primer nivel, el institucional, el planificador “legislativo” diseña los elementos curriculares y se determinan las relaciones necesarias entre los mismos, para que las actividades formativas diseñadas en base a ellos y que se desarrollarán en el aula, aseguren la adquisición de competencias por parte de los estudiantes (programación vertical de las competencias).

El segundo nivel de evaluación por competencias se encuentra en los Programas, donde las materias/asignaturas se ofrecen en el contexto de una disciplina y están integrados en una plantilla ajustada a unas competencias previamente definidas (Memoria de Verificación). Es en este segundo nivel donde se elabora la programación horizontal de las competencias establecidas en un Título determinado y que le corresponde al Planificador.

Por último, el tercer nivel de evaluación por competencias se sitúa en los cursos (Profesor). Aquí es donde el docente desarrollará y evaluará las competencias que se han planificado en los dos niveles anteriores y estarán integradas y alineadas con la metodología docente desarrollada en ese curso y con el diseño de su evaluación.

Así, esta Tesis, utilizando el planteamiento anterior, y proponiendo un modelo de evaluación de competencias específicas, persigue el objetivo de medir el grado de consecución de dichas competencias, es decir, fijando el punto de partida de la cuantificación en el tercer nivel, se pretende una conexión directa de retroalimentación con los niveles anteriores, ya que no se debe obviar, en ningún momento, la imprescindible dependencia entre ellos.

La denominación que se seguirá en el transcurso de esta Tesis, y que es importante destacar específicamente desde un principio, se ha recogido en la Tabla 1. De este modo, y en el transcurso de este trabajo se hará referencia al Planificador si la intención es ubicarse en los dos primeros niveles (Institucional y Programa) y al Profesor (Asignatura-Curso) si la explicación hace referencia al tercer nivel.

Una vez que se ha presentado el interrogante principal y justificado su pertinencia, se ha descrito los actores y escalas de trabajo, resta tan solo detallar explícitamente tanto el objetivo final perseguido en esta Tesis como los objetivos específicos que lo hace posible. Así, como objetivo general se ha planteado:

Proponer y Aplicar un modelo de medición de competencias en la Universidad a través de la evaluación de los resultados de aprendizaje esperados, que contribuya a la mejora de la calidad en el proceso educativo y, al mismo tiempo, al Diseño del Currículo Universitario, especialmente en la elaboración de los Planes de Estudios de los Títulos y en la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje de las distintas asignaturas que conforman los mismos.

Para conseguir este objetivo general se concretan los siguientes objetivos específicos:

Parte I: Objetivos específicos de la parte Aprendizaje y Competencias

1. Conocer las principales teorías, modelos y enfoques sobre el aprendizaje y la enseñanza, para comprender cómo aprenden los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje y que, de alguna forma, *contribuyen al establecimiento de la base teórica necesaria para desarrollar el modelo de evaluación propuesto en esta Tesis.*
2. Comprender el concepto de Competencia en el contexto educativo y analizar su integración en el Sistema Educativo Español.

Parte II: Objetivos específicos de la parte Evaluación de Competencias Educativas

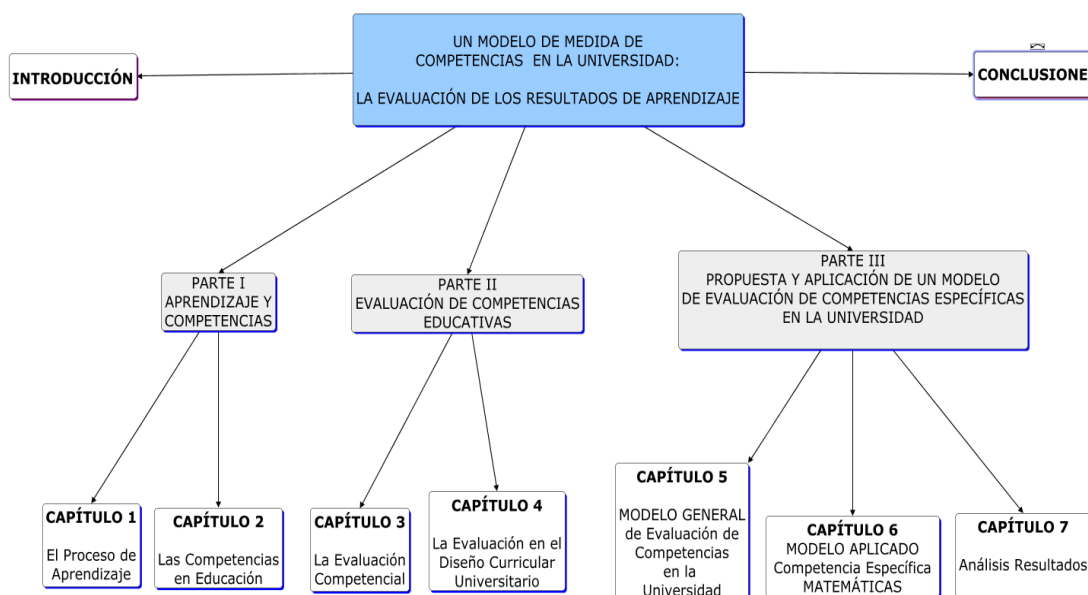
3. Estudiar la evaluación competencial del aprendizaje, analizando distintos programas y estudios, tanto a nivel nacional como internacional.
4. Analizar los distintos elementos que forman parte del Diseño Curricular Universitario, especialmente en su dimensión evaluativa.

Parte III: Objetivos específicos respecto al Diseño y Aplicación del Modelo de Evaluación de Competencias (MEVACOM)

5. Construir un Modelo General de Evaluación de Competencias (MEVACOM), que garantice una medición adecuada del nivel de logro competencial adquirido por los estudiantes en un momento determinado, estableciendo en detalle todas las fases a realizar.
6. Confirmar su aplicabilidad con un uso directo en la medición de la Competencia Específica de Matemáticas a través de los resultados de aprendizaje propuestos en la asignatura de Álgebra Lineal, llevada a cabo sobre estudiantes de primer curso del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

Teniendo en cuenta estos propósitos, el núcleo de la Tesis se ha articulado en tres partes: la primera, que corresponde a los capítulos primero y segundo, proporciona a la investigación el necesario armazón desde las teorías de aprendizaje y modelos de enseñanza establecidos y aceptados, para ubicar el eje central de la investigación: “*la medición del aprendizaje por competencias*”. Más allá de una enumeración detallada de teorías, enfoques y corrientes, se ha tratado de enumerar y argumentar aquellas que contribuyen al establecimiento de la base teórica necesaria para desarrollar el modelo de evaluación propuesto en esta Tesis. La segunda parte, también con dos capítulos, ayudará a comprender el estado actual de la investigación y la práctica respecto a la evaluación de competencias en el contexto universitario, principalmente. Para terminar, en una tercera parte, dividida en tres capítulos, que podríamos considerar la aportación más importante de esta tesis, se propone y se aplica un modelo de medición de competencias a través de los resultados de aprendizaje establecidos a escala universitaria.

Ilustración 1.- Estructura de la tesis



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen con detalle cada uno de los siete capítulos incluidos en esta Tesis:

Parte I: Marco Teórico y Contextual

El **Capítulo 1** recoge los conceptos de enseñanza y aprendizaje y una revisión de las distintas teorías, enfoques y modelos que se han adoptado sobre ellos en los procesos educativos. Es importante señalar, como ya se ha indicado, que no se ha pretendido elaborar una revisión exhaustiva todas las teorías y modelos existentes sobre el aprendizaje y la enseñanza, sino que se recogen aquéllas corrientes educativas que, de algún modo, han permitido construir la base teórica del modelo de evaluación propuesto. Si bien, cabe destacar la idoneidad del modelo 3P planteado por el profesor Biggs (2006), que contempla la diferencia entre el aprendizaje profundo y superficial de los estudiantes, para abordar la enseñanza por competencias en el contexto universitario y en cual hemos basado la construcción del modelo planteado.

Por otra parte, al finalizar este Capítulo 1, se presenta la relevancia que toma el cambio metodológico en el proceso de aprendizaje, se identifican las posibles estrategias a tener en cuenta para conseguir mejorar la calidad de este proceso y se realiza una aproximación global a la evaluación educativa.

El **Capítulo 2** se ha dedicado a describir en detalle la estructura del proceso de enseñanza aprendizaje dentro del modelo competencial que propone el Espacio Europeo de Educación Superior. Para ello, se revisan las distintas conceptualizaciones de competencia y se analizan las distintas etapas de nuestro sistema educativo para comprobar que este modelo está presente en todas ellas.

Parte II: La evaluación de competencias educativas

El **Capítulo 3** se ha dedicado a caracterizar los fundamentos de la evaluación por competencias en el contexto educativo. En una primera parte se define la evaluación por competencias para, posteriormente, analizar con cierto detalle distintos programas, estudios e informes de evaluación competencial y de mejora de la calidad educativa existentes, tanto a nivel nacional como internacional, que permiten ubicar y contextualizar el modelo de evaluación propuesto en esta Tesis.

En el **Capítulo 4** se identifican los elementos que forman parte del Diseño Curricular Universitario y que están contemplados en los distintos planes de estudios de los Títulos. En concreto, se analiza en detalle la relación entre dos de estos elementos: las competencias y los resultados de aprendizaje, haciendo especial referencia al Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES).

Parte III: *Modelo de Evaluación de Competencias (MEVACOM)*

Es en el **Capítulo 5** donde se propone el modelo general de medida del grado de consecución de competencias específicas en los estudios universitarios y se establecen las relaciones necesarias entre los distintos elementos curriculares (*matrices o mapas curriculares*) que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, con el propósito de que el modelo propuesto tenga la consistencia necesaria y, de este modo, conseguir las evidencias suficientes para poder afirmar que un estudiante adquiere un nivel determinado de desarrollo de una competencia.

El uso de este modelo y sus consecuencias se analiza en el **Capítulo 6**, concretamente, se mide el grado de adquisición de la Competencia Matemática, a través de los resultados de aprendizaje establecidos en la Asignatura de Álgebra Lineal ubicada en el programa de estudios de Grado de Economía Financiera y Actuarial.

En este Capítulo 6, se pretende comprobar como el modelo de evaluación de los resultados de aprendizaje propuesto, está diseñado para su aplicación en cualquier momento del proceso de aprendizaje de los estudiantes. Es decir, podrá formar parte de la evaluación inicial, formativa o final. Se razonará que su utilidad reside en la flexibilidad a la hora de elegir los indicadores de resultados de aprendizaje a evaluar, siempre y cuando se hayan diseñado con el rigor y con el nivel de detalle propuesto en este trabajo.

Además, se determinará que su uso puede verse materializado en la elaboración de pruebas de diagnóstico y en el diseño de pruebas para acceso a la Universidad pero, sobre todo, se pretende que este modelo contribuya a facilitar la labor evaluativa del profesorado para conseguir las evidencias necesarias que demuestren la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

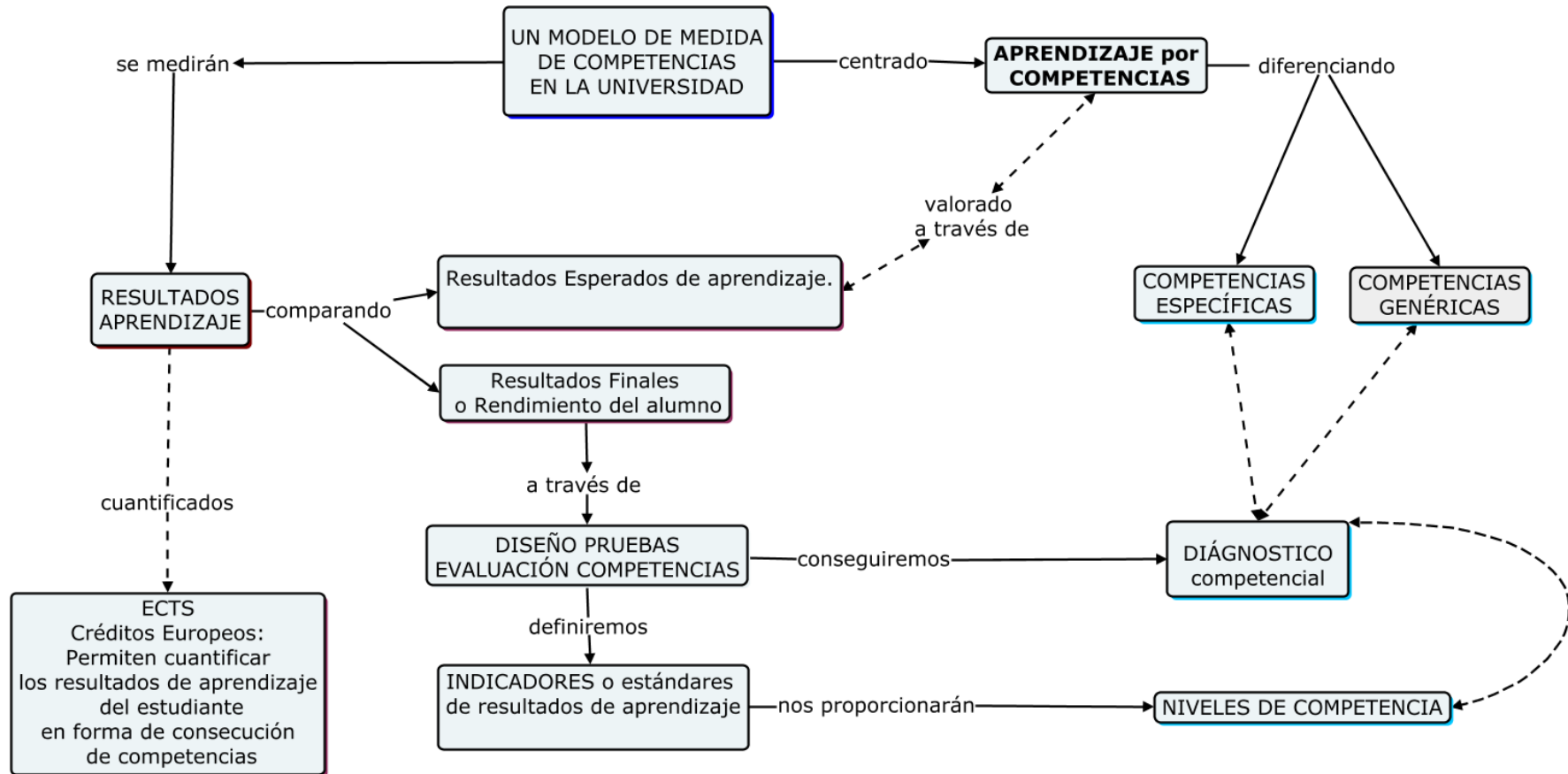
En el **Capítulo 7** se analizan los resultados obtenidos de la aplicación realizada, pudiendo comprobar, para cada alumno, el nivel de logro alcanzado de la competencia específica CE 4 “Conocimientos de análisis matemático, álgebra, probabilidades y estadística“ por los estudiantes del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

Finalmente, se dedica la última parte de esta Tesis al establecimiento de las conclusiones alcanzadas en el desarrollo de los diferentes capítulos. A modo de avance, se destaca la necesidad de incorporación, en el proceso de aprendizaje, de las metodologías docentes y los instrumentos de evaluación adecuados en el desarrollo del enfoque competencial, los cuales deben estar alineados con las competencias y los resultados de aprendizaje esperados. De esta forma, la puesta en práctica del modelo propuesto en este trabajo de investigación, adquiere el rigor necesario para confirmar la medición del grado de desarrollo de determinada competencia. También en esta última parte se han incluido las nuevas líneas de investigación que se abren a partir de los interrogantes seguidos al desarrollar esta Tesis.

Por último, se ha considerado relevante destacar que la propuesta del modelo de evaluación de competencias que se hace en esta Tesis tiene su origen tanto en la experiencia docente de la investigadora en los niveles medios de enseñanza (Formación Profesional, Bachillerato y Enseñanza Secundaria Obligatoria), así como, en las distintas acciones llevadas a cabo y la retroalimentación recibida en el transcurso de la docencia impartida en el Máster Universitario de Formación de Profesorado de Enseñanza Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas (profesionalizante) y en los Grados de Educación. Dicha experiencia ha contribuido a que a lo largo de este trabajo se disponga de la visión de conjunto necesaria, en cuanto a la integración de las competencias en los Currículos de las diferentes Enseñanzas, para posteriormente, proponer el modelo de evaluación de competencias que se desarrolla en el Capítulo 5.

A modo de resumen, se detalla el planteamiento general de la investigación, sintetizado en Ilustración 2.

Ilustración 2.- Planteamiento Investigación



Fuente: Elaboración propia

AGRADECIMIENTOS

Como en toda Tesis, donde se reserva un espacio para los agradecimientos, este es el elegido para manifestar el apoyo recibido por todas aquellas personas que han participado de alguna forma, en los distintos momentos de este trabajo de investigación.

En primer lugar quiero mostrar mi más sincero agradecimiento a los directores de esta Tesis, Dr. D. Félix Labrador Arroyo y Dr. D. Miguel Ángel Marcos Calvo, ya que su apoyo, consejos y atención constante, han sido aspectos clave y definitivos para poder concluir con éxito este trabajo de investigación.

Asimismo, quiero agradecer a la Universidad Rey Juan Carlos como Institución a la que pertenezco y en especial al Departamento de Economía Financiera y Contabilidad e Idioma Moderno por todo el apoyo recibido, desde mi incorporación, hasta este mismo instante. Los consejos recibidos en estos años por todos los miembros de este Departamento, han hecho posible que nunca deje de hacer una de las tareas que más me gusta: *aprender*. Entre ellos quiero destacar, de una forma especial, a mis compañeros y amigos, los Doctores: José Ramón Monrobel, Ana Medina, Ángeles Cámara, Raquel Garrido y Julio Hernández, por acompañarme y por todos los ánimos recibidos en este recorrido.

Deseo manifestar mi agradecimiento también al Profesor Dr. D. Santiago Leguey Galán, por el tiempo dedicado y los consejos recibidos en una primera parte de este trabajo de investigación e igualmente, al Director del Departamento, Dr. D. José María Sánchez López, por su atención en los últimos momentos.

También me parece importante agradecer a todos mis alumnos el enriquecimiento personal y profesional que me han aportado a lo largo de estos años ya que, entre todos, hemos construido conocimiento. Queda ya lejos aquel año compartido con mis primeros alumnos en San Martín de la Vega y que, evidentemente, no olvidaré nunca; me llamaban “*exprimidora de mentes*”... me gusta...

He dejado el final de estos agradecimientos para mi familia: Alejandro y Emma, mis hijos, y Ely, mi marido... queda prometido que a partir de ahora ya no escucharéis tanto.... “Alejandro, ahora no puedo, hijo”, “Emmita, ¡para!” o “Ely, por favor, te importaría...” Es evidente que he perdido el compartir tiempos importantes en nuestras vidas pero espero que haya merecido la pena. Me quedo con vuestras sonrisas y miradas de resignación pero también de aceptación. Os quiero tanto...

Para terminar, este último párrafo es una dedicatoria. Esta Tesis está dedicada en su totalidad a la memoria de mi hermano mayor, *Valentín*, y a sus hijos, mis sobrinos: Fran, Sergio, Cristian y Liseth, *parte de ti, está con todos ellos*. También está dedicada a mi hermano pequeño, Javi, y a su familia que es la mía, Rocío, Javi y Carlos y, muy especialmente, a mis padres, Mercedes y Valentín, por su apoyo incondicional y porque sin ellos no habría sido posible nada de esto. Os quiero a todos.

Parte I – APRENDIZAJE Y
COMPETENCIAS

CAPÍTULO 1 - EL PROCESO DE APRENDIZAJE

“La verdadera función del maestro no es dar clases, sino lograr que los alumnos aprendan” (Muñoz López, T. 1997)

El aprendizaje, objeto de medición de nuestro trabajo, ha sido materia de investigación por parte de los psicólogos y otros científicos sociales. Hasta hace relativamente poco tiempo, estos profesionales estaban más preocupados por elaborar “la magna teoría del aprendizaje” que por estudiar los contextos en los que aprendían las personas, como las escuelas y las universidades (Biggs, 1993, citado en Biggs, 2006, p.29).

Es en los últimos 25 años del siglo XX, cuando se rectifica este enfoque y el campo de estudio se designa como investigación del “aprendizaje del estudiante” cuyo origen se sitúa en Suecia con el estudio de Marton y Säljö (1976a, 1976b, citados en Biggs, 2006) sobre los enfoques superficial y profundo del aprendizaje. Mucha de la investigación y de la teoría y práctica en la educación superior, ha sido abordada desde esta visión, siendo la

Fenomenografía¹¹ la teoría que ha producido en la educación superior la metáfora profundo/superficial en la concepción de aprendizaje.

Es ahora cuando el aprendizaje y la enseñanza se conciben como un proceso donde interactúan distintos elementos y donde una buena enseñanza consistirá en conseguir que los estudiantes alcancen un nivel profundo de aprendizaje. El proceso de enseñanza aprendizaje se convierte en una dinámica muy compleja, ya que intervienen muchas variables o elementos. Una sistematización de los elementos que deben interactuar para producir una buena enseñanza es la propuesta por los autores Merrill y Reigeluth (1977; 1978)¹², que consideran sólo tres elementos: Métodos, Condiciones y Resultados. Otros autores afirman que estos elementos son: el estudiante, la materia que se aprende, la metodología utilizada en la enseñanza, el contexto donde se desarrolla este proceso, el profesor y los resultados esperados de aprendizaje. Entonces, podríamos afirmar que serán el estudiante y el profesor los elementos humanos que habrán de relacionarse en un contexto donde interactúan con el resto de variables, no por ello, menos importantes.

Por todo lo anterior, el desarrollo de este capítulo estará orientado a la concepción del aprendizaje y la enseñanza como proceso. No obstante, es importante señalar que no se persigue un desarrollo exhaustivo de todas las teorías generales del aprendizaje y de la instrucción, sino que el desarrollo del capítulo se centrará en aquellas que, de un modo u otro, conforman el cuerpo teórico en el que se apoya el aprendizaje por competencias y que sirven de sustento para el desarrollo del modelo propuesto en esta Tesis.

En este sentido, en una primera parte del capítulo, se hace un recorrido por distintas teorías, enfoques y modelos de aprendizaje con el objetivo de comprender cómo deberían llevarse a cabo las actuaciones educativas para conseguir ese aprendizaje tan deseado. Se

¹¹ La Fenomenografía fue un término acuñado por Marton (1981) para describir la teoría que estructuró de sus estudios originales con Säljö. El propósito de esta teoría es encontrar y sistematizar formas de pensamiento, en términos de los cuales las personas interpretan aspectos de la realidad (Marton, 1981b). La Fenomenografía es un método de investigación para delinear las formas, cualitativamente diferentes, mediante las cuales las personas, experimentan, conceptualizan, perciben y comprenden diversos aspectos de un fenómeno en el mundo que las rodean (Marton, 1981c), citados en Biggs(2006).

¹² La Teoría de la Elaboración (desarrollada principalmente por Reigeluth y Merrill, 1979-1983; Reigeluth y Rogers, 1980; Reigeluth, 1987), constituye un aporte a la estructuración y organización del contenido de aprendizaje. Su propósito es conseguir una óptima adquisición, retención y transferencia de la información transmitida. Supone un refinamiento de la de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel.

destaca en esta parte, el *Modelo de Enseñanza 3P* (Pronóstico, Proceso y Producto) propuesto por el profesor Biggs, ya que conforma una parte importante de la base teórica que justifica el modelo de evaluación que se propone en esta Tesis. En una segunda parte de este capítulo se mencionan distintas innovaciones metodológicas alineadas con las teorías que mejor describen cómo aprenden los estudiantes universitarios. Finalmente y para terminar de describir el proceso de enseñanza-aprendizaje, se ofrecen unas líneas generales de cómo se lleva a cabo la evaluación del mismo.

Por todo lo expuesto, este capítulo tratará de dar respuesta a las siguientes cuestiones: ¿Qué entendemos por aprendizaje? ¿Qué entendemos por Enseñanza? ¿Qué teorías han descrito estos conceptos a lo largo del tiempo? ¿Qué teorías se están aplicando en la actualidad en un aprendizaje centrado en el estudiante? ¿Qué modalidades y métodos de enseñanza se utilizan en los procesos de enseñanza aprendizaje? ¿Qué se consideran innovaciones metodológicas? ¿Cómo se evalúan estos procesos?

1.1 LOS CONCEPTOS DE APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA

Con objeto de construir el marco teórico y contextualizado del modelo de evaluación de competencias que se propone en esta Tesis, en este apartado, se elabora una descripción de aquellas teorías y enfoques sobre el aprendizaje y la enseñanza que de alguna manera, participan en el enfoque que se hace sobre el aprendizaje en el desarrollo y la evaluación de competencias educativas y que, por lo tanto, sustentan la base teórica sobre el objeto de medición del modelo propuesto: el aprendizaje.

Desde un primer momento, y adoptando el enfoque asumido por el Espacio Europeo de Educación Superior, se determina que los principales agentes que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje¹³ son, en primer lugar, el que aprende y, después, el que enseña. Pero el aprendizaje y la enseñanza no se deben analizar de forma separada, sino

¹³ Es importante aclarar que a lo largo de este trabajo de investigación, para describir el proceso de aprendizaje, se utilizará tanto el binomio enseñanza-aprendizaje, como “proceso de aprendizaje” simplemente, aunque el enfoque actual por competencias y centrado en el estudiante, parece que descarta el binomio y se decanta por la denominación: “*proceso de aprendizaje*”.

como un proceso. En este sentido, se puede señalar la definición que hace Cowan (1998) de la enseñanza como “*la creación intencionada de situaciones que los aprendices motivados no puedan evitar sin aprender o desarrollarse*”. Esto es aprendizaje profundo por definición.

Pero no existe un único concepto de aprendizaje. Los distintos autores que estudian este tema, en el desarrollo de sus teorías hacen una interpretación diferente del mismo; para algunos se trata de un cambio en el comportamiento de las personas, para otros una forma de adaptación, pero todos coinciden en que los seres humanos estamos continuamente aprendiendo.

La psicología científica¹⁴ cuenta con dos concepciones fundamentales respecto al aprendizaje, una conductista y otra cognitivista. Los conductistas, en el desarrollo de las primeras teorías generales del aprendizaje, trabajan sobre una definición que restringe el comportamiento a variables mensurables y observables; los estados internos no se consideraban en esta explicación y conceptualización del aprendizaje.

Para los autores conductistas como Watson, Thorndike o Skinner el aprendizaje supone fundamentalmente un cambio de conducta; éste era entendido como un cambio relativamente estable en el comportamiento por efecto de la experiencia (Kimble, 1961). El aprendizaje es entendido como la adquisición de respuestas, se reduce a dos variables: la ejecución y la práctica y prescinde de lo que sucede en el interior de quien aprende. En esta concepción el aprendizaje se limita a la adquisición de todo un repertorio de respuestas y pasa por alto los procesos mentales (causa de la decadencia de esta teoría); el papel del alumno es totalmente pasivo.

En la psicología cognitiva se diferencian dos momentos: el primero atiende a la teoría del procesamiento de la información donde el aprendizaje se contempla también como adquisición de conocimientos y el estudiante pasa a ser un sujeto más activo aunque sin lograr tener el control sobre el proceso de aprendizaje. Posteriormente, el constructivismo considera el aprendizaje como construcción y asimilación de

¹⁴ La historia de la Psicología se divide en dos grandes etapas la pre-científica (con orientaciones del campo de la filosofía) y la científica (representada por tres grandes paradigmas: el estructuralismo y el funcionalismo, el conductismo y la psicología cognitiva)

conocimientos. En esta nueva orientación, el aprendizaje ya no es fruto de la asociación sino de la reestructuración y reclama de nuevo el papel activo del sujeto en el aprendizaje. Aquí, el alumno es completamente activo y construye conocimiento partiendo de sus experiencias previas. En este aprendizaje fue relevante el desarrollo de la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1981), pero esta concepción también recoge las aportaciones de diferentes escuelas europeas como las de Gestalt, Piaget y Vygotski.

Un paso adicional, lo constituye el meta-aprendizaje, donde la persona conoce sus propios procesos y modos de aprender, lo que le llevará a incidir, dirigir y mejorar su calidad. La metacognición se refiere al conocimiento que uno tiene sobre los propios procesos y productos cognitivos o sobre cualquier cosa relacionada con ellos; es decir, las propiedades de la información o los datos relevantes para el aprendizaje. Por ejemplo, se está implicado en metacognición (metamemoria, metaaprendizaje, metaatención, metalenguaje, etc.) si una persona se da cuenta de que tiene más problemas al aprender A que al aprender B, o si se le ocurre que debe comprobar C antes de aceptarlo como un hecho. La metacognición se refiere, entre otras cosas, al control y la orquestación y regulación subsiguiente de estos procesos (Flavell, 1976)

Al hilo de este último concepto, la Comisión Europea, en su comunicación de Noviembre de 2011, afirma que el aprendizaje se puede concebir como un proceso presente a lo largo de nuestra vida (aprendizaje permanente)¹⁵, en el cual adquirimos y/o reestructuramos conocimientos, actitudes, habilidades, nuevas formas de pensar, de manera formal, no formal o informal (constructivismo), con el fin último de ser capaces de conocer la propia manera de trabajar y aprender (metacognición) y que nos ha de conducir a una mayor capacidad de “aprender a aprender”.

En este mismo comunicado, se detalla una clasificación sobre el aprendizaje que nos ayudará a entender posteriormente el trabajo por competencias: aprendizaje formal, no formal e informal. El aprendizaje formal es el ofrecido normalmente por un centro de educación o formación, con carácter estructurado según objetivos didácticos, duración o soporte y que concluye con una certificación. Es un aprendizaje intencional desde la

¹⁵ Comunicación Comisión Europea – Noviembre 2011 “Hacer realidad el Espacio Europeo del Aprendizaje Permanente. Bruselas. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0678:FIN:ES:PDF>. (última consulta: 10/05/2005)

perspectiva del alumno; el no formal, es el aprendizaje que no es ofrecido por un centro de educación o formación y normalmente no conduce a una certificación; no obstante, tiene carácter estructurado en objetivos didácticos, duración o soporte y también es intencional desde la perspectiva del alumno. Por último, el aprendizaje informal es aquel que se obtiene en las actividades de la vida cotidiana relacionadas con el trabajo, familia o el ocio. No está estructurado y normalmente, no conduce a una certificación. Puede ser intencional pero, en la mayoría de los casos, no lo es.

Ahora bien, esta Tesis de investigación, el aprendizaje que nos ocupa será el que se adquiere a través de programas formales de educación, y más detalladamente en ámbito de la educación superior. No obstante, en la formación por competencias, este aprendizaje debe alinearse con los otros dos tipos, ya que en el aprendizaje por competencias es muy conveniente comprobar que el estudiante interactúa con el contexto, poniendo en acción su aprendizaje global, y los aprendizajes no formales e informales forman parte de ese contexto.

En el fenómeno educativo y como complemento al aprendizaje, se sitúa otra dimensión: la Enseñanza, que, debido a su carácter práctico, se circunscribe a las teorías prácticas de la ciencia y será la Didáctica, la ciencia que estudia y elabora teorías práctico-normativas sobre la enseñanza. Así, el campo propio de la Didáctica está constituido por la enseñanza, el aprendizaje, la instrucción y la formación.

La enseñanza es la estrategia que adopta la escuela para cumplir su responsabilidad de planificar y organizar el aprendizaje de los estudiantes. Su objeto de estudio va a tener las mismas características que la ciencia pedagógica: complejidad, autonomía, dualidad estructural, regulación, intencionalidad, subjetividad,... En realidad, la Enseñanza adquiere todo su sentido didáctico a partir de su vinculación al aprendizaje. Se convierte así en un proceso interactivo en el que participan profesor y alumno, así como el contexto en el que los intercambios se producen. No sólo el profesor es pues “protagonista de la enseñanza” sino que profesor, alumno y contexto participan activamente en ella (Zabalza, 1990).

Por otro lado, la elaboración del concepto de instrucción cuenta también con varias etapas. Romiszowski, 1981 (citado en Coll, 1988) define la instrucción como un proceso

de enseñanza/aprendizaje intencional dirigido a metas, con un mayor o menor grado de planificación previa. Posteriormente, la Psicología de la Instrucción, desarrolla aspectos como Diseño de Instrucción y Tecnología de la Instrucción. El Diseño de la Instrucción se encamina a las actividades que se dirigen hacia la planificación y programación y la Tecnología de la Instrucción sugiere los procedimientos, instrumentos, técnicas y conocimientos útiles para diseñar la instrucción y conseguir resultados efectivos.

Por lo tanto, la enseñanza es el núcleo básico de la didáctica y adquiere sentido cuando se contempla desde el acto didáctico global, ya que ello nos hace situarla como un proceso interactivo profesor-alumno-contexto, pero también como actividad instrumental orientada al aprendizaje. En ese sentido, la armonización de las metodologías educativas es un aspecto principal en el proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior y las Universidades Españolas se han debido adaptar, o lo están haciendo, a las nuevas formas de enseñar. La introducción del sistema de créditos europeo ECTS (*European Credits Transfer System*) exige la renovación de las metodologías docentes, hasta ahora basadas en la enseñanza, que deben dirigirse hacia el ***aprendizaje del estudiante***.

Este cambio focal en el proceso de enseñanza-aprendizaje hace que esta denominación, como ya se ha aclarado anteriormente, pase a ser “*proceso de aprendizaje*”.

Por lo tanto, se hace necesario aclarar los distintos estilos de aprendizaje con los que cualquier docente se puede encontrar en el desarrollo de su labor.

1.2 ENFOQUES O ESTILOS DE APRENDIZAJE

La posibilidad de lograr un aprendizaje basado en competencias se relaciona con los denominados “estilos de aprendizaje”. Se puede definir un estilo de aprendizaje como “la organización y modalidades generales de funcionamiento de los procesos a través de los cuales cada sujeto adquiere y elabora la información de su entorno” (Reuchlin, 1981).

Se ha de destacar que las aportaciones del profesor Biggs (2006), al que se sigue en las siguientes páginas, formarán una parte muy importante en la consolidación de las bases

teóricas del modelo que se propone en el Capítulo 5. En esta primera parte, con sus distintos enfoques sobre el aprendizaje y el modelo de enseñanza 3P que se analizará en el siguiente epígrafe, y posteriormente, con los distintos niveles que establece para poder evaluar los niveles de comprensión del conocimiento a través de los resultados de aprendizaje de los estudiantes con su taxonomía SOLO¹⁶.

Biggs, distingue entre “enfoque superficial” y “enfoque profundo” del aprendizaje. En el primer enfoque se utilizan actividades de bajo nivel cognitivo, como el aprendizaje al pie de la letra de contenidos seleccionados en lugar de la comprensión de los mismos, o hacer una relación de puntos en lugar de construir un razonamiento. Ahora bien, en el enfoque profundo del aprendizaje la tarea se aborda de forma significativa y se construye sobre la base de conocimientos previos.

En definitiva, estos enfoques describen las dos formas que tienen los estudiantes de relacionarse en su ambiente de enseñanza y aprendizaje. Algunos autores afirman que los estudiantes aplicarán estos enfoques con independencia de la enseñanza que reciban (Shmeck, 1988) y en el otro extremo (Marton y Säljö, 1975) hablan de los enfoques como si se introdujeran en una situación de aprendizaje sin ninguna preferencia por la forma de abordar el mismo. Biggs se sitúa en medio de estas posturas y afirma que los estudiantes tienen predilecciones por uno de los dos enfoques, que pueden o no realizarse en la práctica, dependiendo del contexto de la enseñanza, ya que no son características fijas de los propios estudiantes.

Además de los enfoques profundo y superficial, nos encontramos con el enfoque de logro (Biggs) o enfoque estratégico (Entwistle, 1988). Entwistle afirma que este enfoque implica una intención y es obtener el máximo rendimiento posible a través de una planificación adecuada de las actividades, del esfuerzo y del tiempo disponible. Este enfoque se caracteriza por la planificación y organización de las distintas actividades con el objetivo prioritario de obtener logros académicos lo más altos posibles. Según el profesor Biggs, este enfoque implica realzar el “yo” y la autoestima a través del éxito (motivo), programando y organizando el tiempo y los recursos (estrategia) para conseguir

¹⁶ SOLO es la abreviatura de *Structure of the Observed Learning Outcome* (Estructura del resultado observado de aprendizaje)

altas calificaciones. Este enfoque se puede vincular a una aproximación del aprendizaje profunda o superficial, dependiendo del contexto, si bien cabe señalar que los *criterios de evaluación*¹⁷ son un factor muy relevante a la hora de que un estudiante adopte un enfoque de logro combinado con un enfoque profundo o superficial.

Para evaluar los enfoques de aprendizaje que adoptan los estudiantes universitarios en su proceso de estudio existen distintos cuestionarios de autoreporte, donde el sujeto asume una postura determinada frente a un conjunto de ítems y/o situaciones. Más tarde, a través del análisis factorial, se determinan las dimensiones y/o factores implícitos en dichas respuestas y se construyen puntuaciones conjuntas (saturadas en factores) sobre las opiniones o creencias de los sujetos, con la posibilidad de emplear un alto control estadístico.

Entre este tipo de cuestionarios cabe citar el Cuestionario del Proceso de Estudio (C.P.E.), cuyo nombre original es *Study Process Questionnaire (SPQ)*, elaborado por Biggs (1987b) y traducido por Porto Rioboo (1994). Consta de 42 ítems que reproducen un modelo jerárquico de seis subescalas, tres motivaciones y tres estratégicas que confluyen en tres escalas que hacen referencia a los enfoques prototípicos. A su vez, estos enfoques pueden combinarse dando lugar a los enfoques compuestos (Valle, 2000).

En esta línea, se puede citar también el Cuestionario de Evaluación de Procesos de Estudio y Aprendizaje (CEPEA) para el alumnado universitario (Lozano, 1999). El cuestionario se cumplimenta en una escala tipo Likert (1-5) y está compuesto por 42 ítems que proporcionan la obtención de puntuaciones para 6 subescalas: 3 de Motivos (superficial, profunda y logro) y 3 de Estrategias de aprendizaje (superficial, profundo y logro) que implican en las tareas de estudio y aprendizaje en general. En un segundo nivel, se obtienen las puntuaciones de 3 Escalas de Enfoques de Aprendizaje que integran a los motivos y estrategias y, por último, los dos Compuestos de Enfoques (superficial-logro y profundo-logro). Es de aplicación individual y el tiempo de aplicación es variable, entre 15 y 20 minutos (Salim, 2006)

¹⁷ Criterios de evaluación, en este contexto, se refieren al *¿cómo se van a medir los resultados de aprendizaje?* Es decir, qué instrumentos de evaluación se van a utilizar para evaluar, pero como señalaremos más adelante, no se deben confundir con la acepción asignada en el contexto de la Educación Básica en el Sistema Educativo Español.

En el contexto universitario español, Valle y colaboradores (2000) utilizan el SPQ de Biggs e identifican los enfoques de aprendizaje superficial y profundo en grupos de estudiantes de diversas carreras. En este estudio, señalan la existencia de relaciones significativas entre el enfoque profundo con las variables: autoconcepto académico positivo, altas expectativas, motivación intrínseca y mejor rendimiento académico, mientras que en el caso de los sujetos con predominio del enfoque superficial las relaciones de significación con estas variables son todo lo contrario.

En este apartado se ha constado la importancia de enfocar el aprendizaje de los estudiantes hacia el aprendizaje profundo y se han descrito algunos de los instrumentos que miden los distintos enfoques adoptados por los alumnos en relación a su forma de aprender. En el siguiente punto se describen las teorías y modelos de enseñanza que podrían facilitar el aprendizaje profundo que requiere el modelo de formación por competencias.

1.3 TEORÍAS Y MODELOS DE APRENDIZAJE

La Psicología de la Educación, como disciplina dentro de las Ciencias Psicológicas, se ocupa de estudiar la conducta que cambia en el estudiante como efecto de la enseñanza o instrucción y se encuentra dividido en dos grandes ámbitos (Trianes y Gallardo, 2008): por un lado, desarrolla teorías acerca de los procesos cognitivos y afectivos de profesores y alumnos que sustentan o influyen en los aprendizajes de éstos y, por otro lado, analiza los métodos de educación y las estrategias de enseñanza que se pueden poner en práctica para conseguir potenciar y optimizar los aprendizajes de los alumnos.

Esta disciplina, al ocuparse del aprendizaje del estudiante y enfatizar los procedimientos y métodos utilizados en la enseñanza en relación con el rendimiento académico, ha hecho surgir la denominada Psicología de la Instrucción¹⁸, distinguiendo así entre *teorías descriptivas del aprendizaje* que tienen por objeto explicar cómo aprenden las personas y lo hacen desde distintos enfoques, como se ha constatado en el punto anterior

¹⁸ El nacimiento de la Psicología de la Instrucción se debe al interés de los psicólogos del aprendizaje por los métodos de enseñanza.

de este capítulo, y donde el *aprendizaje* del alumno se considera el resultado o *variable dependiente* de los métodos de instrucción y *teorías prescriptivas de la instrucción* que se centran en el estudio de los procedimientos de enseñanza que mejoren los resultados de los estudiantes. Es en las modernas teorías de la instrucción, donde el *método de enseñanza* o *variable dependiente* se diseña, entre otras elementos, en función de los aprendizajes esperados.

Conviene señalar que la Psicología de la Instrucción es de emergencia relativamente reciente como disciplina independiente, de carácter aplicado y con objeto de estudio propio. Tiene su base en las teorías de psicología cognitiva de Ausubel y Bruner, que se describe seguidamente y se centra en el estudio de los procesos instruccionales que tienen lugar en situaciones educativas formales, analizando, desde una perspectiva integrada: la triple interacción que se produce entre las condiciones intrapersonales e interpersonales del aprendizaje, los contenidos de aprendizaje y el contexto instruccional. Se centra, sobre todo, en los procesos en los que se ven implicados los dos agentes principales del aprendizaje: el estudiante y el profesor.

Así, las distintas Teorías que explican el Aprendizaje nos sitúan, de nuevo, en la etapa científica de la Psicología. La explicación parte de los modelos o paradigmas de aprendizaje basados en el Conductismo. Es importante destacar, nuevamente, que se van a describir aquellas teorías que intervienen en la construcción de la base teórica del modelo de evaluación de competencias que se propone en este trabajo de investigación, por lo tanto, en esta revisión, algunas de las teorías que se mencionan sólo se hace con el propósito de contextualizar las que se describen con mayor profundidad.

La primera Teoría que explica la forma en que se aprende es la Teoría Conductista que surge con Watson en los años 20 y se desarrolla principalmente a partir de la primera mitad del siglo XX.

Los modelos básicos del aprendizaje conductual se centran en la conducta externa y observable y se basan en la asociación de estímulos específicos a respuestas específicas. El objetivo es conseguir una conducta determinada, analizando el modo de conseguirla y definiendo el aprendizaje como adquisición de nuevas conductas o comportamientos. Utilizan el método experimental (estudiar las reacciones objetivamente observables) frente

a la introspección. El planteamiento se llevó a cabo desde dos perspectivas: el condicionamiento clásico y el instrumental. El condicionamiento clásico (aprendizaje clásico) surge con Sechenov (escuela rusa), con Iván Pavlov y continuadores como Bechterev (1965). La idea principal será la asociación estímulo-respuesta: si sabemos plantear los objetivos adecuados obtendremos la respuesta deseada.

Dentro de esta corriente de pensamiento, en educación tuvo cierta relevancia E. L. Thorndike. Para este autor, el aprendizaje es un proceso gradual de ensayo y error, a partir del cual formula su *ley del efecto* (no esperar que alguien haga o aprenda algo si no es recompensado), su *ley de la disposición* (no se debe forzar un aprendizaje sin antes cerciorarse de que son posibles las respuestas, tal y como se había establecido a partir de las investigaciones acerca de los procesos de maduración) y su *ley del ejercicio* (no confundir la práctica con la simple repetición y no llevarla a cabo sin garantizar que la respuesta correcta vaya seguida de algún tipo de recompensa).

El psicólogo estadounidense Skinner (1904-1990) se interesó, no solamente en la formulación teórica, sino fundamentalmente, en desarrollar técnicas de cambio de conducta y en aplicarlas de forma operativa y social, particularmente en el campo de la educación. Este autor analiza y distingue diversos tipos de procesos de condicionamiento: el respondiente y el operante.

El condicionamiento respondiente equivale al planteamiento de Pavlov, y generalmente corresponde con una respuesta de carácter neurovegetativo y el operante es una respuesta activa, emitida por el organismo ante estímulos muy específicos. La Teoría del Refuerzo, base del trabajo de este autor, consiste en describir el proceso por el que incrementa la asociación continuada de una cierta respuesta ante un cierto estímulo, al obtener el sujeto un premio o recompensa (refuerzo positivo). Si se aplica un castigo (refuerzo negativo) para eliminar o disminuir la frecuencia de una respuesta, los resultados son poco claros porque producen comportamientos reactivos emocionalmente que perturban el aprendizaje. Si el refuerzo es aplicado de forma correcta, puede modificar con éxito el comportamiento y estimular el aprendizaje.

Así, los adeptos a estos planteamientos conductuales explican la motivación con conceptos como “recompensa” e “incentivo”. Una recompensa es un objeto o evento

atractivo que se proporciona como consecuencia de una conducta particular. Un incentivo es un objeto que alienta o desalienta la conducta; la promesa de una calificación alta es un incentivo, recibir la calificación es la recompensa (Edel, 2003)

El Condicionamiento operante tuvo más impacto en el ámbito educativo ya que contextualizó en educación los principios del condicionamiento instrumental propuesto por Thorndike (1913), citado en Coll (1989). Esta segunda perspectiva quiere consolidar la respuesta según el estímulo, buscando los reforzadores necesarios para implantar esta relación en el individuo.

Como resumen de las teorías conductistas podríamos concluir que éstas entendían que el proceso de enseñanza aprendizaje se configuraba como una sucesión continua de pequeños refuerzos y el propio aprendizaje se consideraba como un refuerzo eficaz, por lo tanto las tareas de enseñanza debían ser una sucesión de pequeños aprendizajes y los contenidos a aprender se dividían en temas pequeños que el estudiante abordaba por separado; el alumno debía superar cada uno de estos módulos para proseguir con el siguiente. Además, se definen objetivos operativos y finales en función de los cuales habrá que evaluar al alumno. Esto es lo que se ha venido conociendo como *Enseñanza Programada*.

El paso de las Teorías Conductistas a las puramente Cognitivistas no es inmediato ni produce una única teoría. La transición de un paradigma al otro provoca el surgimiento de distintos enfoques que engloban teorías que utilizan supuestos conductistas y cognitivos con un afán de integración.

Las teorías cognitivistas asumen que el aprendizaje se produce a partir de la experiencia, pero a diferencia del conductismo, lo concibe no como un simple traslado de la realidad, sino como una representación de dicha realidad. El cognitivismo abandona la orientación mecanicista pasiva del conductismo y concibe al sujeto como procesador activo de la información a través del registro y organización de dicha información para llegar a su reorganización y reestructuración en el aparato cognitivo del aprendiz. Esta reestructuración no se reduce a una mera asimilación, sino a una construcción dinámica del conocimiento. Por lo tanto, se pasa de la reproducción a la construcción del conocimiento.

La psicología cognitiva enfatiza de nuevo la mente como objeto de estudio (como hacía el estructuralismo y el funcionalismo) y considera al sujeto activo, frente al conductismo que consideraba un sujeto pasivo y cuyo único cometido consistía en establecer las conexiones entre los estímulos y las respuestas.

Por otra parte, las teorías del aprendizaje social, cuyo origen se sitúa en el conductismo, son integraciones de los planteamientos conductuales y cognoscitivo: consideran tanto el interés de los teóricos conductuales por los efectos y resultados de la conducta, como el interés de los teóricos cognoscitivos en el impacto de las creencias y expectativas individuales. Estas teorías apuestan por una concepción más activa y constructivista de la interacción del sujeto con el medio. En estas teorías se comienza a encontrar una relación con el aprendizaje y la evaluación por competencias, es por ello que se analizan con mayor detalle.

En la Teoría cognitivo-social de Albert Bandura (1987), inicialmente llamada teoría del aprendizaje social, la mayor parte del aprendizaje humano se produce por medio de la observación de la conducta de otros (aprendizaje por observación de otros modelos). Es una teoría conductista, ya que concede gran importancia al refuerzo (incorpora el refuerzo vicario: refuerzo ajeno), pero también es una teoría cognitivista porque le otorga mucha importancia a la construcción del conocimiento en el proceso de aprendizaje. En su vertiente cognitiva este autor le concede un gran valor a las expectativas y distingue entre expectativas de autoeficacia y de resultados. Un estudiante puede creer que haciendo una tarea le llevará a conseguir unos determinados objetivos (expectativas de resultados), pero no la hace porque duda de su habilidad para realizarla (expectativas de autoeficacia, influenciadas por la experiencia propia (éxitos y fracasos y ajenos) y la activación emocional (ansiedad ante la tarea), Bandura (1987).

A finales de 1960 y principios de 1970, surge el aprendizaje por reestructuración, donde se destaca la teoría de David P. Ausubel. Este autor considera dos dimensiones del aprendizaje: en la primera contempla el Aprendizaje por Recepción, donde el aprendizaje ocurre cuando el material se presenta en su forma final y el contenido a aprender se le presenta al estudiante, sin necesidad de descubrir nada, frente a los aprendizajes por

descubrimiento, donde existe una fase previa y distintiva en la cual se tiene que descubrir algo.

La segunda dimensión de este autor diferencia entre aprendizajes mecánicos o por repetición y el aprendizaje significativo. En los aprendizajes por repetición se dan cuando las tareas constan de puras asociaciones arbitrarias, el alumno carece de conocimientos previos y éste se decanta por una actitud simplista de internalizar los conceptos al pie de la letra. Asimismo, las condiciones para que el aprendizaje sea significativo, serían: cierta predisposición inicial del alumno hacia lo que se le enseña, el alumno debe poseer los conocimientos previos adecuados para poder acceder a los nuevos y los contenidos informativos que se van a procesar, han de representarse estructurados.

Las teorías anteriores dejan paso al constructivismo propiamente dicho, con una larga historia en la psicología cognitiva. El constructivismo cubre un espectro amplio de teorías y recoge las aportaciones de la Psicología de la Gestalt y autores como Piaget, Bruner y Vygotsky. Actualmente, toma diversas formas: individual, social, cognitiva, post moderna (Gale, 1995)

Piaget, principal referente del constructivismo, propone su teoría Genética. No es una teoría propia sobre el aprendizaje, sino que influye en muchos de los modelos instruccionales de inspiración cognitiva, debido sobre todo a su modo personal de entender la inteligencia. Jean Piaget y sus seguidores, hicieron importantes aportaciones al campo educativo a partir de su teoría; cabe mencionar, para la concepción del aprendizaje del que parte el modelo propuesto en esta Tesis, las adaptaciones necesarias a realizar según el nivel de desarrollo del alumno y el planteamiento de métodos de enseñanza y aprendizaje más activos, debido al papel constructivo que se atribuye al alumno a la hora de manejar el conocimiento.

Ahora bien, en el constructivismo individual, donde el aprendizaje tiene una dimensión individual, el conocimiento reside en la propia mente y el aprendizaje es visto como un proceso de construcción individual interna de dicho conocimiento (Marqués, 1995); este constructivismo individual representado por Miller (1968), y basado en las ideas de Piaget se contrapone a la escuela del constructivismo social. En esta línea se basan los trabajos de

Bruner (1984) y también de Vigotsky (1984), que desarrollan la idea de una perspectiva social de la cognición.

La Teoría de la Categorización de Jerome S. Bruner resalta el papel de la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje y afirma que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa, es tener la experiencia personal de descubrirla. El aprendizaje debe hacerse de forma activa y constructiva, por “descubrimiento”, por lo que es fundamental que el alumno aprenda a aprender. El profesor actúa como guía del alumno y, poco a poco, va retirando esas ayudas (andamiajes) hasta que el alumno pueda actuar cada vez con mayor grado de independencia y autonomía. El descubrimiento fomenta el aprendizaje significativo.

Este autor trabajó en la llamada “Teoría de la Instrucción”, de 1966 (1986, 1987 y 1991), y se refiere al constructivismo en el salón de clases e incluye los aspectos sociales y culturales del aprendizaje, tanto cognitivos como afectivos, personales e intransferibles en la construcción del ser humano. El constructivismo del aprendizaje escolar se sustenta en la finalidad de promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco del grupo al que pertenece. Sostiene que el individuo realiza una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. El conocimiento es entonces una construcción del ser humano, que se realiza transformando el esquema que ya posee en su relación con el medio que le rodea.

El Modelo de Aprendizaje Sociocultural se desarrolla a partir de la década de 1920 siendo su autor más representativo Lev S. Vigotsky. Este paradigma, en comparación con otros, es el de menor tradición en educación ya que su análisis no tiene más de veinticinco años. Ahora bien, está empezando a adquirir cierta relevancia en la educación basada en competencias; es por ello que profundizamos en su desarrollo. Su aplicación en el campo de la educación se ha hecho posible porque Vigotsky establece claramente la relación entre la psicología y la educación.

En este paradigma, los procesos de desarrollo y aprendizaje interactúan entre sí, considerando el aprendizaje como un factor del desarrollo. La adquisición del aprendizaje se explica como formas de socialización y los adultos, entre ellos los profesores, facilitan la adquisición de la cultura social y sus usos. La estrecha relación entre desarrollo y

aprendizaje es lo que lleva a formular a Lev S. Vygotsky su famosa *Teoría Histórico Cultural*, en la cual plantea que la actividad mental es la característica fundamental que distingue exclusivamente al hombre como ser humano y es el resultado de un aprendizaje sociocultural, lo que implica la internalización de elementos culturales entre los cuales ocupan un lugar importante los signos o símbolos. En esta teoría, los conceptos de “zona de desarrollo próximo” y “mediación” resultan importantes.

Vygotsky plantea que el desarrollo cognoscitivo es provocado por el aprendizaje y que el “buen aprendizaje” precede al desarrollo (contrariamente a lo que plante la corriente constructivista¹⁹), por lo que la pedagogía debe crear procesos educativos que puedan incitar al desarrollo mental del alumno y la forma de hacerlo es conducirlo a una zona de desarrollo próximo, definida como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz” (Vygotsky, 1987).

La enseñanza, debidamente organizada, puede conducir a la creación de zonas de desarrollo próximo (ZDP); es decir, relacionar lo que es capaz de hacer ahora el sujeto con lo que será capaz de hacer mañana, con el apoyo de otros individuos más capaces. Es por ello que, desde esta perspectiva, el profesor es un agente cultural, un mediador entre el saber sociocultural y los procesos y mecanismos de apropiación por parte de los estudiantes; es quien induce, modela y clarifica los contenidos.

Es importante destacar que en la enseñanza así concebida, como proceso de ayuda a la actividad mental constructiva del alumno, la función mediadora del profesor entre el contenido y el alumno es una ayuda imprescindible, sin la cual el estudiante no llegaría por sí solo a construir nuevos conocimientos. Luego, la enseñanza según esta teoría consistirá en crear zonas de desarrollo próximo con los estudiantes, por medio de la estructuración de sistemas de “andamiaje” flexibles y estratégicos estimulando la participación de todos los estudiantes. El concepto de andamiaje, que propuso Bruner y sus colaboradores, promueve

¹⁹ La Teoría Psicogenética establece que, para que el sujeto adquiriera ciertos aprendizajes, es necesario que alcance los niveles cognitivos que cada uno de los estadios de desarrollo supone.

el traspaso del control sobre los contenidos de un estudiante-novel, de manera que desarrolle las construcciones necesarias para aprender los contenidos.

En la instrucción, el profesor, una vez conocidas las competencias a alcanzar por el estudiante, establece los mecanismos de diálogo para negociar las ideas involucradas en el aprendizaje de los contenidos para después ceder el papel protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje a los estudiantes con la finalidad de que alcancen un aprendizaje autónomo. Además, Vigotsky propone una evaluación dinámica orientada a determinar los niveles de desarrollo alcanzados en un contexto determinado. Un interés particular de la evaluación es el poder detectar el *nivel de desarrollo potencial*, así como el *potencial de aprendizaje* de los alumnos, de manera que sirvan para establecer las líneas de acción de las prácticas educativas.

Al hilo de este análisis se debe contar también con la perspectiva de la Teoría sobre la Cognición situada. El paradigma de la Cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas de la teoría y la actividad sociocultural (Daniels, 2003). Desde las teorías constructivistas se asume que el proceso de aprender implica una toma de conciencia o percepción consciente, que se inicia desde la confrontación de las ideas previas o conocimiento implícito con nuevas evidencias conceptuales o procedimentales que hacen explícito el conocimiento y que implica una reestructuración de las ideas previas cotidianas hacia las concepciones científicas, a lo que se denomina *cambio conceptual* (Pozo, 1994; 1997). Este autor plantea que es necesario reconsiderar las relaciones entre el conocimiento escolar y el conocimiento cotidiano, y sus contextos de uso. Es más, considera necesario realizar una triple distinción entre problemas científicos, cotidianos y escolares, de manera que se destaca la importancia de analizar el papel de las variables contextuales en el estudio del cambio conceptual.

Según esta teoría, los individuos construyen sus explicaciones cuando las requieren para desenvolverse en el entorno y eso suele ocurrir mucho antes de recibir formación, de ahí que las concepciones intuitivas sean “erróneas desde la perspectiva científica y están cargadas de sesgos procedentes de lo que resulta más sobresaliente y característico de los fenómenos, en lugar de estar centradas en lo que es más definitorio” (Rodríguez Moneo y Carretero, 2004). Estos autores afirman que cuando se trata de la adquisición del

conocimiento científico no siempre se le da sentido al conocimiento, propiciándose la adquisición de conocimientos declarativos carentes de funcionalidad, no utilizables en la clase ni en ningún otro contexto, obstaculizando la puesta en juego de la motivación para aprender y el cambio conceptual, a generar en las ideas intuitivas previas del alumno.

“Desde los modelos situados, el cambio conceptual consiste en saber aplicar las diferentes concepciones a los distintos contextos. Se contempla la posibilidad de poseer distintas concepciones conflictivas entre sí – por ejemplo, una alternativa y una científica– que, en realidad, no resultan conflictivas para el sujeto que las posee, debido a que están compartimentalizadas en función de la utilidad que presentan en los distintos contextos de aplicación: por ejemplo, el cotidiano y el académico” (Linder, 1987, en Rodríguez Moneo y Carretero, 2004, p. 13).

En esta línea, Biggs (2006) indica que una de las finalidades centrales de la educación, precisamente, consiste en cambiar las estructuras de conocimiento de los alumnos que llegan a clase con nociones más cotidianas y superficiales, para que adquieran ciertas nociones más académicas y profundas. Por ello, a los efectos del presente análisis tomaremos como modelo de cambio conceptual los modelos experienciales o situados que destacan el papel que desempeñan el uso del conocimiento y su contexto y donde el aprendizaje es concebido como un proceso de construcción social del conocimiento y de cambio conceptual mediante un proceso de intersubjetividad, confrontación y reflexión colaborativa sobre la práctica.

Entre estos modelos experienciales, y fruto de la investigación en inteligencia artificial, neurología e informática para la creación de un modelo de los procesos neuronales, surge otra teoría educativa cognitivista: el conexionismo. Para las teorías conexionistas la mente es un máquina natural con una estructura de red donde el conocimiento reside en forma de patrones y relaciones entre neuronas y que se construye mediante la experiencia (Minsky, 1975).

Derivada del cognitvismo y también en parte proveniente de las ciencias sociales nos encontramos con otra teoría: el postmodernismo, donde el pensamiento es un actividad interpretativa, por lo que más que la cuestión de crear una representación interna de la

realidad o de representar el mundo externo lo que se postula es cómo se interpretan las interacción con el mundo de forma que tengan significado. En este sentido, la cognición es vista como una internalización de una interacción de dimensión social, en donde el individuo está sometido e inmerso en determinadas situaciones (Vigotsky, 1984). De esta forma, para estos dos enfoque cognitivos, el postmoderno y el conexionista, la realidad no es modelizable, sino interpretada.

Es en esta línea social donde los conexionistas y en mayor medida el postmodernismo se han alineado con el movimiento de la cognición situada que compromete el proceso de aprendizaje a la observancia del entorno cultural en el que se realiza, influido por el contexto social y material (Reventos, 2000).

Finalmente, en línea con el Espacio Europeo de Educación Superior y con esta tesis, reviste importancia citar el análisis del Modelo de aprendizaje académico autorregulado de Zimmerman, que, basándose en la teoría triádica de la cognición social de Bandura, desarrolló este modelo en el que se considera al estudiante como un participante activo en su propio proceso de aprendizaje, implicándose en él metacognitiva, motivacional y conductualmente.

Los investigadores sociales cognitivos comenzaron el estudio de la autorregulación del aprendizaje académico a mediados de 1980 (Peñalosa, Landa y Vega, 2006). Se consideran procesos autorregulatorios: planificación y formulación de metas, autosupervisión y registros, autoevaluación del propio rendimiento y de los registros, autorecompensa y autocastigo o consecuencias y estructuración del entorno. También estos autores estudiaron algunos procesos fundamentales de memoria y aprendizaje tales como, la imaginaria (procesos de visualización) o autoinstrucción verbal (repetir en voz alta los pasos para ejecutar o resolver un problema).

Zimmerman, define la autorregulación (self-regulation) como *acciones, sentimientos y pensamientos autogenerados para alcanzar metas de aprendizaje* y la entiende como un proceso autodirectivo mediante el cual, los estudiantes transforman sus habilidades mentales en actividades y destrezas necesarias para funcionar en diversas áreas (Zimmerman, 1989). Además, según estos autores este tipo de aprendizaje lo realizan los estudiantes de forma preactiva, más que como una tarea pasiva que acontece en un

momento posterior a la experiencia de enseñanza. En el aprendizaje autorregulado, donde la iniciativa personal y la perseverancia son dos características esenciales, la motivación juega un papel importante. Uno de los factores motivaciones más importantes es la *autoeficacia* (self-efficacy); ésta, se refiere a las propias creencias sobre la capacidad para aprender o rendir efectivamente. *Eficacia autorreguladora*: hace referencia a las creencias sobre el empleo de procesos de aprendizaje autorregulados, tales como establecimiento de metas, autosupervisión (self-monitoring), uso de estrategias (strategy use), autoevaluación y autorreacciones (self-reactions).

Las teorías descritas anteriormente, se ajustan ampliamente al enfoque que la Unión Europea hace sobre el aprendizaje, en su Espacio de Educación Superior. Del mismo modo, estas teorías sobre el aprendizaje se pueden encontrar implícitamente en la Teoría que propone el profesor Biggs y que, como ya se ha referido, constituye una parte muy importante de la base teórica sobre la que se construye el modelo de evaluación de competencias que se propone en esta Tesis.

Este autor, basándose en el Constructivismo, propone una teoría del aprendizaje y la enseñanza de base amplia y bien fundamentada empíricamente que se traduce con facilidad a la práctica. El profesor Biggs, asume que la mayoría de los profesores no están tan interesados en las teorías del aprendizaje como tales, sino en la mejora de su ejercicio docente.

Aunque las posturas fenomenológicas y las constructivistas tengan muchos aspectos comunes, Biggs se decanta por el constructivismo para conseguir la aplicación práctica de su teoría. Ambas teorías enfatizan que el aprendiz crea el significado y que éste no se impone ni se transmite mediante la enseñanza directa, sino que se crea mediante las actividades de aprendizaje de los estudiantes, es decir de los enfoques que el alumno haga de sus aprendizajes y el constructivismo, además, se centra en la naturaleza de estas actividades de aprendizaje que realiza el estudiante.

Para este autor, una enseñanza será eficaz cuando, aplicando las actividades adecuadas para conseguir los objetivos programados, los estudiantes adopten un enfoque profundo de aprendizaje y afirma que un buen sistema de enseñanza debe alinear el método y la evaluación con las actividades de aprendizaje establecidas en los objetivos. A este sistema

es al que denomina “*alineamiento constructivo*”, basado en dos principios del Constructivismo: aprendizaje y alineamiento en la enseñanza²⁰. El “alineamiento constructivo” es un diseño de enseñanza que enlaza la idea constructivista de la naturaleza del aprendizaje y el diseño alineado de la enseñanza (Biggs, 1996 a) y lleva a los estudiantes a hacer el trabajo real; el profesor se limita a disponer las cosas de tal manera que les facilite el aprendizaje, tal y como promueve el Espacio Europeo de Educación Superior.

El profesor Biggs ordena las teorías de enseñanza en tres niveles: en el primero el centro de atención lo sitúa en “lo que es el estudiante” y el aprendizaje se produce en función de las diferencias individuales de los mismos; el nivel dos se centra en “lo que hace el profesor” y el aprendizaje se producen en función de la enseñanza; en el último nivel el centro de atención pasa a ser “lo que hace el estudiante” y el aprendizaje es el resultado de las actividades de los estudiantes, que emprenden a consecuencia de sus percepciones y adquisiciones y del contexto total de la enseñanza.

El tercer nivel de enseñanza está centrado en el estudiante y apoya la innovación, es el nivel que se debe introducir en la enseñanza superior, lo que ha de llevar a modificar la metodología.

Como se puede observar, la Enseñanza Superior se sitúa en el nivel tres, donde el aprendizaje para el desarrollo de competencias está centrado en el estudiante. El docente debe conseguir que el estudiante se sitúe en un enfoque profundo sobre el aprendizaje que quiere conseguir, y para ello, según la Teoría del profesor Biggs, se deben diseñar las tareas a realizar con este enfoque de *alineamiento constructivo*, es decir, *las tareas diseñadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, deben estar alineadas con la metodología docente empleada y la forma en la que serán evaluadas*. Este alineamiento constituye la base del trabajo por competencias.

Todas las corrientes teóricas descritas anteriormente, revisten importancia para los procesos educativos, pero conviene aclarar que, en muchos casos, los psicólogos, los

²⁰ Mario de Miguel, en el estudio que realiza como Director “Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias” desarrolla un modelo similar para elaborar las programaciones en el marco del EEES. (2005)

investigadores, los docentes universitarios y otros profesionales involucrados en el proceso adoptan diferentes posturas respecto a estas teorías y ello se verá reflejado, en el caso de los docentes, en su práctica diaria a la hora de emplear los diferentes modelos y métodos de enseñanza. En consecuencia, la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje y, por ende, de los resultados educativos, necesita del diseño de propuestas que atiendan integralmente al estudiante, lo que significa caminar hacia enfoques centrados en el aprendizaje.

Este enfoque centrado en el aprendizaje, gira en torno al establecimiento de metodologías docentes que efectivamente activen el trabajo competencial y esto se consigue a través de la Didáctica. Si caracterizamos a la Didáctica como “teoría de la enseñanza”, podríamos decir que la Didáctica es la Ciencia que estudia y elabora teorías práctico-normativo-decisionales sobre la enseñanza, es decir, modelos que explican o predicen ese fenómeno y esa realidad que es enseñar. Delgado (1979), justifica la existencia de tres grandes corrientes en la Didáctica actual, cada una de las cuales engloba diferentes teorías; son las que llama didáctica clásica, didáctica tecnológica y antdidáctica.

Dentro de la didáctica clásica nos encontramos con dos enfoques: la Didáctica Tradicional y la Escuela Nueva. La didáctica tradicional pone el énfasis en los contenidos y, por ende, en la persona que ha de transmitirlos: el profesor; el protagonismo del alumno queda relegado. En la escuela nueva es el estudiante el verdadero protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La didáctica tecnológica supone una transformación en lo didáctico provocada por fuerzas previas existentes en la sociedad o en la cultura, fundamentalmente, la tecnología. Dos grandes momentos en esta didáctica: la tecnología *en* la enseñanza (introducción de medios y recursos tecnológicos) y la tecnología *de* la enseñanza (tratando de buscar la objetivación y racionalización del proceso de enseñanza aprendizaje).

Las diversas teorías de la enseñanza han cristalizado en modelos. Un modelo es una esquematización de una parcela de la realidad, de la enseñanza en el caso de la Didáctica. Los modelos constituyen el motor que hace evolucionar la didáctica, destacando que a lo largo del tiempo, los profesores han llevado sus propios planteamientos didácticos al aula y no siempre de la misma forma.

A continuación se describen únicamente los modelos de enseñanza que precisan de análisis para entender el contexto de este trabajo de investigación, mencionando en un primer lugar la enseñanza tradicional que nos sirve de punto de referencia para entender el cambio de modelo requerido para trabajar por competencias.

En la *enseñanza tradicional* los objetivos entendidos como conductas alcanzables no existen propiamente. El alumno debe memorizar contenidos, los cuales suplen a los objetivos. Son concebidos como algo genérico, teórico, sin conexión con las actividades de los alumnos para ser memorizado y no establecido en función de las necesidades del alumno, sino de las exigencias de la materia a enseñar. Los contenidos constituyen la parte central de todo el proceso y, en general, la metodología de enseñanza gira sobre la explicación del profesor (lección magistral). En este modelo, no existe alineamiento entre los conocimientos y las actividades formativas que realizan los estudiantes.

Por otro lado, el *modelo sistémico-tecnológico* analiza la enseñanza como un “sistema”. El fundamento de este modelo se encuentra en la Teoría General de Sistemas. Savisens (1972) señala que la sociedad es un supersistema compuesto por conjuntos de personas y organizaciones interrelacionados. Cada uno de estos conjuntos, a su vez, puede ser considerado como un sistema. Pues bien, entre estos sistemas está la educación y dentro de él, la enseñanza.

Desde este modelo la organización del proceso de aprendizaje se apoya en las leyes didácticas que expresan las relaciones de este proceso con el contexto social y las interacciones entre sus componentes, en el caso que nos ocupa, serían competencias, conocimientos (contenidos), metodología, contexto, sistemas evaluación,... La integración de todos estos componentes conforma un sistema (del proceso de aprendizaje), constituido por varios subsistemas que representan distintos niveles o unidades organizativas (Título, Área de Conocimiento, asignatura, unidad de aprendizaje y tareas docentes).

En estos subsistemas, dentro del sistema educativo, Freire (1996) considera que el educando y educador tienen derecho y la responsabilidad de contribuir al contenido curricular, con esta afirmación se plantea la exigencia de un programa elaborado de forma dialogada con visión humanista y de carácter científico. Este *modelo sistémico*, centrado

en el estudiante y en su aprendizaje, parece estar en consonancia con el *modelo de enseñanza competencial* propuesto desde el Espacio Europeo de Educación Superior.

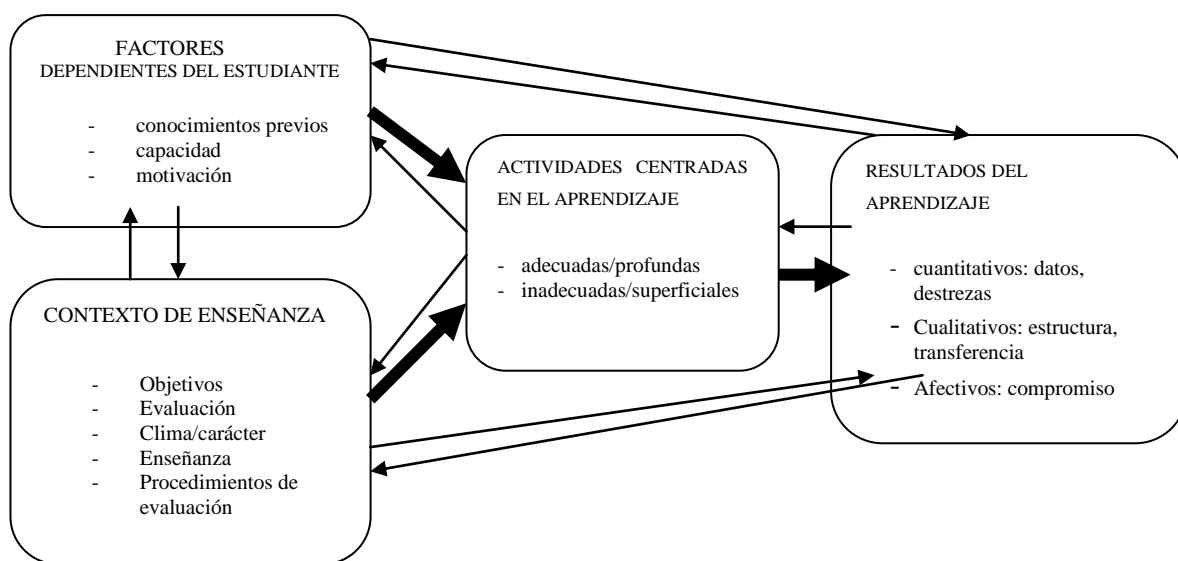
Asimismo, y en línea con su enfoque sobre el aprendizaje, el profesor Biggs, propone, como ya se ha indicado, el *Modelo 3P (Pronóstico, Proceso y Producto) de Enseñanza*. Este autor desarrolla el modelo lineal de enseñanza de Dunkin y Biddle (1974), incluye los enfoques del aprendizaje y elabora el *modelo “3P” de enseñanza y aprendizaje*, creando un sistema interactivo. En este modelo, la enseñanza se refuerza al alinear sus objetivos, sus métodos y tareas de evaluación, lo que se consigue centrándose en actividades relacionadas con el aprendizaje. Los estereotipos de “aprendices memorísticos pasivos” se desvanecen.

Este modelo, recoge diversas teorías de la enseñanza y señala tres puntos temporales en los que se sitúan los factores relacionados con el aprendizaje: pronóstico (antes de que se produzca el aprendizaje), proceso (durante el aprendizaje) y producto o resultado del aprendizaje. Además, divide los factores en dependientes del estudiante y dependientes del contexto de enseñanza. De este modo, serán factores en el pronóstico, como dependientes del estudiante: los conocimientos previos relevantes que tenga el estudiante acerca del tema, interés, capacidad, compromiso con la universidad y como dependientes del contexto de enseñanza: qué se pretende enseñar, cómo se enseña y se evalúa, dominio de la materia que tenga el profesor y clima o ambiente de la clase y de la institución.

Estos factores interactúan en el segundo nivel: proceso, para determinar las actividades del estudiante relacionadas con el aprendizaje, teniendo en cuenta los enfoques superficial y profundo del mismo. Las posibles interacciones son múltiples, por ejemplo: un estudiante con muchos conocimientos previos sobre el tema a tratar, podrá adoptar un enfoque profundo del aprendizaje mayor que otro estudiante con pocos.

En el tercer y último nivel, producto o resultado del aprendizaje, estará determinado por esta interacción de factores y el modelo presenta tres elementos que pueden influir: un efecto directo de los factores dependientes del estudiante, otro efecto directo de los factores dependientes de la enseñanza y un efecto interactivo del sistema en su conjunto

Ilustración 3.- Modelo 3P



Fuente: Biggs (2006)

El resultado del aprendizaje está determinado por muchos factores que interactúan entre sí. Las flechas más gruesas marcan la dirección general de los efectos; así los factores de pronóstico del estudiante y de la enseñanza determinan conjuntamente el enfoque que emplee el estudiante para lograr el aprendizaje, lo que a su vez, determina el resultado. Las flechas más finas conectan todo con todo, porque los componentes constituyen un sistema (Biggs, 1993).

Como se puede observar, para tomar la decisión de si los resultados se aprenden de manera razonablemente eficaz se debe relacionar la evaluación con los objetivos y definir lo que pueda significar “razonablemente eficaz” con respecto al sistema de calificación, llevando actividades (adecuadas) de aprendizaje: enseñar de manera eficaz. No se debe olvidar que “*La enseñanza adquiere todo su sentido didáctico a partir de su vinculación con el aprendizaje*”. (Zabalza, 1990)

En el *modelo competencial*, los métodos de enseñanza y las modalidades organizativas se articulan alrededor de las competencias y se eligen y diseñan con el objetivo de alcanzar el logro de las mismas. Por lo tanto, el centro de atención en la planificación didáctica serán las competencias a alcanzar por los estudiantes.

Al ser este modelo el que interviene en nuestra investigación y en el que se asientan los procesos de aprendizaje de todas nuestras etapas educativas, se realiza un análisis más detallado.

En la organización del sistema universitario por competencias se precisa de una visión de conjunto de la formación y una perspectiva global del proceso que permita ir secuenciando las competencias de una forma coherente y progresiva. La formación constituye un proceso internamente estructurado y con un sentido unitario (conjunto de competencias de una titulación) que es superior a la suma de sus partes (competencias individuales). Cada una de las competencias a desarrollar (“unidades de competencia”) pueden ser desglosadas en competencias más específicas o subcompetencias vinculadas a tareas concretas que estén incluidas en la competencia global, es decir, cada competencia está formada por diversas subunidades de competencia.

Para aclarar este concepto debemos destacar que la estructura curricular de la Formación Profesional fue la primera en nuestro país que utilizó este modelo competencial. El Currículo de estas enseñanzas viene determinado por el perfil profesional del título correspondiente que a su vez viene expresado en competencias. La organización de estas enseñanzas se estructura en módulos profesionales, por lo tanto, para la superación de cada módulo o materia, los alumnos deben alcanzar las competencias correspondientes a través de la evaluación de sus resultados de aprendizaje.

Este sistema de organizar la Educación es el más utilizado por algunas de las mejores universidades del mundo, pero nunca se había mencionado esta posibilidad en España (a excepción de la ya mencionada Formación Profesional), a pesar de las reformas habidas en nuestro Sistema Universitario y donde los modelos formativos actuales, basados en la agrupación de disciplinas que se suceden según diversos criterios poco explícitos, responden mal al enfoque de trabajo por competencias.

Ahora bien, como señala el profesor Zabalza (2002), debemos ser realistas y pensar que el cambio que debe producirse en nuestras universidades debe ser paulatino, y es el momento de aplicar este modelo, o modelos mixtos (estructura curricular basada en materias con formas de trabajo más colegial que permitan trabajar competencias), en facultades pequeñas o en universidades privadas. La idea sería, según este autor, la de

propiciar *clusters* de materias impartidos por *clusters* de profesores y así, las competencias, tanto generales como específicas, se vincularían a los diversos *clusters* o bloques formativos de la titulación. *Este modelo nos permitirá definir los resultados del aprendizaje de nuestros estudiantes en términos de competencias que incluyan la capacidad de manejar en la práctica los conocimientos adquiridos.*

En este modelo, el progreso de los alumnos y la superación de las materias viene determinado por su dominio de las competencias marcadas en el programa, así no existen los suspensos sino “competencia aún no alcanzada”; además las competencias no se promedian entre sí (como las preguntas de los exámenes), sino que su dominio debe ser alcanzado y demostrado.

Además, un plan de formación basado en competencias ha de poseer naturaleza escalonada en un doble sentido: en relación a la graduación y progresividad en cada competencia particular y en relación a la ordenación del conjunto de competencias incorporadas al proceso. Por ello, el nivel de competencia que se pedirá en la formación inicial ha de ser proporcionado al nivel de desarrollo profesional en que se halla el estudiante. También debemos mencionar que algunas competencias son necesarias para alcanzar otras; es decir, un cierto nivel de competencia informática es, condición previa, para adquirir la competencia de elaborar, por ejemplo, un gráfico en Excel.

Este tipo de Enseñanza, al basarse en la continuidad, requiere de gran esfuerzo y trabajo en grupo por parte del profesorado, siendo muy complicado que un sólo profesor forme en competencias, menos aún si la competencia es compleja.

Por lo tanto, hasta ahora se ha señalado como en el enfoque competencial encajan, tanto el modelo sistémico de enseñanza como, como el modelo 3P, ya que éste último actúa como un sistema integrando de forma alineada los resultados de aprendizaje con las tareas propuestas. Luego, las tareas propuestas, y las metodologías docentes diseñadas para su desarrollo serán el eje que propicie un aprendizaje profundo en los estudiantes.

Ahora bien, el contexto actual de enseñanza demanda una transformación de los procesos pedagógicos con el fin de que los estudiantes construyan aprendizajes de calidad, tal y como ha quedado reflejado en los apartados anteriores. Los paradigmas de enseñanza

aprendizaje han sufrido transformaciones significativas que han permitido evolucionar de modelos educativos centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje.

En la primavera de 2005 se constituyó la Comisión para la renovación de las metodologías educativas en la Universidad, con el objetivo de elaborar un documento donde se recojan propuestas para diseñar una enseñanza más flexible y participativa. En noviembre de ese mismo año, en el seno del Seminario²¹ “El estado actual de las metodologías educativas de las Universidades Españolas” realizado en la Fundación Gómez-Pardo de Madrid, se reconocían algunas de las debilidades en nuestro sistema educativo sobre el tema, entre otras: falta de tradición de trabajo cooperativo en docencia universitaria, excesivo tamaño de los grupos, dificultad de implicar a los estudiante en sus procesos formativos e inadecuación de infraestructuras y equipamientos pensados par las lecciones magistrales.

Frente a la enseñanza universitaria tradicional de transmisión de conocimiento mediante clases magistrales y, sobre todo, desde la introducción del modelo competencial en los desarrollos curriculares universitarios, se han ido adaptando las formas de enseñar, ya que para que la educación se centre en el aprendizaje, necesita de métodos adecuados para que se produzca el desarrollo cognitivo, metacognitivo y de aptitudes (habilidades y destrezas), basados en la actividad propia del estudiante, la interacción con el grupo y con la realidad para resolver problemas.

En el ámbito universitario, estos métodos se organizan en distintas modalidades de enseñanza, entendidas como “*distintas maneras de organizar y llevar a cabo los procesos de enseñanza-aprendizaje*” (De Miguel, 2006). Como ejemplo podemos citar las clases teóricas, los seminarios y talleres, las clases prácticas, prácticas externas, tutorías y estudio y trabajo individual o en grupo. Estas formas de organización requieren de distintos métodos de aprendizaje o metodologías docentes.

Entre estos métodos cabe citar el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos, la resolución de ejercicios y problemas, el aprendizaje orientado a proyectos, el

²¹ Cátedra UNESCO de Gestión y Política Universitaria. Información disponibles en: <http://www.catedraunesco.es/seminarios/28-el-estado-actual-de-las-metodologias-educativas-de-las-universidades-espanolas.html>. (Última consulta: Marzo 2005)

portfolio del estudiante y el contrato de aprendizaje y todas aquellas metodologías docentes que incorporen el uso de las tecnologías de la Información (TIC), como Flipped Classroom, E-portfolio, wikis, blogs, gamificación educativa, realidad aumentada, entornos inmersivos,... Estas últimas metodologías, de carácter marcadamente tecnológico, en línea con las nuevas tendencias pedagógicas sobre neurociencia (Gamo, 2013) han abierto un campo de estudio interesante para este cambio metodológico.

Esta renovación metodológica en las instituciones educativas, a pesar de que queda mucho por hacer, está siendo ya una realidad. La innovación docente está presente en todas las Universidades, el profesorado se implica en los programas de formación metodológica y su puesta en práctica en el aula se está llevando a cabo. Es ahora cuando se puede concretar el alineamiento entre estas metodologías docentes activas e innovadoras con la valoración del aprendizaje, concretamente con los procedimientos e instrumentos de evaluación.

1.4 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

El proceso de Convergencia Europea de la Educación Superior, promueve el cambio en todas las dimensiones del proceso de enseñanza y aprendizaje pero, sobre todo y como hemos justificado anteriormente, en el modelo competencial la valoración de los aprendizajes requiere un esfuerzo y dedicación importante para que la adquisición de competencias por parte de nuestros estudiantes se pueda certificar.

La evaluación es considerada frecuentemente como un añadido al proceso de enseñanza-aprendizaje, pero la evaluación es mucho más que eso, debería ser una parte integrante del aprendizaje y, por tanto, algo que las instituciones consideren estratégicamente (Brown, 2003).

Así, los sistemas de evaluación cobran especial protagonismo ya que son el elemento principal para orientar y motivar el proceso de aprendizaje. Para que una estrategia de aprendizaje sea eficiente será fundamental que exista un nexo importante entre lo que queremos aprendan nuestros estudiantes y lo que se evalúa. Creemos que este objetivo

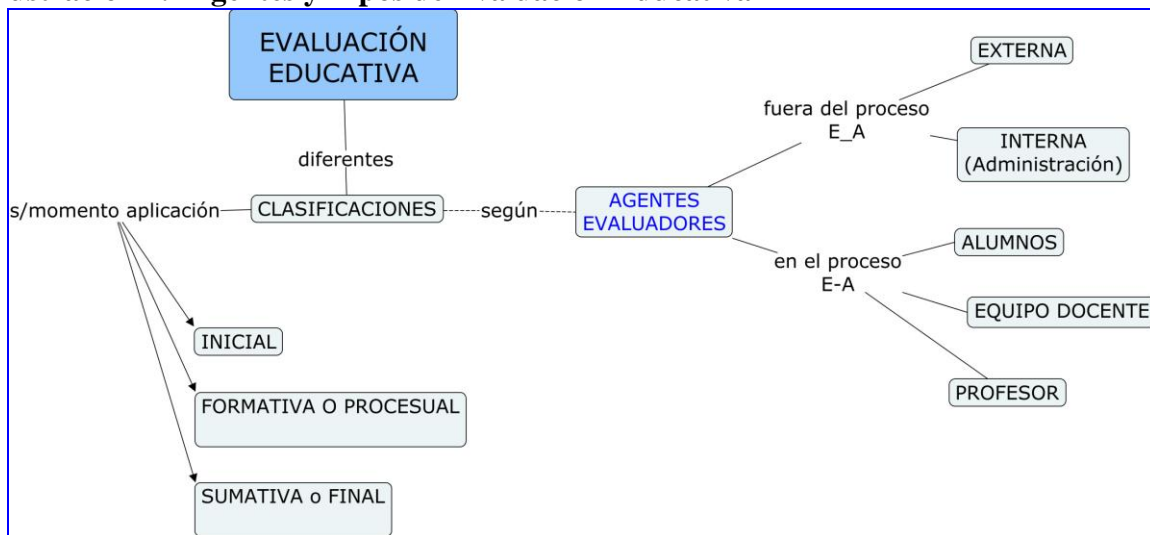
estará conseguido aplicando el modelo “3P” propuesto por el profesor Biggs para fomentar una evaluación alineada en nuestro proceso de enseñanza aprendizaje.

A continuación, sin ser demasiado exhaustivos, desarrollamos una primera aproximación para poder contestar a cuestiones como ¿qué es la evaluación educativa? ¿qué tipos de evaluación nos podemos encontrar en educación? ¿qué procedimientos y técnicas se utilizan para valorar los aprendizajes de los estudiantes? ¿en qué momentos?, pero será en la segunda parte de esta tesis donde efectuaremos un análisis más detallado en cuanto a la evaluación por competencias, ya que supone un valor añadido a la evaluación que se ha venido desarrollando a lo largo de los últimos años, tanto en las aulas, como a nivel institucional.

La evaluación educativa es la que nos va a permitir medir la adquisición de los aprendizajes realizados por nuestros alumnos. No debe considerarse como separada del proceso, forma parte del mismo y debe estar alineada con la metodologías y los objetivos de aprendizaje perseguidos en el proceso como se ha señalado en apartados anteriores.

“El evaluación... debería ser una parte integrante del aprendizaje y, por lo tanto, algo que las instituciones consideren estratégicamente” (Brown, 2003).

Ilustración 4.- Agentes y Tipos de Evaluación Educativa



Fuente: elaboración propia

Existen diversas clasificaciones sobre evaluación educativa. En la Ilustración previa se han señalados dos dimensiones iniciales. Por una lado, según los agentes encargados de la evaluación se pueden distinguir, la efectuadas dentro del proceso, es decir, las que se hacen en el contexto de las aulas y miden la adquisición de aprendizaje en los distintos momentos del curso escolar y las que se realizan fuera de este proceso en algún momento puntual con el objetivo de medir el rendimiento de los estudiantes. Normalmente, estas últimas son realizadas por las Administraciones Educativas y no repercuten en la calificación de los estudiantes ya que se sitúan fuera del proceso de enseñanza aprendizaje.

Si atendemos a la clasificación de la evaluación según el momento de aplicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se distingue: *evaluación inicial* (al inicio del proceso de aprendizaje), *formativa o procesual* (durante el proceso de aprendizaje) y *final* (a término del proceso de aprendizaje).

Además, en la evaluación sumativa se aprecian dos modelos: el modelo de medida y el modelo de los niveles. El primero está referido a normas, Evaluación Referida a Normas (ERN) y el segundo evalúa los cambios de rendimiento a consecuencia del aprendizaje, con el fin de comprobar si se ha aprendido algo y hasta que punto se ha aprendido bien. Esta Evaluación está Referida a criterios (ERC).

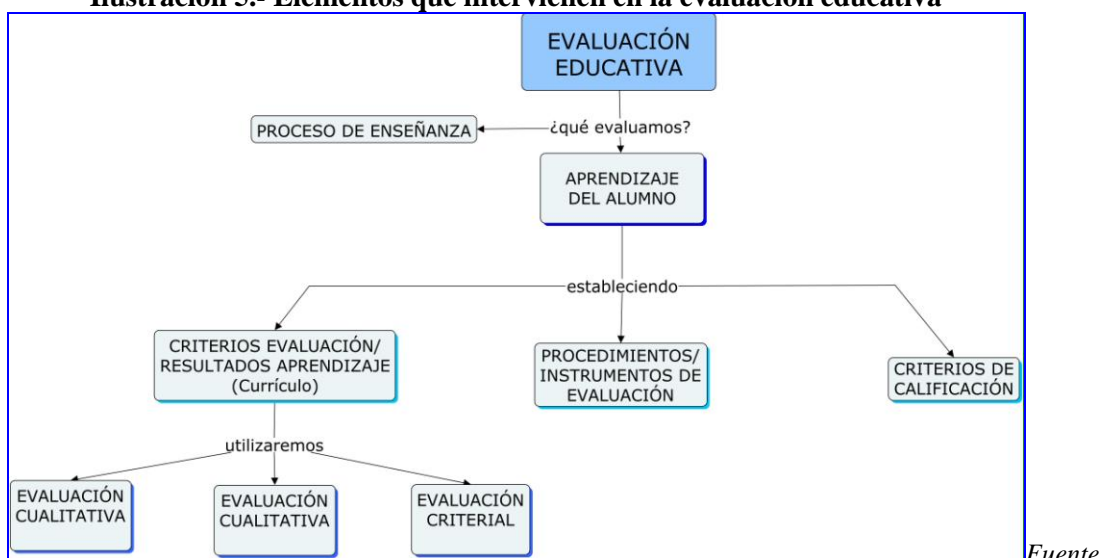
La ERC es la relevante para la evaluación sumativa en la Universidad (Taylor, 1994), ya que nos servirá para descubrir actuaciones que nos digan qué han aprendido los estudiantes y en qué medida lo han hecho.

El modelo de evaluación de niveles, basado en la ERC, va a permitir evaluar en referencia a un criterio por comparación de los resultados de aprendizaje del alumno con las realizaciones objetivas de referencia previamente establecidas y con sus propios rendimientos, valorándose principalmente el progreso que ha realizado el educando hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje fijados de antemano. Además, refleja el aprendizaje conseguido por los estudiantes y será el que se utilice en la evaluación por competencias que se analizará en la segunda parte de esta Tesis.

Otro aspecto importante a considerar cuando estamos diseñando nuestra evaluación son los procedimientos y técnicas de evaluación a utilizar. Existe una variedad importante

de procedimientos, técnicas e instrumentos de evaluación entre los que se pueden citar: pruebas objetivas: verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento elementos,..., pruebas de respuesta corta, pruebas de respuesta larga o desarrollo, pruebas orales, trabajos, informes, técnicas de observación, portafolios, cuadros sinópticos, mapas conceptuales, mapas mentales, gráficos, audios y videos de exposiciones de estudiantes, autoevaluaciones, etc. Una vez elegidos los instrumentos de evaluación se deben establecer los criterios de calificación asignando un peso a cada uno de ellos. La Ilustración 5 muestra los elementos que intervienen en la evaluación educativa.

Ilustración 5.- Elementos que intervienen en la evaluación educativa



: elaboración propia

En definitiva, la evaluación debe considerarse como un proceso completo pero fundamental dentro del sistema “Proceso de Enseñanza Aprendizaje”.

En este capítulo ha quedado reflejado como el Modelo de Enseñanza 3P que contempla el aprendizaje superficial/profundo de los estudiantes, se adapta plenamente a la filosofía perseguida en el nuevo modelo competencial establecido en el EEES, ya que considera la evaluación como uno de los elementos clave a considerar en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Se ha constatado también que las innovaciones metodológicas surgidas en este contexto sería el otro elemento clave a tener en cuenta en el alineamiento constructivo que propone el profesor Biggs.

CAPÍTULO 2 – LAS COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN

En el capítulo anterior se han analizado los distintos enfoques teóricos de cómo se aprende realizando una revisión de las distintas teorías de aprendizaje y modelos de enseñanza. Se ha destacado también la importancia que desempeñan las metodologías docentes en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y ha quedado suficientemente justificado que se deben diseñar formatos de evaluación que se ajusten a los objetivos que queremos alcancen nuestros estudiantes, tratando de evitar así el enfoque superficial de aprendizaje.

Estos objetivos, en el Espacio Europeo de Educación Superior, están definidos en términos de Competencias. Por ello, en este capítulo se trata de dar respuesta a los siguientes interrogantes ¿qué es una competencia educativa? ¿qué tipos de competencias existen? y ¿cómo se estructura el Currículo de las distintas etapas educativas que conforman el Sistema Educativo Español?

2.1 LAS COMPETENCIAS EDUCATIVAS

A lo largo de las últimas décadas se ha diseñado y se ha aplicado el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Durante todos estos años ha ido revisándose, en reuniones bianuales, la que se identifica como una de las mayores reformas de la Educación Superior de los últimos tiempos. Para que esta gran reforma sea efectiva debe prestarse atención a un elemento central: el profesorado (Rodríguez Moneo, 2011, a la que se sigue en este apartado).

Cualquier reforma educativa, para que se produzca realmente, debe incorporar un proceso de actualización docente, dado que los profesores son agentes activadores y garantes de las reformas educativas (Rodríguez Moneo, 1995). El EEES, que supone grandes cambios y que lleva consigo una transformación de la concepción de la enseñanza y del aprendizaje que poseen profesores y alumnos, no puede ser viable sin un proceso de actualización docente (Michavila, 2005).

En el EEES existen dos aspectos centrales que deberían ser abordados por el profesorado universitario, y que se deben tener en cuenta. Uno de ellos tiene que ver con el nuevo enfoque que se propone en la formación universitaria. La Educación Superior ha pasado de un modelo más centrado en el profesor que enseña, a un nuevo modelo focalizado en el alumno que aprende²². Si bien, siempre ha sido importante que los profesores conozcan algunos de los procesos de aprendizaje a los que se entregan los estudiantes, con este nuevo enfoque, centrado en el aprendizaje del alumno, resulta imprescindible. El conocimiento de los procesos de aprendizaje de los alumnos ayuda a los docentes en una doble vertiente:

- contribuye a adaptar el proceso de enseñanza al proceso natural de aprendizaje de los estudiantes.
- permite entender y justificar mejor la metodología de enseñanza que se plantea.

El otro aspecto que debería ser abordado está relacionado con los cambios

²² Comunicado de Londres (2007). *Towards The European Higher Education Area: responding to challenges in a globalised world*. Recuperado en: http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/links/language/2007_London_Communique_Spanish.pdf (consultado el 4 de junio de 2014).

metodológicos que se han presentado en el EEES. Entre ellos, el más importante se refiere a la formulación de los objetivos formativos en términos de competencias²³. Las materias, los programas y las titulaciones tienen como propósito que los alumnos adquieran competencias. Así pues, toda la propuesta metodológica del EEES se articula en torno al aprendizaje de competencias. Sin embargo, a menudo la noción de competencia que se maneja es heterogénea, o se formula de forma ambigua, lo que contribuye a la escasa claridad de los docentes en torno a este concepto clave. Por este motivo, es importante que los profesores conozcan qué es una competencia y cómo se aprende.

Por otro lado, a esta dificultad se suma que los profesores universitarios no se les ha exigido una formación didáctica o instruccional y sólo se forman como expertos en las disciplinas que imparten. No ocurre así en otros niveles educativos en los que sí se demanda a los docentes una formación didáctica. Es el caso, por ejemplo, de los profesores de primaria, de secundaria y de bachillerato. Los docentes de primaria reciben una formación pedagógica, y también disciplinar, a lo largo de los años de su titulación. Los profesores de secundaria y bachillerato, a través del Máster de Formación de Profesorado, reciben una formación didáctica o instruccional de un año, después de haber cursado su titulación disciplinar en, por ejemplo, física, historia o matemáticas. Sin embargo, los profesores universitarios sólo se forman como expertos en las disciplinas que imparten y no reciben formación pedagógica alguna. Pareciera como si a medida que se avanza en los niveles educativos se consolida la idea de que para enseñar basta con ser un experto (Rodríguez Moneo, 2005).

Por todo ello, es conveniente reflexionar sobre la práctica docente y, en concreto, en la naturaleza de las competencias (qué es una competencia, qué conocimiento incluye, como se articula dicho conocimiento...), en el proceso de aprendizaje de los alumnos (qué conocimiento poseen los estudiantes y cómo lo adquieren), aspecto que se ha abordado en el Capítulo 1 de esta Tesis, y en la metodología de enseñanza que se propone en el EEES (la metodología didáctica que subyace a los ECTS). Todo ello nos permitirá entender y e incorporar mejor determinados procedimientos implicados en las nuevas propuestas metodológicas del Espacio Europeo.

²³*ECTS Users' Guide*. Disponible en: www.europa.ue.int/comm/education/programmes/_socrates/ects/index/guide_en.pdf (consultado el 20 de mayo de 2011)

Las competencias ocupan un papel fundamental en el EEES dado que a partir de ellas pueden desarrollarse los objetivos propuestos en los acuerdos de Bolonia. Para hacer un análisis que vaya más allá de una mera descripción de los objetivos centrales del EEES, por todos conocidos y brevemente comentados en la introducción de esta Tesis, es importante señalar que las competencias constituyen un elemento central que contribuye a dar coherencia interna y externa a la propuesta del EEES (Montanero y otros, 2006).

Las competencias, por un lado, proporcionan consistencia interna a los programas formativos. Los objetivos de aprendizaje de las materias se establecen en términos de competencias que han de ser adquiridas, de forma que los contenidos, los métodos y la evaluación deben ser coherentes con las competencias establecidas y han de articularse en torno a ellas. Todo ello subyace a la propuesta del Sistema Europeo de Transferencia de Créditos (ECTS)²⁴.

Por otro lado, las competencias dotan de consistencia externa la propuesta del EEES. Definir los objetivos formativos de las materias y de las titulaciones de distintos países en términos de competencias similares favorece una formación equivalente, así como el reconocimiento y la acreditación de la misma. Todo ello redundará en la movilidad de estudiantes y profesionales dentro del Espacio Europeo. De este modo, a través de las competencias se incide en dos objetivos fundamentales de Bolonia, esto es, el establecimiento de un sistema de titulaciones fácilmente legibles y comparables y en la promoción de la movilidad de estudiantes, profesores, investigadores y otros profesionales, sin olvidar otro aspecto importante: la empleabilidad de nuestros futuros egresados. El resto de los objetivos, (desarrollo de sistemas basado en ciclos formativos, desarrollo del sistema curricular, establecimiento de criterios de calidad y metodologías comparables, entre otros) no podrían desarrollarse al margen de las competencias. En esta Tesis es especialmente importante el Desarrollo del Sistema Curricular.

En todo caso, siendo las competencias un elemento central e indudablemente ventajoso para el desarrollo del EEES, sin embargo, no están exentas de algunos inconvenientes. En primer lugar, existe una gran cantidad de definiciones de

²⁴ Recordemos que entre los objetivos de Bolonia se establecía el sistema ECTS al que subyacía unos objetivos formativos en términos de competencias y una metodología docente asociada a dichos objetivos

“competencia” y, dentro del EEES, se formulan definiciones aparentemente distintas que contribuyen a generar cierta confusión entre los docentes. En segundo lugar, se han manejado una variedad de taxonomías de competencias, no siempre integradas, que producen una visión parcial y poco coherente del concepto de competencia. Por ejemplo, se habla de *Competencias de Grado, Título, Materia* que no siempre se vinculan con otras taxonomías como la de *Competencias Generales y Específicas*, o con la taxonomía de *Competencias Académicas y Profesionalizantes*, o con la clasificación de *Competencias Instrumentales, Interpersonales y Sistémicas* o con la taxonomía de *Competencias Básicas, Primarias-profesionales y Secundarias-capacitadoras*, o con las *Competencias de Nivel Superior y Nivel Inferior*. En tercer y último lugar, con frecuencia las competencias se definen de forma ambigua y superficial (Luengo, Luzón y Torres 2008). Todo ello contribuye a que exista cierta confusión y controversia en torno a las competencias, elemento central y novedoso dentro del EEES (Navío Gámez, 2005 y Zabalza, 2007).

A continuación, se trata el concepto de *Competencia* como eje vertebrador del nuevo modelo educativo, tanto en las enseñanzas universitarias como pre-universitarias, siendo conscientes, como se ha comentado en los párrafos previos, de la multitud de acepciones existentes.

El Proyecto Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) de la OCDE, define competencia como “la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada y supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr un acción eficaz²⁵”.

Por otra parte, la Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, define una competencia como “una combinación de conocimientos, capacidades, o destrezas, y actitudes adecuadas al contexto y considera que las

²⁵ OCDE, en su Proyecto Definición y Selección de competencias (DeSeCo). Disponible en: <http://www.deseco.admin.ch/bfs/deseco/en/index/03/02.parsys.78532.downloadList.94248.DownloadFile.tmp/2005.dscexecutivesummary.sp.pdf> (última consulta: 2 febrero 2015)

competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”.

Asimismo, Zabala y Arnau (2010) definen *Competencia* como la “capacidad o habilidad (qué) de efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas (para qué) de forma eficaz (de qué manera) en un contexto determinado (dónde). Y para ello es necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos (por medio de qué) al mismo tiempo de forma interrelacionada (cómo)”.

En esta nueva visión del concepto de competencias en Educación descrita en la primera parte de este apartado, y que ,como se ha señalado, evidencia la necesidad de centrar el proceso de aprendizaje en la capacidad del sujeto que aprende, Le Boterf (2001) define una persona competente como una persona que sabe actuar de manera pertinente en un contexto particular eligiendo y movilizando un equipamiento doble de recursos: recursos personales (conocimientos, saber hacer, cualidades, cultura, recursos emocionales, etc.) y recursos de redes (bancos de datos, redes documentales, redes de experiencia especializada, etcétera).

Ahora bien, se debe distinguir el fin último del trabajo por competencias en las distintas enseñanzas que conforman el Sistema Educativo, y por tanto, diferenciar este aspecto en las *competencias clave* de la enseñanza básica y en las *competencias profesionales* a desarrollar en el ámbito universitario.

Por lo tanto, en la educación preuniversitaria se adquiere el compromiso de formar a los estudiantes para su incorporación a la vida activa como ciudadanos competentes para su desarrollo a través de la *competencias clave*. Como ejemplo de competencia clave podemos citar la *competencia matemática* que se analiza en el informe PISA²⁶ y que la define como “la aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados, así como utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida

²⁶ La competencia matemática forma parte de las competencias clave establecidas en el currículo de las enseñanzas pre-universitarias y es tratada de forma transversal a lo largo del Currículo.

como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”. Este tipo de competencias que se desarrollan en la enseñanza básica se analizan en el epígrafe 2.3. de este capítulo.

Sin embargo, en el ámbito universitario, el proceso de aprendizaje se orienta a la formación de sus estudiantes por *competencias profesionales*. Esta formación tiene su origen en el mundo del trabajo en la década de 1870, pero es a partir de los estudios de McClelland (1973), Mertens (1997; 2000), entre otros autores, que comienza un estudio más profundo para encontrar criterios científicos que expliquen la eficiencia de las personas en el desempeño laboral.

Asimismo, es importante señalar que el concepto de competencia profesional ha evolucionado mucho desde la década de 1980 donde se manejaba una concepción de competencias profesionales muy simple y sólo se entendían como cualidades personales y aisladas en un sujeto y sobre todo cognitivas (visión sumativa de conocimientos) que determinaban el trabajo eficiente. Rodríguez González et al. (2007) definen las competencias profesionales como la integración de conocimientos, destrezas y actitudes que permiten el desempeño profesional de calidad.

Por lo tanto, en la Universidad, las competencias deberán ser el resultado del proceso de aprendizaje y los estudiantes deberán ser capaces de integrar conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades que les serán exigidas en el mundo laboral.

Concretando la conceptualización del término “Competencia” en el ámbito universitario, el Proyecto Tuning (González y Wagenarr, 2003) define la competencia como “una combinación dinámica de atributos, en relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los resultados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo”. Este proyecto, distingue las competencias universitarias en específicas y genéricas y, dentro de éstas, entre sistémicas, instrumentales e interpersonales. La competencias genéricas (también llamadas transversales) son compartidas por todos los ámbitos de conocimiento y las competencias específicas se relacionan con disciplinas concretas. Así, los resultados a alcanzar por los estudiantes en la Universidad, deben contener los dos tipos de competencias.

En este proyecto, se determinan 32 competencias genéricas que todo universitario debería poseer al finalizar sus estudios y, como se ha señalado anteriormente, este tipo de competencias se organizan en tres grandes grupos: *competencias instrumentales* (herramientas para el aprendizaje y la formación), *competencias sistémicas* (relacionadas con la visión de conjunto y la capacidad de gestionar adecuadamente la totalidad de la actuación) y *competencias interpersonales* o relacionales (capacidades que permiten mantener una buena relación social con los demás). Debido a su complejidad, algunas universidades han definido sus propias competencias o, simplemente, han escogido algunas de las que se definen en este proyecto.

En el Capítulo 4, en el análisis que se efectúa sobre el diseño curricular universitario, se estudiarán en detalle las distintas competencias en el ámbito universitario y su integración en el Currículo, pero antes es importante situar el origen de las competencias a través de la evolución del marco normativo en el Sistema Educativo Español, que se desarrolla a continuación.

2.2 EVOLUCIÓN DEL MARCO LEGAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL

El Sistema Educativo Español se ha caracterizado por sus constantes reformas a lo largo del tiempo. Puelles (2008), defiende la idea de que, aunque parece que España está en permanente reforma educativa, en los doscientos últimos años sólo realmente tres son las que se han llevado a efecto: la reforma liberal de 1857 que transformó el sistema escolar del Antiguo Régimen, la reforma de 1970 que intentó modernizar la estructura del sistema educativo para adecuarlo a una sociedad inmersa en un intenso proceso de cambio y la realizada con la promulgación de la Ley de Ordenación General de Sistema Educativo (LOGSE). Si bien es cierto que la LOGSE incorporaba implícitamente el trabajo por competencias en su texto legislativo, no es hasta la promulgación de Ley Orgánica de Educación (LOE) en 2006, cuando aparecen las competencias formando parte de los elementos del Currículo.

Antes de analizar con más detalle la integración de las competencias en los currículos de las distintas etapas educativas de acuerdo a la legislación vigente, se hace un breve repaso de las distintas reformas educativas.

En 1970 se llevó a cabo una reforma del sistema educativo con la Ley General de Educación (LGE). En esta ley, el principal cambio fue la extensión de la educación primaria hasta los catorce años y la sustitución de la denominación de Educación Primaria por la de Educación General Básica (EGB) con una orientación comprensiva. Se creó un único bachillerato de tres años, el Bachillerato Unificado Polivalente (BUP) y se reordenó el curso preuniversitario y se denominó Curso de orientación Universitaria (COU).

Pero lo más importante de esta reforma fue la inclusión de la Formación Profesional en el sistema, con un primer ciclo de dos años (alumnos de 15 y 16 años) y un ciclo superior de tres años. Esta ley suprimió los exámenes finales de ciclo o etapa (las reválidas) y estableció el sistema de evaluación continua.

Además, esta ley, por primera vez en el siglo XX, regula y estructura de forma conjunta todo el sistema educativo español, incluyendo el nivel superior. Con ella, se organizan las enseñanzas universitarias en tres ciclos, y se crean las Escuelas Universitarias, los Institutos de Ciencias de la Educación y la Junta Nacional de Universidades.

Esta norma estuvo vigente, en algunos aspectos, hasta la promulgación de la Ley Orgánica del Derecho a la Educación (LODE) y en otros (los referidos a la ordenación) hasta la aparición de la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo (LOGSE) en 1990. En la LOGSE, aparece reflejado de forma implícita el trabajo competencial, si bien no se regula explícitamente en sus desarrollos curriculares.

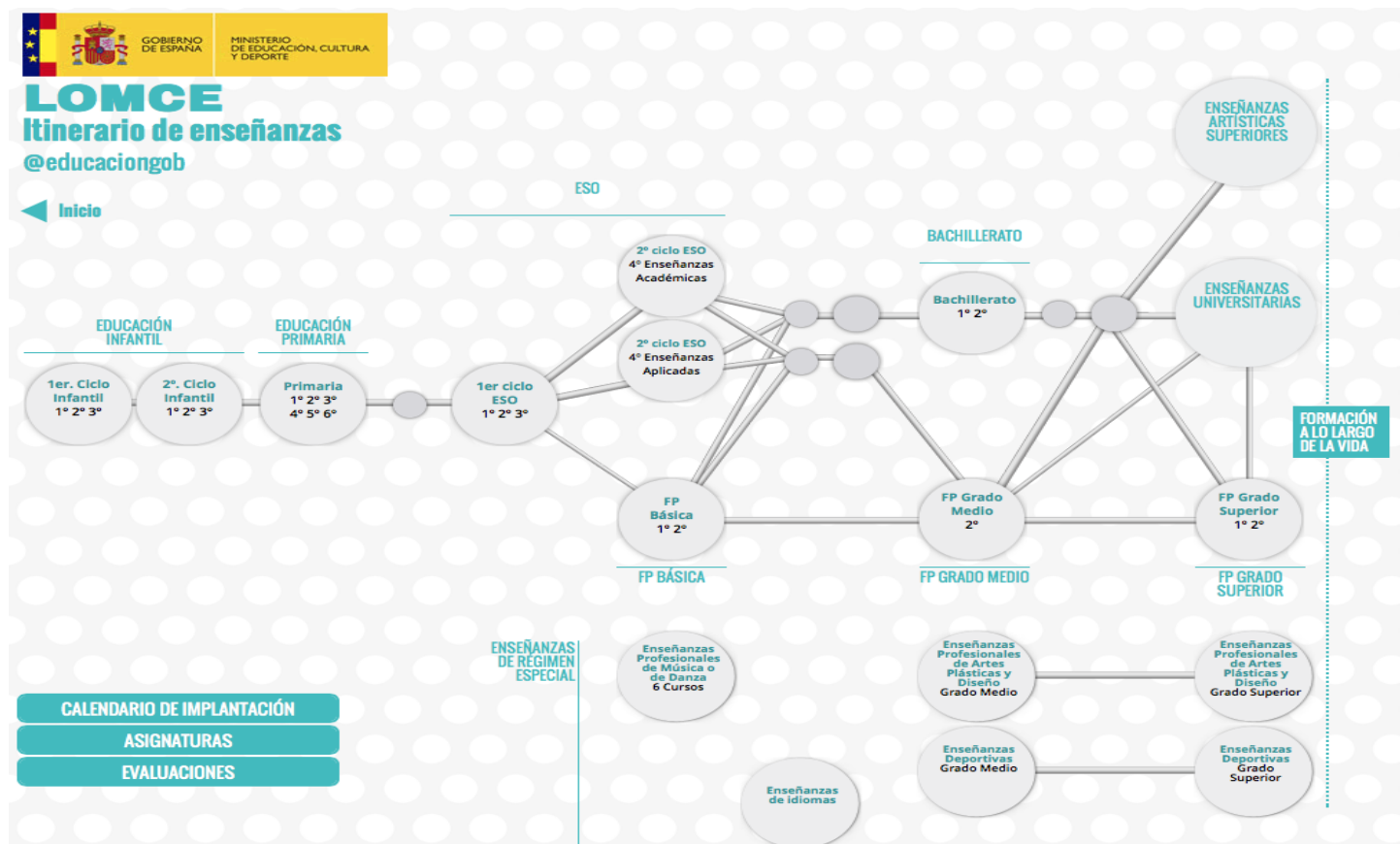
La LOGSE fue reformada por la Ley Orgánica de Calidad de la Educación (LOCE), pero su aplicación se paralizó con el cambio de gobierno de 2004 y no será hasta la aparición de La Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOE), de 3 de mayo, cuando se incorporan las competencias como elemento del Currículo, denominándose *Competencias Básicas*.

En la actualidad, la Ley de Ordenación y Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), reestructura las competencias, las denomina Competencias Clave e incorpora una normativa específica en cuanto al trabajo y la evaluación de competencias en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

La LOMCE supone una modernización sustancial en cuanto a las metodologías docentes y la innovación con el objetivo de incorporar el trabajo y la evaluación de competencias, e incluye un elemento curricular nuevo: los estándares de aprendizaje evaluables.

Es a partir de la entrada en vigor de la LOMCE, cuando se puede afirmar que el enfoque competencial en Educación está presente en las distintas etapas de nuestro Sistema Educativo ya que incorpora las competencias a la etapa de Bachillerato, que hasta este momento, era el único nivel de enseñanza en la que no se contemplaban expresamente en su Currículo. La Ilustración 6 muestra la estructura de Sistema Educativo Español en la actualidad.

Ilustración 6.- Estructura Sistema Educativo (LOMCE)



Fuente: MECD (<http://lomce.mecd.es/itinerarios>)

El ámbito universitario y su relación con las competencias será tratado con mayor detalle en el Capítulo 5 de esta Tesis donde se analiza el diseño curricular universitario actual y se describirá en qué ha consistido el cambio sustancial y definitorio que se ha producido con la entrada en el Espacio Europeo de Educación Superior en este tramo educativo. No obstante, a continuación se realiza una breve descripción de los cambios habidos en la legislación universitaria.

La educación superior, como ha venido ocurriendo en las distintas etapas educativas anteriores, ha pasado por la regulación de sus enseñanzas con distintas leyes educativas.

La LRU, Ley de Reforma Universitaria, aprobada en 1983, inició el proceso de traspaso de competencias del Estado a las distintas Comunidades Autónomas, con la Comunidad Autónoma de Cataluña en 1985 y que concluyó en el curso académico 1995-1996 con la asignación de competencias al Gobierno Balear.

La Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (LOU), aprobada en diciembre de 2001, regulaba los aspectos relacionados con la organización, administración y gestión universitaria, organización académica e investigación.

Actualmente, la regulación de las enseñanzas universitarias en España viene determinada por La Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. Esta Ley se desarrolla y completa con distinta normativa.

El 29 de Octubre de 2007, el Consejo de Ministros aprueba el *Real Decreto de Ordenación de Enseñanzas Universitarias, RD 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*. Con ese Real Decreto se regulan y adaptan las nuevas titulaciones al esquema común europeo, estableciendo los requisitos que deben cumplir los futuros títulos que comenzaron a ofertarse por nuestras Universidades y que ya están totalmente implantados.

A esta legislación se debe acompañar la emanada del Marco de Cualificaciones y que se desarrollará en profundidad en el Capítulo 4, al tratar los distintos elementos que conforman el Currículo Universitario y que, como se podrá constatar, los resultados de

aprendizaje se situarán, junto con las competencias y las metodologías docentes, en el eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto universitario.

Una vez sintetiza la legislación del Sistema Educativo se podría decir que en España, el modelo de enseñanza competencial está tomando forma poco a poco, pero que es en el tema de la evaluación donde todavía queda bastante trabajo por hacer. En las etapas de Primaria y Educación Secundaria Obligatoria, el Ministerio de Educación está realizando grandes esfuerzos para facilitar el trabajo al profesorado en cuanto a orientación, formación y propuestas de trabajo para desarrollar en las aulas este enfoque competencial. En el contexto de la Educación Superior, se trabaja en la misma línea de desarrollo del modelo por competencias pero, sobre todo, en la consolidación de la nueva planificación curricular y en la renovación e innovación metodológica, y por lo tanto, se pone de manifiesto la necesidad de avanzar respecto a la evaluación.

2.3 LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA NO UNIVERSITARIA

Todas las orientaciones venidas de la Unión Europea insisten en la necesidad de la adquisición de las competencias clave por parte de los ciudadanos de cualquier país. La Recomendación 2006/962/EC, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente, instó a los Estados Miembros a desarrollar la oferta de competencias Clave.

Las competencias clave es uno de los elementos que conforman el Currículo de la enseñanza no universitaria. La LOE (2006) incorporó las competencias básicas a los elementos curriculares definidos en el Currículo educativo. La Ley actual, LOMCE (2013)²⁷ añade otro elemento curricular a los ya existentes: los estándares de aprendizaje evaluables y efectúa alguna modificación con respecto a las competencias (Ilustración 8). Además, cambia la denominación de las competencias básicas (LOE), que pasan a

²⁷ En Junio de 2015, El Ministerio de Educación Cultura y Deporte pone en marcha un nuevo Portal web con un apartado a destacar sobre la LOMCE: “La LOMCE paso a paso” y con una información muy completa de todas las Enseñanzas a nivel nacional. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/educacion-mecd/mc/lomce/inicio.html;jsessionid= 2D2F44A19DC498A735 EA 410 A46317164> (última consulta: 5-Junio-2015)

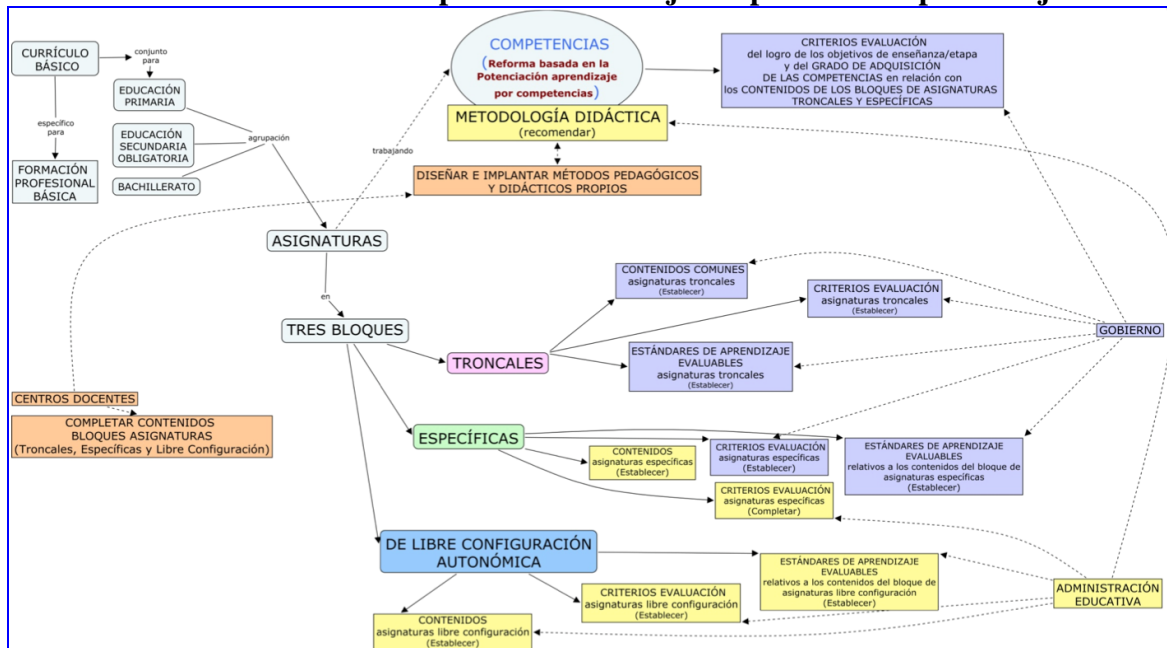
denominarse *competencias clave*. Esta ley convierte a las competencias, junto con la metodología docente, el eje del desarrollo del proceso de aprendizaje.

La Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE), a través de su programa PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes), también le asigna un papel principal a la adquisición de competencias para lograr el éxito en la vida y elabora una Marco Conceptual de Evaluación muy potente y que está muy presente en la actualidad educativa.

En estas etapas educativas (Primaria, Secundaria Obligatoria y Bachillerato), las competencias establecidas no tienen una relación unívoca entre las enseñanza de determinadas áreas o materias y el desarrollo de ciertas competencias; cada una de las competencias clave se alcanzará como consecuencia del trabajo en varias áreas o materias y a lo largo de los cursos establecidos en las distintas etapas.

La Ilustración 7 muestra el papel central otorgado a las competencias en el proceso de aprendizaje que propone la LOMCE, destacando la importancia que juega la metodología didáctica en el proceso, así como los agentes que participan en las decisiones en cuanto al diseño curricular.

Ilustración 7.- Las Competencias como eje del proceso de aprendizaje



Fuente: elaboración propia

Por otra parte, La LOMCE, en su Capítulo III sobre Currículo y distribución de competencias define en el artículo 6 el Currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas que regula (Primaria, Secundaria y Bachillerato).

Estos elementos curriculares son (LOMCE, punto 2, artículo 6, capítulo III):

a) los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa,

b) las *competencias*, o capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de la enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y resolución eficaz de problemas complejos

c) los *contenidos*, o conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias (se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias, ámbitos, áreas o módulos en función de las enseñanzas, las etapas educativas o los programas en que participen los alumnos y alumnas,

d) la *metodología didáctica*, que comprende tanto la descripción de las prácticas docentes como la organización del trabajo de los docentes,

e) los *estándares y resultados de aprendizaje evaluables* y

f) los *criterios de evaluación* del grado de adquisición de competencias y logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa.

Como se puede contemplar, en estas enseñanzas, la evaluación viene determinada por los Criterios de Evaluación y los Estándares de aprendizaje evaluables, éste último, es el elemento curricular novedoso incorporado en la LOMCE, y que como se podrá comprobar a lo largo de este trabajo, es asimilable al escalado que se realizará de los resultados de aprendizaje de la enseñanza universitaria para elaborar el modelo de evaluación de competencias que se propone en este trabajo de investigación.

Así, la LOMCE define los *criterios de evaluación* del grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa como los

referentes de evaluación que definen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en términos de conceptos y conocimientos, como en procedimientos, habilidades, destrezas o actitudes; responden directamente a lo que se pretende lograr con cada asignatura y los *estándares de aprendizaje evaluables* responden a especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan mediante acciones, lo que el alumno debe saber y hacer en relación con cada asignatura. Estos estándares de aprendizaje, deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado, con el fin de contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables.

La nueva legislación educativa, LOMCE, en un desarrollo posterior ya comentado, desarrolla el tratamiento que deben tener las competencias en la Enseñanza pre-universitaria. Así, la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, describe las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Esta orden, en su Anexo I, hace una descripción detallada de cada una de estas competencias y establece las distintas dimensiones contenidas en cada una.

La Ilustración 8 muestra las diferencias entre las competencias establecidas en la LOE y la LOMCE.

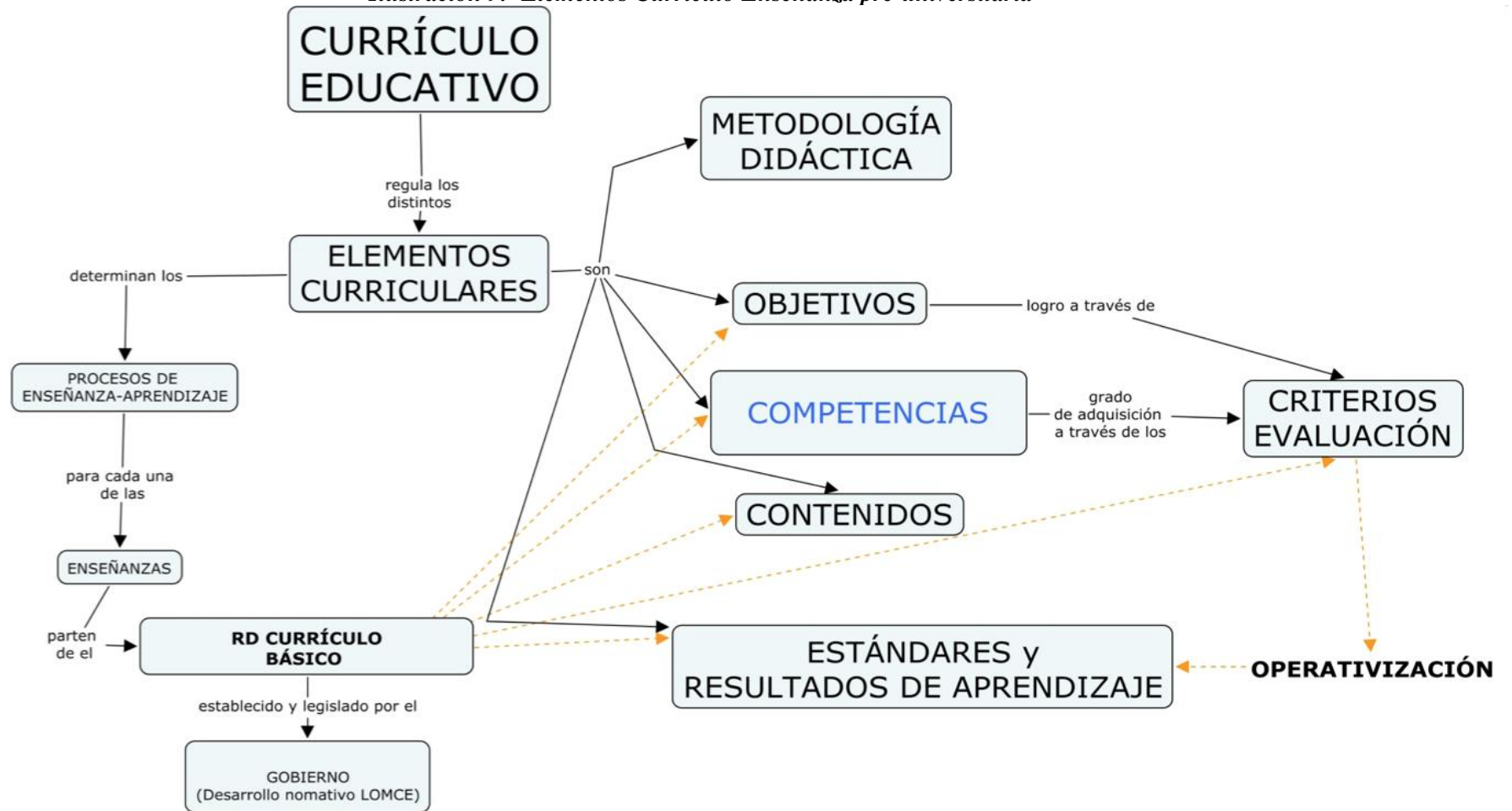
Ilustración 8.- Competencias Básicas (LOE) vs Competencias Clave (LOMCE)

LOE	LOMCE
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Social y Ciudadana. • Competencia para el conocimiento y la interacción con el medio físico. • Competencia para la expresión cultural y artística • Competencia en el tratamiento de la información y Competencia digital • Competencia Lingüística • Competencia Matemática • Competencia para Aprender a aprender • Competencia para la Autonomía e Iniciativa personal 	<p>COMPETENCIAS BÁSICAS (DISCIPLINARES)</p> <ul style="list-style-type: none"> -COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA -COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS BÁSICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA <p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</p> <ul style="list-style-type: none"> -COMPETENCIA DIGITAL -APRENDER A APRENDER -COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS -SENTIDO DE INICIATIVA Y EMPRENDIMIENTO (INICIATIVA EMPRENDEDORA) -CONCIENCIA Y EXPRESIÓN CULTURAL

Fuente: elaboración propia

Para finalizar este apartado, la *Ilustración 9*, sintetiza y relaciona los distintos elementos curriculares establecidos en la LOMCE y descritos a lo largo de este epígrafe.

Ilustración 9.- Elementos Currículo Enseñanza pre-universitaria



Fuente: elaboración propia

No se debe terminar este epígrafe sin describir el Currículo que integra las enseñanzas de Formación Profesional en nuestro Sistema Educativo, el cual queda determinado, al igual que en las enseñanzas universitarias, por el perfil profesional. Este perfil profesional viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y se acompañan de las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Su diseño está basado en el carácter modular utilizado en el Catálogo citado.

Un módulo formativo es un bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la cualificación. Estos módulos contienen las especificaciones de formación que se incluyen en las ofertas formativas conducentes a la obtención de títulos de formación profesional y certificados de profesionalidad. La formación que recibirán los alumnos viene especificada en términos de capacidades y sus correspondientes criterios de evaluación, así como los contenidos que permitan alcanzar sus capacidades, las cuales son la expresión de los resultados de aprendizaje esperados.

Como ejemplo podemos citar el Ciclo de Administración y Finanzas. Este ciclo formativo de grado superior, establece como objetivo principal que los alumnos obtengan la competencia profesional definida para el perfil profesional de Técnico Superior en Administración y Finanzas y que es: *“Organizar y realizar la administración y gestión de personal, de las operaciones económico-financieras y de la información y asesoramiento a clientes o usuarios, tanto en el ámbito público como en el privado, según el tamaño y actividad de la empresa y organismo y de acuerdo con los objetivos marcados, las normas internas establecidas y la normativa vigente”*²⁸.

En la adquisición de esta competencia general participan distintas competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el artículo 5 del RD de desarrollo de su Currículo y en distintas **unidades de competencia** del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas también y enumeradas en su artículo 6.

Asimismo, tanto los objetivos generales del currículo como los objetivos de los

²⁸ Portal Formación Profesional MEC. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2011/12/15/pdfs/BOE-A-2011-19533.pdf>

módulos profesionales vienen expresados en términos de *resultados de aprendizaje* y operativizados con los correspondientes *criterios de evaluación*.

En este sentido, se destaca que estas enseñanzas han incorporado el trabajo por competencias antes que cualquiera de las otras etapas educativas, si bien, con un enfoque de incorporación al mercado laboral en el corto plazo y con un nivel diferente de cualificación respecto al de las enseñanzas universitarias, que serán objeto de estudio en el epígrafe que se trata a continuación.

2.4 LAS COMPETENCIAS EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

Dentro del nuevo marco del EEES, las competencias no son ajenas a los planteamientos desarrollados a lo largo del siglo XX en los ámbitos profesionales. Por un lado, la formación de los alumnos -identificada en términos de aprendizaje de competencias- está muy vinculada con la capacitación profesional; de hecho, con las titulaciones se acredita capacitación competencial para la realización de las actividades profesionales. Por otro, como se verá a continuación, la definición de competencia y el conocimiento que incluye no es ajeno a los tres enfoques aquí descritos y desarrollados en ámbitos profesionales.

En el marco del EEES, como se ha descrito anteriormente, las competencias han sido caracterizadas en una gran cantidad de estudios y de documentos. En la mayor parte de los casos se indica, en primer lugar, el conocimiento que incorporan y, en segundo lugar, que constituyen el objetivo de los programas formativos. Para adquirir una competencia, el conocimiento declarativo es necesario, pero no suficiente, y lo mismo sucede con el conocimiento procedimental. El aprendizaje de competencias requiere los dos tipos de conocimientos.

En los trabajos sobre la enseñanza se ha indicado el tipo de perfil que ha de tener un docente. No se trata únicamente de un profesional experto en la disciplina que imparte, como se ha señalado, ésta es una característica necesaria pero no suficiente. El docente, además, debe poseer cierto conocimiento sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos y sobre algunos métodos de enseñanza que se ajusten a dicho proceso. Para poder ilustrar

mejor esta cuestión es interesante acudir a los tres componentes centrales que suelen emplearse en el estudio de las situaciones de enseñanza, esto es, las condiciones, los métodos y los resultados de enseñanza.

De manera sucinta, señalamos que *las condiciones de enseñanza* son las restricciones o limitaciones iniciales con las que el profesor se encuentra o, dicho de otro modo, los determinantes iniciales, los elementos con los que debe trabajar. Dentro de las condiciones de enseñanza se identifican los componentes referidos al contenido (qué se enseña) y al alumno que aprende (a quién se enseña). Los profesores siempre enseñan un contenido -perteneciente a un dominio de conocimiento específico- con unas características determinadas a las que deben atender. Además, enseñan a unos alumnos que llevan a cabo procesos de aprendizaje, de los que los docentes deben conocer algunos extremos para poder enseñar adecuadamente.

Los métodos de enseñanza son las distintas opciones que tiene el profesor para alcanzar unos resultados en el aprendizaje en los alumnos. Así como las condiciones implican cierta imposición, los métodos permiten la posibilidad de elección. Reflejan, por tanto, el abanico de estrategias de enseñanza entre las que el profesor puede optar. Si el profesor no tiene la posibilidad de elegir, no está ante un método, sino ante una condición. Los métodos, a su vez, se pueden clasificar en métodos de organización (estrategias sobre cómo secuenciar los contenidos de un curso, por ejemplo), métodos de transmisión (estrategias sobre cómo suministrar la información: exposición de los alumnos, trabajos en grupo, búsquedas en la web, etcétera) métodos de gestión (estrategias referidas a cómo individualizar la enseñanza y programar los recursos educativos).

Los resultados de enseñanza constituyen los logros o metas alcanzadas. En este caso, los resultados de enseñanza vendrían definidos por las competencias que se pretende que los alumnos aprendan. Se trataría, pues, de conseguir los resultados prescritos, bajo las condiciones dadas, empleando los mejores métodos de enseñanza.

La identificación de estos componentes permite, entre otras cosas, examinar las situaciones de enseñanza a partir de un análisis bidireccional: de arriba-abajo y de abajo-arriba. Desde un análisis de arriba-abajo, puede detectarse la influencia del conocimiento del profesor sobre el contenido que imparte y sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos (condiciones) en las distintas estrategias de enseñanza que emplea (métodos) y, a

su vez, es posible ver el efecto de las estrategias docentes empleadas en el aprendizaje logrado por los alumnos (resultados). Por otro lado, un análisis de abajo-arriba no permitirá reflexionar, a partir de los resultados obtenidos, sobre la bondad del método y el ajuste del mismo a las condiciones de enseñanza.

Como puede derivarse de la descripción anterior, los profesores llevan a cabo su labor docente bajo unas condiciones de enseñanza (entre las que se encuentran el aprendizaje de los alumnos), aplican diferentes métodos docentes (para favorecer el aprendizaje de los alumnos) y su labor desemboca en unos resultados de enseñanza (caracterizados por el aprendizaje logrado en los alumnos). Así pues, parece razonable pensar que forma parte del perfil del profesor un cierto conocimiento sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos, así como de los métodos de enseñanza más adecuados para facilitar dicho aprendizaje (Aparicio, 1995). Por razones de espacio, no se desarrollará aquí un análisis pormenorizado de los aspectos centrales que deben conocer los profesores sobre el proceso de aprendizaje y de enseñanza.

Así, retomando el papel fundamental de las competencias universitarias con el contexto profesional y teniendo presente la dificultad de establecer con precisión la conceptualización del término competencia, más allá de lo ya expuesto en el primer punto de este capítulo, se hace necesario establecer la vinculación entre los componentes de las competencias y su relación con el ámbito profesional al que se dirigen las enseñanzas universitarias para, posteriormente, analizar su integración en el Currículo de dichas enseñanzas.

En esta línea, Rodríguez Moneo (2001), en el ámbito profesional, establece una clasificación, en base a tres componentes esenciales de las competencias: las conductas observables, los conocimientos y acciones no observables, y las actitudes y valores. En esta clasificación adopta tres enfoques diferentes: conductista, cognitivo y sociológico socioconstructivo.

Tanto el “enfoque conductista” y el “enfoque cognitivo” ofrecen una perspectiva de análisis de las competencias más individual que la que se propone desde el “enfoque sociológico”, o también llamado “socioconstructivo”. Desde el enfoque conductista se

identifica y evalúan comportamientos y conductas observables en los trabajadores y la competencia se asocia las características de una persona relacionadas con las conductas adoptadas en el desempeño laboral. El enfoque cognitivo identifica las habilidades cognitivas que los individuos activan para conseguir el conocimiento que les conduzca a la realización de un buen desempeño y la competencia incorpora a las conductas, los recursos mentales que se activan. Por último, el enfoque sociológico socioconstructivo añade el componente social, e incorpora a la competencia las habilidades sociales, las actitudes y los valores de la persona, indentificando el papel que juega en la estructura social, por lo tanto, en el contexto.

Se comprueba, como los enfoques descritos de la competencia en el ámbito profesional complementan las acepciones de competencia en el ámbito universitario descritas en el primer apartado de este capítulo.

Ahora bien, la integración del desarrollo de las competencias profesionales al entorno educativo a través del currículo universitario se puede llevar a cabo tomando diferentes modelos. En este sentido, las aportaciones de Drummon, Nixon y Wiltshire (1998) permiten clarificar este aspecto.

Así, esta integración se puede realizar: mediante un desarrollo integrado en el Currículo, en paralelo a dicho Currículo (se crean módulos o asignaturas sin vinculación directa al Currículo establecido en el Plan de Estudios), o mediante el trabajo basado en Proyectos. Tanto el tratamiento en paralelo, como su establecimiento a través de Proyectos, el desarrollo de competencias queda fuera de las tareas realizadas en las distintas asignaturas que conforman el Plan de Estudios de un Título concreto, o se concreta en sólo algunas de ellas, como por ejemplo, el Trabajo Fin de Grado y las Prácticas Externas.

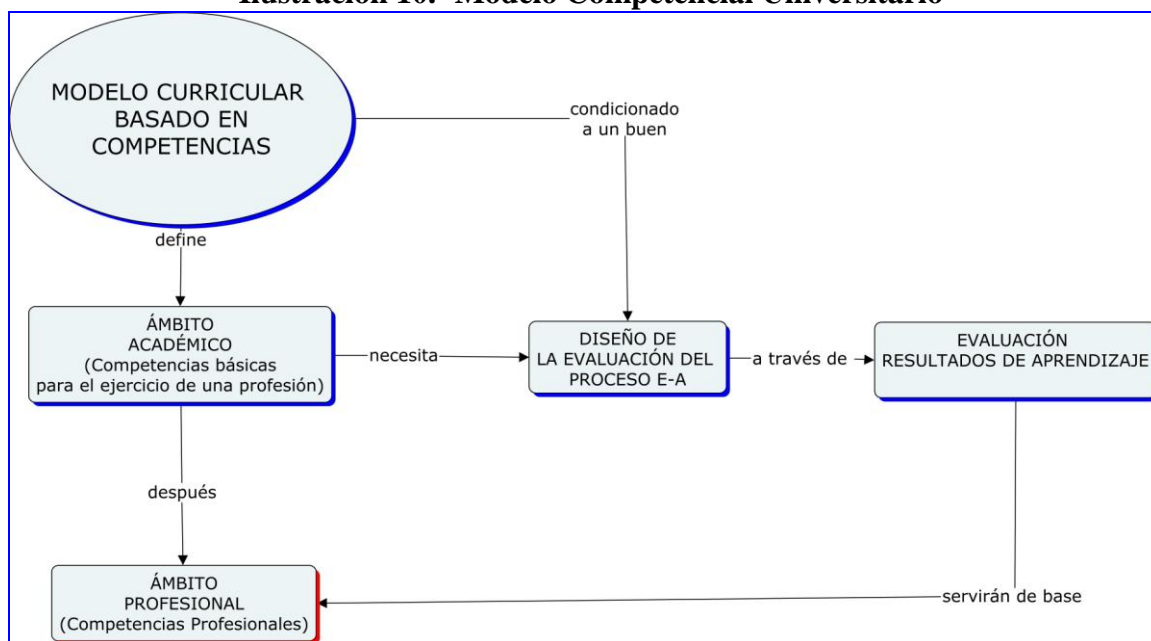
En este trabajo de investigación, el modelo que toma sentido es el primero: integrar las competencias en las distintas asignaturas, es decir, las competencias son desarrolladas dentro del currículo universitario a través de las asignaturas programas en el Plan de Estudios correspondiente, ya que este modelo es el que proporciona una visión más integrada y contextualizada, tal y como se propone en el Espacio Europeo de Educación Superior. La exigencia de este modelo reside, como se verá en el desarrollo de los distintos

capítulos que conforman esta Tesis, en que su implementación requiere un esfuerzo muy importante de coordinación entre los distintos agentes educativos, sobre todo, planificador y profesor.

En este sentido, la novedad con respecto a otras normas anteriores radica en que será la propia Universidad la que diseñe sus planes de Estudios. En esta planificación se deberán detallar los objetivos que se proponen alcanzar sobre los resultados académicos, para, posteriormente, y a través de la Agencia Nacional de la Evaluación de la Calidad y la Acreditación (ANECA) proceder a su verificación y acreditación. Paralelamente se crea el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) mediante RD 1509/2008, de 12 de septiembre, en el cual se puede obtener la información de nuestro sistema universitario ya que se registran todos los Títulos, teniendo carácter público y de registro administrativo y con actualización periódica y constante.

Para finalizar, la Ilustración 10, recoge la estructura establecida en la legislación universitaria, la cual, ordenada la enseñanza superior en tres niveles: Grado, Máster y Doctorado y dota de una flexibilidad al sistema que antes no poseía, ya que ninguna decisión tomada por el estudiante cerrará el camino de su formación, medida con la cual se pretende la mejora del rendimiento académico. Además, la utilización del crédito europeo posibilitará que los nuevos títulos sean comparables con los de los países que forman el Espacio Europeo de Educación Superior.

Para finalizar, la Ilustración 10 sintetiza la relación del modelo competencial universitario con el ámbito profesional al que se dirige.

Ilustración 10.- Modelo Competencial Universitario

Fuente: elaboración propia

En este capítulo, se ha destacado como el modelo competencial se está implementando en las distintas etapas educativas, pero como afirma Pérez Pueyo (2013), ello ha suscitado interpretaciones erróneas del papel que las competencias deben ejercer en las distintas etapas. Este autor afirma que, en Educación Superior, las competencias vienen a hacer las veces de objetivos en enseñanza obligatoria, lo que lleva a que en la Universidad se pueda hablar de Programar por Competencias mientras que en etapas anteriores se Programa por Objetivos, si bien a esta programación por objetivos se debe añadir una programación de las competencias clave.

Por lo tanto, el desarrollo de este capítulo ha permitido constatar que, en el contexto no universitario las competencias clave complementan el currículo establecido en las leyes educativas. Estas competencias incorporan unos aprendizajes básicos de carácter transversal pero no ha modificado sustancialmente la estructura curricular ya existente. Sin embargo, en el contexto universitario la modificación del diseño curricular ha cambiado por completo y, aunque se ha avanzado mucho, existe la necesidad real de desarrollar propuestas de mejora en este sentido. Este Capítulo 2 cierra la primera parte de esta Tesis.

A modo de síntesis, en esta Parte I, se han destacado las principales teorías, enfoques y modelos sobre el aprendizaje y la enseñanza, para entender cómo aprenden los

estudiantes. Asimismo, se ha hecho un esfuerzo por comprender el constructo “competencia” en el contexto educativo y se ha ubicado este elemento en el currículo de las diferentes etapas educativas que constituyen el Sistema Educativo en España.

Asimismo, ha quedado reflejado como, el modelo 3P de enseñanza propuesto por el profesor Biggs y que incorpora el enfoque sobre el aprendizaje profundo y superficial que puede adoptar un estudiante en su proceso de aprendizaje, se adapta a las teorías y enfoques de aprendizaje que subyacen en el enfoque competencial educativo que se ha implementado en el sistema universitario, siendo las Teorías del Aprendizaje Social (Bandura, 1987; Vigotsky, 1987) un complemento importante a la hora de entender cómo los estudiantes pueden desarrollar el trabajo por competencias.

En esta línea, y en relación a los enfoques descritos para entender el constructo “competencia” en el ámbito universitario, Rodríguez Moneo, 2011, afirma que: “el enfoque conductista y el enfoque cognitivo, ofrecen una perspectiva de análisis de las competencias más individual que la que se propone desde el “enfoque sociológico”, o también llamado “socioconstructivo”. Por lo tanto, este último enfoque, incorporando las propuestas del enfoque cognitivo, se alinean con las Teorías de aprendizaje citadas en el párrafo previo junto con el Modelo 3P de enseñanza, conforman la base teórica suficiente para contextualizar la propuesta del modelo de evaluación de competencias propuesto en el Capítulo 5 de esta Tesis.

En la segunda parte de esta Tesis, desarrollada a continuación en los Capítulos 3 y 4, se centra el análisis en la evaluación por competencias. Se lleva a cabo una revisión del estado de la cuestión respecto a los distintos programas de evaluación por competencias, tanto a nivel nacional como internacional para, posteriormente, realizar el análisis en el ámbito universitario, concretamente, en la evaluación de los resultados de aprendizaje en la Universidad y su integración con el resto de los elementos curriculares que forman parte del diseño curricular universitario.

Parte II - La Evaluación de Competencias Educativas

CAPÍTULO 3 - LA EVALUACIÓN COMPETENCIAL

La empleabilidad²⁹, entendida como “Conjunto de logros (habilidades, comprensiones y atributos personales) que proporcionan a los graduados las mejores condiciones para ganar un empleo y para tener éxito en las diferentes ocupaciones que puedan elegir, con beneficios para ellos mismos y para el conjunto del colectivo de los trabajadores, de la comunidad y de la economía”, es un objetivo prioritario del proceso de Bolonia para todos los estudios y programas formativos.

En este sentido, una de las aportaciones fundamentales del proceso de convergencia del Espacio Europeo de Educación Superior es la incorporación del *nuevo sistema europeo de créditos (ECTs)*, el cual supone un cambio en la orientación pedagógica y constituye un

²⁹ Definición obtenida del Proyecto EA2005-0118 dentro del Programa de Estudios y Análisis destinado a la mejora de la calidad de la enseñanza superior y de la actividad del profesorado universitario: “Modalidades de Enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES”. Director: Mario de Miguel Díaz. MEC y Universidad de Oviedo. Diciembre 2005.

aspecto importante en el aprendizaje por competencias, ya que será el instrumento que permita orientar la planificación del aprendizaje y establecer su cuantificación, a través de su relación con los Resultados de Aprendizaje (RA).

En el capítulo previo ha quedado reflejado que en el ámbito universitario se programa por competencias, ya que son éstas las que establecen las metas de aprendizaje y actúan como eje en el proceso de enseñanza aprendizaje. Si se tiene presente las dos dimensiones de formación y evaluación en el aprendizaje por competencias, cabría afirmar que, si bien en cuanto a la formación se han venido desarrollando distintas actuaciones para conocer las mejores metodologías docentes que posibilitan el trabajo competencial, todavía en el aspecto de la evaluación se buscan evidencias empíricas para poder concretar cómo los procesos de evaluación certificarán los aprendizajes adquiridos por los estudiantes y el nivel de logro adquirido de las competencias. Es aquí, donde los Resultados de Aprendizaje (RA) juegan un papel fundamental, como se podrá constatar en el Capítulo 4.

Este capítulo está dedicado a caracterizar los fundamentos de la evaluación por competencias en el contexto educativo. En una primera parte se define la evaluación por competencias para, posteriormente, analizar con cierto detalle los distintos estudios, planes y programas de evaluación a nivel nacional e internacional, deteniéndonos en aquellos cuyo objetivo sea la evaluación competencial. Es conveniente aclarar, que los programas de evaluación descritos, al no ser propiamente el objeto de estudio de esta Tesis, sobre todo, los referidos a las enseñanzas anteriores a la universitaria, no se analizan en profundidad, si bien, se ha podido observar que en estas etapas el trabajo en el desarrollo y la evaluación por competencias se encuentra más avanzado y ello, ayuda refuerza la visión de conjunto en la evaluación por competencias.

3.1 EVALUAR COMPETENCIAS EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

El aprendizaje por competencias vincula el mundo universitario con el empresarial y convierte el objetivo principal del proceso de enseñanza-aprendizaje en la adquisición de competencias en función de los perfiles profesionales correspondientes, siendo los créditos europeos la unidad de medida que permite cuantificar los resultados de aprendizaje del estudiante.

Así, el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Dejando a un lado su artículo 5 que establece la calificación numérica, este Real Decreto destaca que la aceptación de los créditos europeos supone un cambio en la orientación pedagógica de las enseñanzas, menos centrada, ahora, en lo que se enseña y más en lo que se aprende, en las destrezas que se deben adquirir y en el volumen de esfuerzo que supone ese aprendizaje.

Su implantación, en consecuencia, supone una de las piezas claves del Espacio Europeo de Educación Superior, pues “constituye un código práctico que ofrece los instrumentos necesarios para garantizar la transparencia y facilitar el reconocimiento académico mediante la utilización de créditos y la organización de programas razonables en cuanto al volumen de trabajo a lo largo del período de estudios” (Pagani y González, 2002). Pues, el crédito es la unidad de referencia sobre la que se estructuran y organizan los currículos formativos en la mayor parte de los países.

En el actual sistema universitario español, esta unidad se encontraba fundamentalmente definida en función de las horas de docencia teórica o práctica impartidas por los profesores, de tal manera que un crédito equivalía a diez horas de clase. Ello implicaba diferencias insalvables con el concepto de crédito que se asumía en la Declaración de Bolonia, lo que exigía su sustitución por el denominado crédito europeo o ECTS.

El sistema de créditos europeos ECTS nació (y se desarrolló) al hilo de los diferentes programas de movilidad de estudiantes, con la finalidad de responder a la necesidad de

encontrar un régimen de equivalencias y de reconocimiento de los estudios cursados en otros países, de forma que el trabajo desarrollado por un estudiante en cualquiera de las universidades de los Estados miembros fuese fácilmente reconocible en cuanto a nivel, calidad y relevancia³⁰.

Como ya se ha apuntado, el artículo 3 del Real Decreto 1125/2003, conceptúa al crédito europeo como la unidad de medida de la actividad académica en la que se integran las enseñanzas teóricas y prácticas, así como otras actividades académicas dirigidas, como la inclusión de las horas de estudio y de trabajo que el estudiante debe realizar para alcanzar los objetivos formativos de una materia.

En resumen, el nuevo sistema de créditos ECTS fija en sesenta créditos el volumen de trabajo total de un estudiante a tiempo completo durante un curso académico (art. 4.1). Por lo tanto, un semestre equivale a treinta créditos y un trimestre a veinte créditos. A título orientativo, y considerando una actividad académica aproximada de cuarenta semanas/año, y una carga de trabajo en torno a cuarenta horas/semana, se establece para el crédito europeo un volumen de trabajo entre veinticinco y treinta horas (art. 4.5), lo que supone una horquilla de entre mil quinientas y mil ochocientas horas de trabajo del estudiante por año académico.

Las programaciones de cada una de las materias que conformen el plan de estudios de una titulación oficial deberán acogerse a esta unidad de medida, integrando en la asignación de los créditos de cada una, las clases docentes teóricas y prácticas, la preparación y realización de exámenes, las horas de estudio que precisen y los trabajos que los alumnos deban realizar. Así, del total de horas asignadas a una materia una parte se

³⁰ Su origen se sitúa en la tradicional demanda de los estudiantes de procedimientos eficaces de reconocimiento de los estudios universitarios. Sin embargo, hasta su asunción como modelo común a todo el EEES, es posible diferenciar una serie de etapas: en 1987, la Comunidad Europea inicia el Programa ERASMUS de movilidad de estudiantes (*European Community Action Scheme for the Mobility of University Students*), para incrementar la calidad de la educación y la “Dimensión Europea de la Cultura”. Después, en 1989 se inicia el Programa Piloto ECTS (*European Community Course Credit Transfer System* o *European Credit Transfer System*), introduciendo un sistema de reconocimiento completo de los estudios realizados en otro país de la Unión. La primera fase de este proyecto piloto, dentro del Programa ERASMUS, incluía 145 Instituciones de educación superior, elegidas desde la Comunidad, en cinco áreas de conocimiento: administración de empresas, química, historia, ingeniería mecánica y medicina. En 1995 el nuevo Programa SÓCRATES incluyó el sistema ECTS entre sus principales objetivos, y en 2000 el Programa SÓCRATES II lo incluyó como elemento básico, inaugurando así una fase de uso generalizado entre todas las Instituciones de educación superior de la Unión Europea. Guía del Usuario del ECTS, Bruselas 2009 (Disponible en http://ec.europa.eu/education/tools/docs/ects-guide_es.pdf (consultado el 20 de febrero de 2015)).

destinará a clases teóricas y prácticas y el resto se dedicará a búsquedas bibliográficas, realización de trabajos dirigidos, estudio individual, prácticas de campo, prácticas de laboratorio, preparación y realización de seminarios y trabajos dirigidos colectivos o individuales, corrección de ejercicios, realización de exámenes y autoexámenes y cualquier otra actividad que contribuya a la formación universitaria.

En definitiva, el crédito ECTS representa el volumen global de trabajo del estudiante, aunque de una manera relativa, pues traduce el volumen de trabajo que cada unidad del curso requiere en relación con el volumen total de trabajo necesario para completar un año de estudios.

Ahora bien, es una realidad, que la adopción del crédito ECTS no supone exclusivamente asumir un nuevo método de cuantificación, sino una nueva filosofía en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que irremediamente y como se ha señalado en el Capítulo 2, ha supuesto nuevos enfoques en los métodos docentes de los profesores universitarios. Con este sistema se deberán asumir nuevas fórmulas y modos con los que calcular la dedicación del profesorado a las tareas docentes, es decir, que la labor docente de éstos deberá incluir no sólo las horas dedicadas a impartir su docencia, sino también las dedicadas a organizar, orientar y supervisar el trabajo de los alumnos.

Es por ello que la planificación de las tareas y actividades a desarrollar debe estar alineadas también con las actividades de evaluación.

Las actividades de evaluación siempre han formado parte de la Educación. En todo proceso de enseñanza aprendizaje, se deben establecer los procedimientos de evaluación que permitan medir la adquisición del aprendizaje de los estudiantes. Esta labor es una de las competencias que todo docente debe dominar y aplicar con rigor, pero muchas veces se duda si la evaluación que se lleva a cabo es la adecuada, bien sea por falta de recursos o por no estar seguros de utilizar el procedimiento correcto.

En el pasado, las actividades evaluativas se realizaban, a menudo, de manera no sistemática. La necesidad de evaluación normalizada aumentó con la incorporación de España al Espacio Europeo de Educación Superior. El enfoque adoptado por Europa, en el modelo de aprendizaje por competencias, ha provocado un cambio en las propuestas

metodológicas a desarrollar en las aulas universitarias. En el contexto español, el informe Reflex (ANECA, 2007), en sus conclusiones afirmaba que, en la universidad española, el tipo de enseñanza llevada a cabo, se ajustaba a un modelo eminentemente teórico. Desde la emisión de este informe hasta el momento actual, la renovación metodológica parece haberse establecido en las aulas universitarias, aunque todavía, de modo incipiente.

En este sentido, si este cambio metodológico, no se acompaña con una transformación en el diseño de la evaluación, no se podrá certificar objetivamente si un estudiante alcanza el logro requerido de una determinada competencia.

La evaluación por competencias es considerada por muchos autores como el elemento clave en este enfoque competencial (Cano, 2008). Las características que deben acompañar a una evaluación por competencias se podrían resumir en las siguientes: debería emplear varios instrumentos o procedimientos de evaluación, estar alineada con las metodologías docentes empleadas en el desarrollo del proceso de aprendizaje y además, se debe comprobar que los estudiantes realizan tareas contextualizadas.

Algunos autores asocian estas características al término genérico “evaluación alternativa”. La “evaluación alternativa” engloba una serie de prácticas, procedimientos e instrumentos de evaluación que, distintos de los presentados por las pruebas de estandarizadas de opción múltiple y los exámenes tradicionales de lápiz y papel, se integran en una estrategia que, típicamente, presenta determinadas características, entre otras (Blanco, 2008):

1. Incluye al estudiante en la fijación de los objetivos y los criterios de evaluación.
2. Las actividades o tareas propuestas son significativas y están contextualizadas.

Es bastante habitual utilizar como sinónimos los términos *evaluación alternativa*, *auténtica* y *de ejecución*. La evaluación basada en ejecuciones y la auténtica son dos modalidades dentro del denominado enfoque alternativo, en el cual la evaluación de ejecución requiere que los estudiantes, en un momento determinado, demuestren, construyan, desarrollen un producto o solución a partir de unas condiciones definidas y estándares, y la auténtica se basa en la realización de tareas reales” (Mateo y Martínez, 2008).

La Tabla 2.- Evaluación Auténtica, incorpora algunas características de la evaluación auténtica frente a la evaluación tradicional.

Tabla 2.- Evaluación Auténtica

Evaluación tradicional	Evaluación auténtica
Para evaluar, emplea ítems indirectos	Se examina directamente la ejecución del aprendiz en base a tareas relevantes
Revela solo si los estudiantes reconocen aquello que han aprendido en las aulas, fuera de ellas	Requiere que los estudiantes apliquen el saber adquirido a situaciones de la vida extraescolar
Las pruebas convencionales suelen ser de "lápiz y papel" y las preguntas a menudo suponen una única respuesta	Se evalúan a la vez un conjunto de competencias y contenidos necesarios para resolver aquella situación
Suelen tenerse en cuenta solo los resultados	Se requiere la justificación argumentada de las respuestas
La validez se determina mediante el apareamiento de ítems con el contenido del currículum	Se evalúa la capacidad de actuar en contextos sociales de manera idónea
Se evalúan elementos estáticos, y arbitrarios, que pueden resolverse casi siempre a través de la aplicación mecánica de principios y formulaciones.	Se proponen problemas mal estructurados, ambiguos, que reflejen la complejidad del mundo extraacadémico.

Fuente: Monereo(2009) (adaptado de Wiggins, 1990)

En el Capítulo 4, al establecer la evaluación de los resultados de aprendizaje en el contexto universitario, se destacan algunos de los procedimientos e instrumentos de evaluación idóneos en una evaluación formativa y continua en el contexto de la evaluación por competencias.

Una vez aclarado el enfoque adoptado para la evaluación educativa en el contexto competencial, los siguientes apartados se dedican a describir distintos programas y estudios de evaluación por competencias, tanto a nivel nacional como internacional.

3.2 PROGRAMAS, ESTUDIOS Y PLANES DE EVALUACIÓN EDUCATIVA

Actualmente, los estudios de evaluación en educación se utilizan para determinar la asignación de recursos escasos y para establecer programas educativos alternativos que mejoren la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo, este tipo de programas de evaluación hacen posible y justifican determinadas decisiones tomadas en el ámbito de la Educación.

Todos estos programas, estudios y planes sobre evaluación educativa se enmarcan en la Investigación Evaluativa. McMillan y Schumacher (2005, p 559), definen este tipo de investigación como: “...la determinación del valor de un programa, un producto, un procedimiento o un objetivo educativo, o de la posible utilidad de enfoques alternativos para conseguir propósitos específicos.”

Como se ha señalado, se describen distintos programas de evaluación, tanto a nivel nacional como internacional que, al no ser propiamente el objeto de estudio de esta Tesis, no se analizan en profundidad. No obstante, se ha considerado conveniente esta explicación por la necesaria vinculación que estas etapas educativas tienen con la universidad, y además, porque es en las enseñanzas no universitarias donde el diseño y el desarrollo curricular por competencias está más desarrollado.

Distintos tipos de evaluaciones se han llevado a cabo en el sistema educativo español, sobre todo en las enseñanzas no universitarias³¹. La aprobación el 3 de octubre de 1990 de la Ley Orgánica de Ordenación General de Sistema Educativo, marcó el inicio de un proceso de reforma de la educación que exigía el compromiso por parte de los poderes públicos en la evaluación de la calidad del sistema educativo (Sabariego, 2009), pero la integración en el Espacio Europeo de Educación Superior marcó definitivamente la incorporación de la cultura evaluadora en todas las etapas de nuestro Sistema Educativo.

A continuación se detallan, de manera somera, diferentes programas de evaluación de competencias que se vienen desarrollando en los últimos años. Se comienza este análisis partiendo de las evaluaciones realizadas a nivel nacional, en concreto de las evaluaciones por competencias realizadas a través de las evaluaciones de diagnóstico en las etapas educativas anteriores a la Universitaria.

Las evaluaciones de diagnóstico en nuestro Sistema Educativo, tienen su origen en el artículo 21 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (LOE). Este artículo establecía una evaluación de diagnóstico de las competencias básicas (ahora claves) alcanzadas por los alumnos al finalizar el segundo ciclo de Educación Primaria, con un

³¹ Todos los informes disponibles sobre estos programas de evaluación se pueden consultar en <http://www.mecd.gob.es/inee/publicaciones/evaluacion-sistema.html> (Consultado 23 Abril 2005)

carácter orientador e informativo, tanto para las familias, como para los distintos agentes de la Comunidad Educativa. Su marco de referencia quedaba establecido en el artículo 144.1. de la citada ley. Antes de su modificación por la LOMCE, también incorporaba la evaluación de diagnóstico al finalizar segundo curso de Educación Secundaria Obligatoria. Así, se establecieron dos tipos de procesos para estas evaluaciones: a nivel nacional con la *Evaluación General del Sistema Educativo* (EGSE) y a nivel autonómico con la denominación de *Evaluación General de Diagnóstico* (EGD).

La evaluación general es una evaluación muestral de carácter nacional y está coordinada por el Instituto de Evaluación en coordinación con las administraciones autonómicas competentes. Las pruebas piloto de estas evaluaciones se llevaron a cabo en el curso escolar 2008-2009 en 84 centros de educación secundaria y 106 de Primaria, tras un proceso de elaboración de los ítems por grupos de expertos en evaluación de las competencias básicas (ahora competencias clave).

Por otro lado las Evaluaciones de Diagnóstico nacieron para su aplicación con carácter censal, formativo e interno de los propios Centros Educativos y es la administración educativa la que proporciona los modelos y los apoyos que se necesiten para un correcto desarrollo de las mismas.

Estas pruebas evalúan la competencia matemática y la competencia en comunicación lingüística (incluyendo comprensión lectora y dictado). En este tipo de pruebas de carácter censal cabe citar la prueba de Conocimientos y Destrezas indispensables en el ámbito de la Comunidad de Madrid, que se realiza en sexto curso de Educación Primaria y tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria.

El Instituto Nacional de Evaluación Educativa, en colaboración con las Administraciones Educativas, recoge abundante información, en distintas publicaciones y referencias, sobre los programas de evaluación llevados a cabo, tanto los de carácter diferente a las evaluaciones de diagnóstico descritas anteriormente, como las evaluaciones propuestas en la LOE y en la LOMCE y que se tratan seguidamente.

LAS EVALUACIONES FINALES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y EL BACHILLERATO

En el artículo 20.3 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), se establece la realización de una evaluación individualizada para todos los alumnos de tercer curso de Educación Primaria. En el artículo 29 de la citada ley queda establecida una evaluación final de la Educación Secundaria Obligatoria (al finalizar el cuarto curso de dicha etapa) y además en su artículo 143 incorpora la legislación aplicable para la Evaluación General del Sistema Educativo (EGD).

Las diferentes pruebas se detallan en el Proyecto de Real Decreto que el MECD presento el 28 de Abril a las Comunidades Autónomas en la Conferencia Sectorial de Educación y cuyo resultado ha sido el Dictamen 36/2015³² que incorpora algunas modificaciones al citado Proyecto.

En este Proyecto se recoge que estas pruebas estarán basadas en las competencias, los estándares de aprendizaje evaluables y en los criterios de evaluación establecidos en los anexos de los reales decretos que establecen los currículos básicos de Educación Primaria (R.D. 126/2014) y de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (R.D. 1105/2014). El objetivo de la evaluación final es comprobar que el alumno ha logrado los objetivos de la etapa y adquirido las competencias correspondientes, por lo tanto, las pruebas no estarán dirigidas a verificar la cantidad de lo memorizado, sino a comprobar lo que el alumno es capaz de hacer y si ha adquirido las competencias ligadas a cada etapa.

³² Dictamen 36/2015 Comisión Permanente Consejo Escolar Estado. <http://www.mecd.gob.es/dctm/cee/el-consejo/dictamenes/2015/dictamen362015.pdf?documentId=0901e72b81d0971e>

La siguiente Tabla 3 muestra el proceso de implantación de estas pruebas:

Tabla 3.- Calendario Implantación pruebas LOMCE

EVALUACIÓN	CURSO DE IMPLANTACIÓN	ELABORADA POR	EFFECTOS
Evaluación de 3º curso de Educación Primaria	2014-2015	Comunidades Autónomas	Diagnóstico: adopción de medidas para mejorar aprendizaje.
Evaluación final de Educación Primaria	2015-2016	Comunidades Autónomas	Diagnóstico: adopción de medidas para mejorar aprendizaje.
Evaluación final de Educación Secundaria Obligatoria	2016-2017	Estado	Académicos: a partir del curso 2017-2018, obtención del título de Graduado en ESO, y acceso a Bachillerato/FP. Evaluación 2016-2017 sin efectos académicos.
Evaluación final de Bachillerato	2016-2017	Estado	Académicos: a partir del curso 2017-2018, obtención del título de Bachiller, y acceso a la Universidad. Evaluación 2016-2017 sin efectos académicos.
Prueba global de educación de personas adultas	2016-2017	Estado	Académicos: obtención del título de Graduado en ESO y Bachiller sin haber cursado enseñanzas.
Prueba para obtener título ESO los titulados en FP Básica de los cursos 15/16 y 16/17	2015-2016	Estado	Sistema transitorio. Académicos: obtención del título de Graduado en ESO por titulados en FP Básica de los cursos 15/16 y 16/17, hasta que se aplique la evaluación final de ESO con efectos académicos en el curso 2017-2018.

Fuente: MECD (2015)

También en el ámbito nacional, y respecto a las enseñanzas no universitarias, cabe destacar el Proyecto de Innovación de Competencias Básicas en Educación (ICOBAE) como experiencia de formación en centros para el desarrollo de las prácticas docentes relacionadas con las competencias. El inicio de este proyecto se remonta al en el año 2007 y se desarrolló en varias fases. Su finalidad fue proporcionar la ayuda necesaria para la formación del profesorado respecto al trabajo de las competencias.

En esta misma línea, subrayamos el Proyecto de integración de las Competencias Básicas en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria (INCOBA). Este proyecto fue el trabajo previo, realizado por el grupo internivelar e interdisciplinar *Actitudes*, que dio lugar a la publicación “Programar y evaluar competencias básicas en 15 pasos” (Pérez-Pueyo, 2013). En este texto impreso Pérez-Pueyo y el grupo que dirige, proponen una precisa propuesta de secuencias prácticas para desarrollar un trabajo que integre el enfoque competencial.

En esta breve revisión de los distintos proyectos sobre las *competencias básicas* (ahora *competencias clave*) es importante destacar el Proyecto enmarcado dentro del programa de Cooperación territorial nº 2 “Consolidación de las Competencias Básicas

como elemento esencial del Currículum”, donde se incluyó como una de sus líneas de acción la “Integración Curricular de las competencias básicas”. Esta integración curricular se llevó a cabo durante la primera fase, curso 2010-2011, tomando el nombre de Proyecto COMBAS. En una segunda fase, curso 2012-2013, el desarrollo del proyecto se centró en la elaboración de unidades didácticas integradas (UDIS) y en la evaluación de competencias. La fase de conclusión y cierre de este proyecto (curso 2013-2014) se centró fundamentalmente en la evaluación de competencias. Como fruto de todo este trabajo de investigación, a finales de 2013 se publica la obra “Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas y aplicación digital”³³, con información abundante, clara y precisa, para el desarrollo y la evaluación de las competencias básicas (ahora *competencias clave*).

Se podría afirmar, que el establecimiento de los proyectos que se han descrito respecto al desarrollo y evaluación de las competencias clave, tienen su origen en algunos de los programas de evaluación que se han venido realizando a nivel internacional y que contemplan el enfoque competencial del aprendizaje en los distintos sistemas educativos que conforman el Espacio Europeo de Educación Superior y que, algunos de ellos, se analizan seguidamente.

En el contexto Internacional, la investigación evaluativa ha experimentado un gran avance en los últimos años, sobre todo a nivel internacional. El Programa de Evaluación Internacional (PISA), a nivel no universitario, es el que quizás haya marcado la puesta en práctica del modelo competencial en nuestro país. Por este motivo, y unido a que la competencia elegida en la aplicación del modelo de evaluación de competencias que se propone en esta Tesis es la competencia *matemática*, se analiza con mayor atención este programa.

PISA es el acrónimo del *Programme for International Student Assessment* (Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos) y está promovido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Se trata de un estudio periódico y comparativo, a nivel internacional, que se inició a finales de los años

³³ Esta guía es un recurso digital gratuito y se encuentra disponible a través de la página web del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

90 sobre el rendimiento educativo de los alumnos de 15 años, en el cual se evalúan cada tres años las competencias lectora, matemática y científica, siendo una de ellas, de forma rotatoria, la que recibe más atención; a la materia principal se le otorga un 55% del tiempo de evaluación. En 2012 se añadió como opción la medición de la Competencia Financiera.

El objetivo del informe PISA es medir hasta qué punto los jóvenes se hallan preparados para afrontar los retos de las actuales sociedades del conocimiento y permitir a los responsables políticos observar qué factores están asociados al éxito educativo, generando indicadores de rendimiento educativo. España participa con una muestra estatal y una ampliada por varias comunidades autónomas y se coordina a través del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE).

La evaluación del nivel de rendimiento en PISA adopta una perspectiva “competencial”, y analiza factores que puedan afectar a este rendimiento, tales como la importancia del nivel de estudios y la cualificación profesional de los padres, el grado de bienestar económico o las horas dedicadas a cada área dentro y fuera del aula. Además, se analizan las diferencias de rendimiento y actitudes según el sexo, la confianza de los estudiantes para superar obstáculos en distintas áreas y las estrategias de aprendizaje que utilizan. Asimismo, se estudia la relación entre los resultados y el PIB per cápita o la inversión pública de cada país en educación. Esta amplitud en la investigación, hace que el resultado de los análisis que se realizan en este trabajo sobre las combinaciones entre rendimiento y factores asociados al mismo sea relevante.

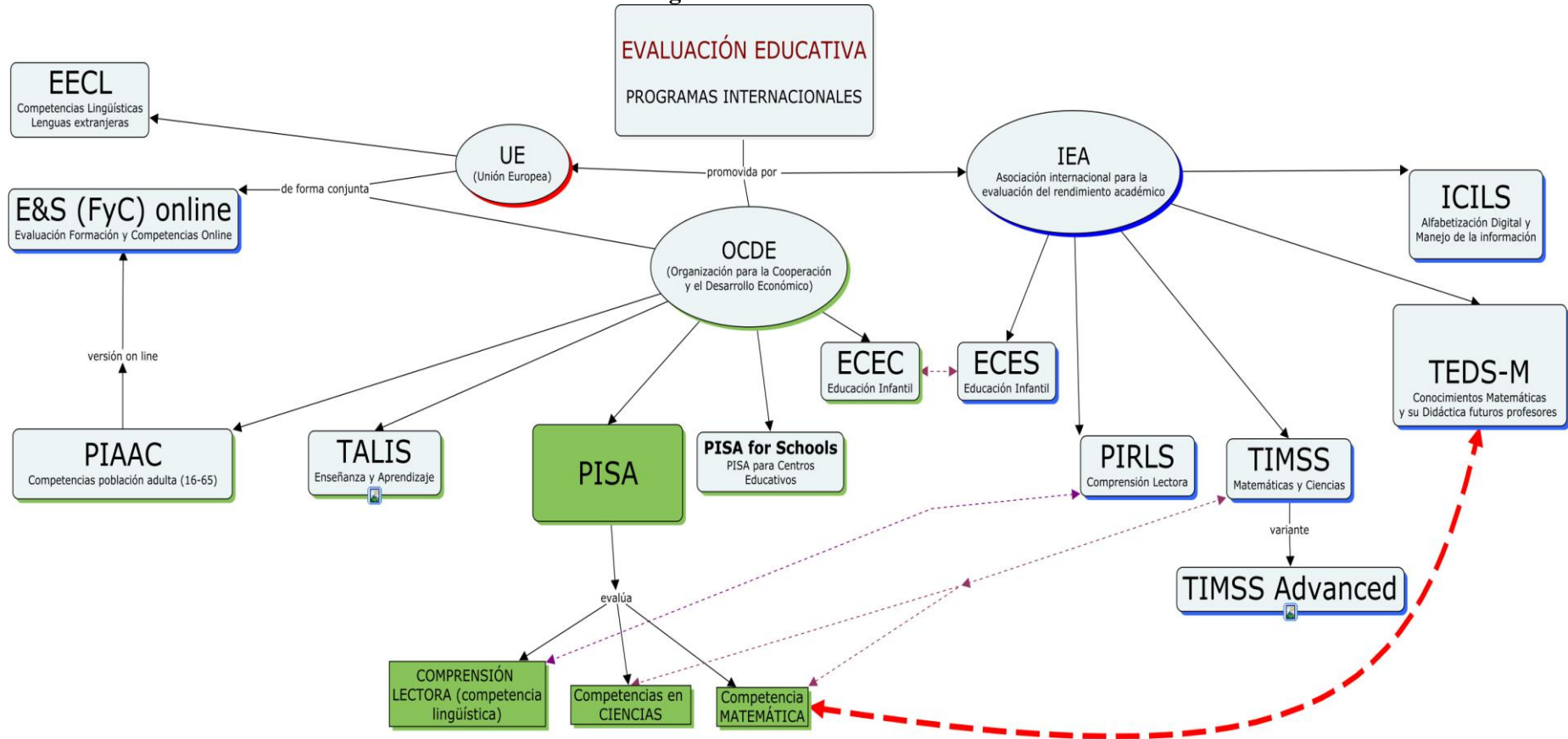
El Programa PISA 2015, que se ha centrado con mayor profundidad en el análisis de la competencia en Ciencias, incorpora la novedad de que esta evaluación se ha realizado íntegramente por ordenador. En España se realizó en Mayo de 2015 por 35.000 alumnos de 15 años de 900 centros escolares. Existe la posibilidad de consultar ítems liberados³⁴ en forma de estímulos preguntas interactivas³⁵.

³⁴ El Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) dispone de amplia información sobre todas las evaluaciones tanto nacionales como internacionales en las que participa España. Todas las unidades de PISA matemáticas, lectura y ciencias liberadas desde la primera edición se pueden consultar categorizadas en

³⁵ Todos estos estímulos y preguntas interactivas devuelven la solución a cada una de las preguntas cerradas.

Muy recientemente, se ha dispuesto de otra herramienta de evaluación para Centros Educativos (*PISA for Schools*) que tiene como objetivo el apoyo a la investigación y la evaluación comparativa. Es un complemento al programa PISA y comparte los marcos teóricos de evaluación. Esta prueba está diseñada para proporcionar resultados a los Centros, no para proporcionar resultados agregados nacionales o a nivel de sistema y se ha diseñado para responder a las mismas preguntas sobre las capacidades y preparación de los estudiantes pero en ámbito de los centros educativos, y poder mostrar a los docentes y a las familias de los alumnos el nivel de competencias y habilidades alcanzados por los alumnos de su centro (Gil y Sanz, 2015). La Ilustración 11 muestra los distintos programas de evaluación educativa a nivel internacional y la situación que ocupa de PISA en el conjunto.

Ilustración 11.- Programas Internacionales de Evaluación



Fuente: elaboración propia

En la Ilustración 11 puede observar como PISA tiene una estrecha relación con TIMSS, acrónimo de *Trends in International Mathematics and Science Study*, o Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas. Esta evaluación internacional se viene desarrollando desde 1995 e intenta mostrar el rendimiento de los alumnos de 4º (se corresponde con cuarto curso de Educación Primaria) y 8º curso (equivalente a segundo curso de ESO), en dos áreas fundamentales: Matemáticas y Ciencias. TIMSS, a diferencia de PISA, está promovido por la IEA³⁶ (Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento educativo). Evalúa a los alumnos por curso (no por edad) y es una prueba curricular (no de competencias clave), es decir, los contenidos de las pruebas se desarrollan a partir de lo que está establecido a nivel de materia en el curso correspondiente.

Además de PISA, existen otros programas que evalúan la competencia lingüística. Así, PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*), estudio promovido por la IEA y está enfocado a la evaluación en comprensión lectora de los alumnos de 4º curso de Educación Primaria (9-10 años). Por otro lado, EECL (Estudio Europeo de Competencia Lingüística) fue elaborado para proporcionar a los países participantes datos comparativos en Competencia Lingüística de idiomas extranjeros e ideas para llevar a cabo buenas prácticas en el aprendizaje de un idioma. No es sólo un estudio sobre competencia lingüística, sino que también, aporta información sobre el aprendizaje de un idioma, métodos de enseñanza y los planes de estudio.

La diferencia fundamental entre alguno de estos informes es el enfoque de evaluación adoptado. Así, TIMSS y PIRLS se encaminan a la evaluación del rendimiento escolar con el objetivo principal de evaluar los resultados que logran los alumnos que alcanzan un determinado grado o curso escolar, sin tener un enfoque estrictamente competencial.

Por otro lado, PISA e IALS están orientados a la estimación del nivel formativo de una población, independientemente de su situación y grado de avance escolar, es decir, evalúan las capacidades adquiridas por los jóvenes de 15 años de edad en diversas áreas

³⁶ Fundada en 1959, la IEA ha dirigido estudios sobre las políticas, las prácticas y los resultados educativos en más de 60 países de todo el mundo.

(en el caso de PISA) o en edades comprendidas entre los 16 y 65 años (IALS). Además, en estos dos trabajos, los sujetos son elegidos al azar entre los que tienen dicha edad, independientemente del nivel escolar alcanzado.

Finalmente, y en relación con las competencias clave, es importante reflejar el Proyecto KeyCoNet³⁷. Este proyecto se corresponde con una red europea centrada en la identificación y el análisis de las iniciativas sobre cómo se están implementado las competencias clave en la Educación Primaria y Secundaria. Actualmente, está constituida por más de 100 miembros de 30 países diferentes y promueve la formación del profesorado perteneciente a esas enseñanzas. Su objetivo final consiste en producir recomendaciones que lleven a una integración del trabajo por competencias en las aulas. Entre los más de 70 colaboradores asociados a KeyCoNet, originarios de 19 países diferentes (Albania, Austria, Bélgica, Croacia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Polonia, Portugal, Rumania, España, Reino Unido y Suecia) se pueden citar Ministerios de Educación, agencias estatales relacionadas con la academia, universidades, institutos de investigación, organizaciones europeas y otros más relacionados con la práctica de la enseñanza. Entre estos socios-colaboradores se encuentra la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) junto con el Proyecto Atlántida.

El Proyecto Atlántida está constituido por un colectivo plural de profesionales de diferentes sectores, centros educativos integrados o colaboradores, departamentos universitarios, grupos de asesores y orientadores, entidades colaboradoras y Consejerías de Educación de diferentes Autonomías unidos por el interés en rescatar los valores democráticos de la Educación, y desarrollar experiencias de innovación en el diseño curricular y la organización de los centros educativos. Es de destacar, en el ámbito de la innovación curricular, el trabajo referido en párrafos previos llevado a cabo en colaboración con el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, respecto a la integración de las competencias básicas (ahora clave) en el currículo escolar y que originó la *Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas*, como recurso indispensable de apoyo para los profesionales de las enseñanzas medias.

³⁷ Toda la información sobre este Proyecto se puede consultar en la web: <http://www.keyconetspain.org/wordpress/que-es-la-red-europea-keyconet-spain/>. (Consultado: 4-Junio-2015)

Todos estos programas descritos, aunque enfocados a niveles diferentes del universitario (que se describen en el siguiente apartado), aportan un gran valor al diseño y puesta en marcha del nuevo currículo educativo nacido del enfoque competencial.

3.3 PROGRAMAS DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS UNIVERSITARIAS

Una vez se han reflejado los distintos programas de evaluación enfocados a enseñanzas no universitarias, en este apartado se describen algunos programas de análisis y de evaluación competencial contextualizados en la Universidad, tanto a nivel nacional como internacional.

A finales de 1997, la OCDE inició, bajo el liderazgo de Suiza, el Proyecto DeSeCo con la finalidad de proporcionar un marco conceptual que sirviese para identificar las competencias clave y fortalecer los programas internacionales que miden el nivel de competencias en jóvenes y adultos. Los proyectos que continuaron a DeSeCo, como el Proyecto Tuning ayudan a determinar el mapa de competencias a establecer en determinadas Titulaciones pero no proporcionan información sobre cómo evaluarlas.

Entre los proyectos que contemplan la evaluación de competencias a nivel universitario, se describen de forma sucinta, aquellos que aportan información complementaria y contribuyen a comprender la propuesta del modelo general de evaluación de competencias planteado en el Capítulo 5 de esta Tesis. Como se señaló en la introducción de esta Tesis, en lo relativo a la *evaluación de competencias específicas a nivel de asignatura-profesor y su transferencia al perfil competencial de título*, queda aún un largo recorrido.

El proyecto internacional AHELO, coordinado por la OCDE, investiga la viabilidad de Evaluar Resultados de Aprendizaje en la Educación Superior (*Assessment of Higher Education Learning Outcomes*). La perspectiva que toma AHELO incorpora la diversidad de culturas, idiomas y contextos educativos y tiene como objetivo conocer las capacidades de los egresados para enfrentarse al campo profesional actual. Este proyecto evalúa competencias genéricas pero también disciplinares o específicas en Ingeniería y Economía.

Incorpora también un estudio con las variables de contexto. En esta evaluación participan estudiantes que cursan el último año de su título en Bélgica, Egipto, Eslovaquia, Federación Rusa, Holanda, Italia y México y las áreas tratadas son macroeconomía, microeconomía, estadística y econometría. Los estudiantes deberán completar un cuestionario de opción múltiple y elaborar una tarea de desempeño, la cual será evaluada con una rúbrica. Además, se deberá responder a un cuestionario de contexto. Los resultados obtenidos se analizan a nivel institucional e internacional.

En esta línea de evaluación de competencias a nivel de titulación, cabe destacar el proyecto piloto de evaluación de resultados de aprendizaje realizado en distintos campos disciplinares (Vizcarro, Blasco, Pérez y Torres, 2012). El principal objetivo de este estudio era adquirir experiencia en la evaluación de resultados de aprendizaje, diseñando algunos procedimientos de evaluación para distintas áreas disciplinares y probar algunas de sus características como instrumentos de medida, así como, probar la validez de las tareas diseñadas. Este estudio se enfoca a la evaluación de las competencias básicas siendo su fin último comprobar en qué medida reflejaba el progreso entre niveles académicos sucesivos.

Por otro lado, y desde la Universidad de Deusto (Poblete y Villa, 2011), proponen un Sistema de evaluación basado en situaciones complejas (SEBSCO) que tiene como finalidad evaluar el nivel de desempeño en competencias específicas y genéricas que demuestran los estudiantes, teniendo en cuenta la complejidad de las mismas, planteado sobre todo, al final de procesos formativos (cursos superiores titulaciones, fin de carrera, Máster,...). Entre las consideraciones que se establecen para elaborar este sistema de evaluación se encuentra la necesidad de concebir varias situaciones complejas que sean clave en la materia a evaluar y que precisen el desempeño de saberes, habilidades, normas, actitudes y valores, que van a observar y valorar, siendo su duración variable según la exigencias.

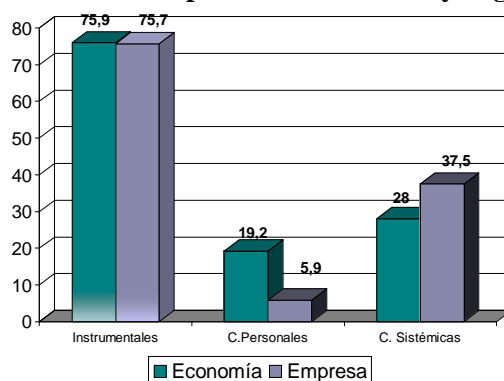
Se reconoce el valor de este planteamiento y lo consideramos complementario al que en esta Tesis se propone, ya que su aplicación no sería del todo factible en los primeros cursos de formación universitaria.

En relación a las competencias genéricas, se destaca el modelo de seguimiento de la evaluación de las competencias genéricas SISEFCO (Marcos *et al*, 2011). Este modelo fue

generado a partir de diversos Proyectos de Innovación Educativa (PIE) promovidos por la Universidad Rey Juan Carlos (URJC) en el que colaboraron un importante número de profesores de esta Universidad y en los cuales participó la investigadora. Producto de la coordinación horizontal llevada a cabo en el transcurso de estos proyectos, se profundizó en la integración de las competencias genéricas en el diseño curricular universitario.

En los últimos trabajos, se estableció una distribución para el trabajo de las *competencias genéricas* que formaban parte de los diseños curriculares de los estudios de Grado analizados, estableciendo niveles de desarrollo en los distintos cursos. El gráfico 3 muestra la participación de las competencias genéricas, clasificadas en su tres tipos (instrumentales, personales y sistémicas), en las titulaciones de Grado de Economía y Empresa de la Universidad Rey Juan Carlos.

Ilustración 12.- Competencias Genéricas y Álgebra Lineal



Fuente: elaboración propia

Fruto de estos trabajos, nació la propuesta del un modelo de control sobre el *seguimiento de la evaluación de competencias genéricas* en la Universidad Rey Juan Carlos. Este modelo se testó en el curso 2011/2012 y fue en el transcurso de la práctica docente a la hora de completar el seguimiento de la evaluación de competencias genéricas en el sistema propuesto, cuando se pudo observar cómo un número importante de los profesores participantes en el estudio, tenían dificultad a la hora de determinar si un estudiante había alcanzado determinada competencia, ya que no disponían de un registro de evidencias específico, donde este hecho quedase determinado.

En esta línea y, de nuevo, en relación con la evaluación de las *competencias genéricas* en de los Grados de Maestro en Educación Primaria e Infantil que se imparten en la Universidad de Extremadura, apostaron por establecer en la práctica un Plan de

Evaluación de Competencias (PEC). Con este objetivo se diseñó una plantilla para la formulación de sub-competencias e indicadores de las competencias genéricas implicadas en los citados Títulos, para que fuesen directamente evaluables. Además, se diseñó un instrumento de evaluación sobre software libre (OpenOffice.org) y en formato abierto (*.ods) (Valverde, Garrido y Fernández, 2011).

Otro de los trabajos a destacar respecto a la evaluación de competencias genéricas es el modelo diseñado para tal fin por un grupo institucional de la Universidad de Barcelona de coordinación interdisciplinar y evaluación de competencias. Su trabajo se publicó en 2011 bajo el título: “Evaluación por competencias en la universidad: las competencias transversales” (Alsina *et al*, 2011). Esta publicación describe el proceso llevado a cabo en la Facultad de Formación del Profesorado para evaluar las competencias transversales. Este documento centra el proceso de adquisición y evaluación de las competencias transversales y propone un modelo didáctico para poder abordarlo desde el diseño de las tareas y las metodologías docentes empleadas en el desarrollo de proceso de aprendizaje.

Por último y sin que su objeto de estudio se centre exclusivamente en la evaluación competencial, la Tesis Doctoral titulada “*Los Resultados de Aprendizaje en la Educación Superior por competencias*”, defendida y publicada por el profesor Jerez Yáñez en la Universidad de Granada, aporta un gran valor al modelo de evaluación de competencias específicas propuesto en los siguientes capítulos de esta Tesis. El objetivo principal de este autor en esta investigación fue: testear y validar una metodología para rediseñar programas de asignaturas, con docentes de distintas disciplinas y bajo el enfoque de Resultados de Aprendizaje, a partir del requerimiento de la Universidad Bio Bio de Chile. Para completar este objetivo general, diseñaron un modelo de guía docente incorporando los resultados de aprendizaje y sus componentes bajo un enfoque de formación por competencias.

Para conseguir este propósito se utilizó un diseño cuasiexperimental con posttest a cuatro grupos formados al azar. Los grupos experimentales utilizaron tres diferentes prototipos de guías docentes, cuyas versiones fueron perfeccionadas a partir de los efectos surgidos del modelo anterior.

En sus conclusiones, el autor afirma que, a nivel experimental, el prototipo de metodología de diseño de la guía docente o *syllabus* funciona, y determina que la clave de

éxito se debe a que el proceso de diseño se generó desde y con los usuarios. Sus resultados dan cuenta solo a nivel del diseño del syllabus realizado por los docentes y, por lo tanto, queda pendiente su relación con el uso de los estudiantes.

Además, afirma que “...el diseño del syllabus o guía docente es la parte inicial del proceso de enseñanza y aprendizaje. Hipotetizando – ya que no existe investigación a nivel universitario – un docente podría diseñar un muy buen syllabus pero una muy deficiente implementación y/o mediación/facilitación en el aula y viceversa. **Esta experiencia es el punto inicial de un desafío aún más complejo: que los estudiantes den cuenta de los RA por medio de sus desempeños**” (Jerez-Yáñez, 2012). Este desafío forma parte del objeto de estudio de la Tesis Doctoral que aquí se propone, a través del modelo de evaluación de competencias diseñado y aplicado en los Capítulos 5 y 6..

A modo de resumen, a lo largo de este capítulo se ha observado que los distintos programas de evaluación analizados se han diseñado a nivel “macro”, de metaevaluación, es decir, miden el nivel de adquisición de competencias en un momento determinado y casi siempre a nivel institucional. En este sentido, y en relación con el trabajo comentado en el párrafo previo, se considera que los docentes carecen de procedimientos e instrumentos de evaluación de aula, que sean eficientes en la obtención de las evidencias necesarias para poder afirmar que los estudiantes están adquiriendo las competencias asignadas en las distintas asignaturas de su Título.

Se puede considerar que este capítulo hace de puente, en relación a la evaluación por competencias, entre el último apartado del Capítulo 1, donde se trató la evaluación educativa a nivel general con sus características y clasificaciones y el Capítulo 4, en el que se profundiza sobre la integración de la evaluación por competencias en el Diseño Curricular universitario y se describen los distintos elementos que conforman el Currículo universitario, destacando el papel que juega cada uno de ellos en la Evaluación por Competencias.

CAPÍTULO 4 – LA EVALUACIÓN EN EL DISEÑO CURRICULAR UNIVERSITARIO

Nuestro país, al igual que el resto de países que conforman el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ha estado inmerso en distintas transformaciones del ámbito educativo debido a las sucesivas reformas educativas acontecidas en los últimos diez años. Estos cambios han sido tanto estructurales, en cuanto a la división y la duración de las distintas etapas educativas, como curriculares, profundos cambios en cuanto al enfoque y al diseño del proceso de enseñanza aprendizaje.

Es posible afirmar que uno de los cambios más profundos surgidos en la Educación Universitaria con la incorporación del enfoque competencial, ha sido la relevancia que ha adquirido el diseño curricular universitario como elemento clave en la planificación de los nuevos Títulos Universitarios y la necesidad de establecer unos Planes de Estudios coherentes con la integración de las competencias como eje en el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes.

En este proceso de cambio, en el que el binomio empresa/universidad ha sido fundamental para determinar la competencias que los futuros egresados debían conseguir al finalizar sus estudios universitarios, los Libros Blancos de los títulos de Grado (ANECA)³⁸ desarrollados a través del Programa de Convergencia Europea, han sido una referencia importante y un punto de partida para que cada Universidad comenzase su labor de planificación, entendida como propuesta y diseño, de los nuevos títulos.

Una vez superada esta fase inicial, la nueva planificación y diseño de los procesos de enseñanza aprendizaje requieren del establecimiento ordenado de las relaciones entre los distintos elementos curriculares que intervienen en el mismo. En este sentido, el diseño curricular, llevado a cabo de forma rigurosa, es el que deberá proporcionar las evidencias necesarias para poder afirmar que un estudiante ha adquirido las competencias exigidas en su Titulación.

En este capítulo se recogen los elementos básicos que forman parte del Currículo Universitario y, al mismo tiempo, se describe cómo se articulan las distintas relaciones entre ellos. Se hace especial hincapié, tanto en las competencias como en los resultados de aprendizaje, ya que serán los dos elementos clave en la propuesta de nuestro modelo de evaluación competencial.

4.1 ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA EL CURRÍCULO UNIVERSITARIO

En el contexto universitario y desde un enfoque complejo, el *diseño curricular* consiste en construir de forma participativa y con liderazgo el currículo como un macro proyecto formativo autoorganizado que busca formar seres humanos integrales con un claro proyecto ético de vida y espíritu emprendedor global, lo cual se debe reflejar en poseer las competencias necesarias para la realización personal, el afianzamiento del tejido social y el desempeño profesional-empresarial considerando el desarrollo sostenible y el cuidado del ambiente ecológico (Tobón, 2007)

³⁸ Los Libros Blancos se encuentran disponibles para su consulta en la página web de la ANECA: <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Libros-Blancos> (Última consulta: 7/05/2015)

Así, los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus relaciones constituyen lo que se conoce como Teoría del Currículo. Diversos autores coinciden en que se deben distinguir cuatro currículos: el oficial (documentos oficiales), el potencial (publicaciones docentes, libros texto, ..), el realmente impartido (el que se desarrolla en el aula) y el realmente aprendido el alumnado.

Aunque estos currículos se desarrollan en contextos diferentes (Ministerios, Editoriales, Centros Educativos,..) se debería trabajar de forma coordinada para que todos fuesen el mismo. En este sentido, es posible destacar que en el ámbito universitario se está haciendo un esfuerzo significativo, que comenzó con el diseño y la verificación de los Títulos y que continúa con los procesos cíclicos de acreditación de los mismos.

La nueva organización de las enseñanzas universitarias responde, no sólo a un cambio estructural, sino también al uso de distintas metodologías, tanto docentes como de evaluación, centrando el proceso educativo en el aprendizaje del estudiante. Es ahora cuando se produce una apuesta real por integrar la Didáctica, entendida como función metodológica del proceso educativo, en el Currículo.

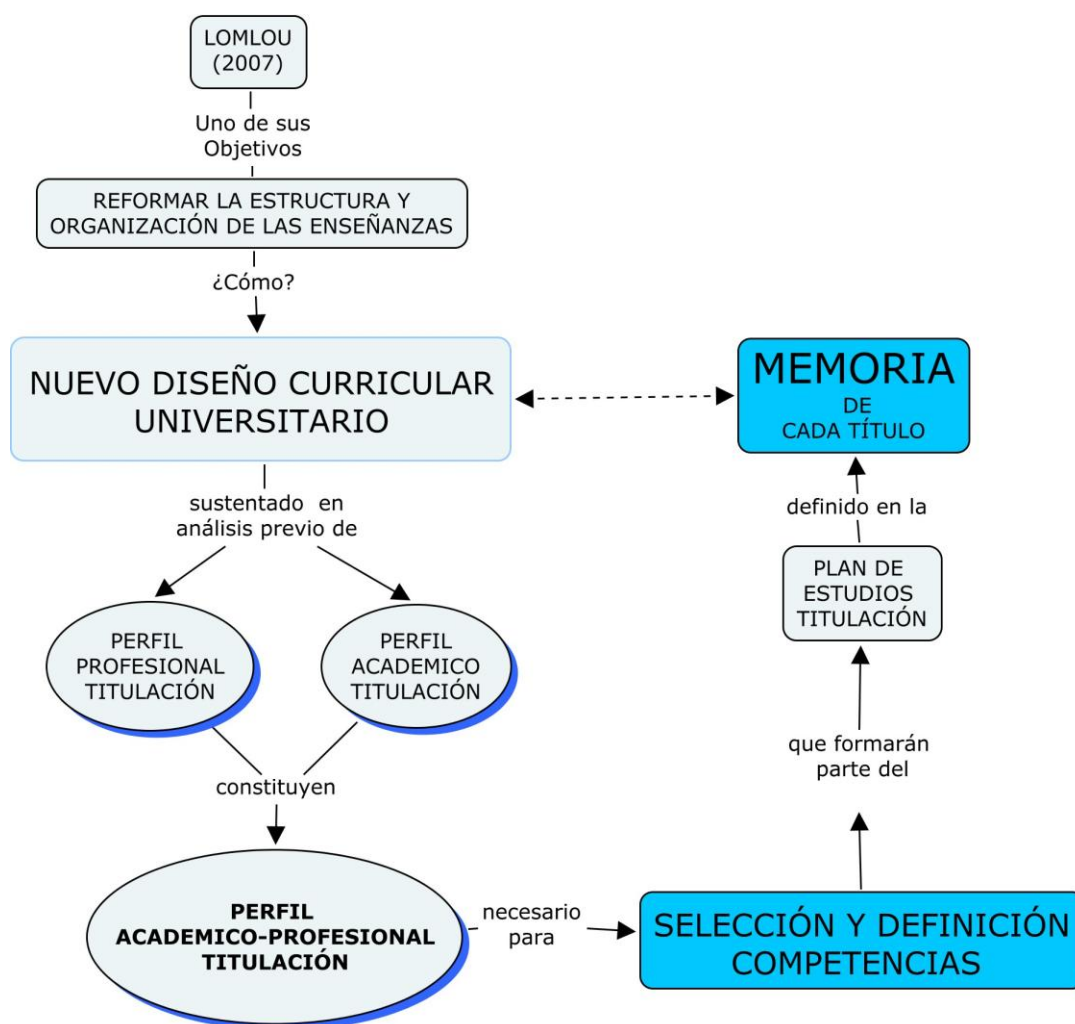
El Diseño Curricular actual, además de seleccionar y organizar el conocimiento, sitúa su eje en la adquisición de competencias a través de la implementación de metodologías docentes adecuadas. Por ello, los planes de estudios deben integrar los elementos curriculares suficientes para que la adquisición de competencias, por parte de los estudiantes, llegue a buen término y consigan el título que corresponda. El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su introducción afirma que “se debe hacer énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias así como en los procedimientos para evaluar su adquisición”.

Todas las Universidades han creado su oferta de títulos dentro del Espacio Europeo de Educación Superior; para la acreditación de los mismos, los centros universitarios elaboran una Memoria de Verificación. Este documento incluye entre otros, el plan de estudios del título solicitado y debe pasar por un proceso de acreditación, en el caso de los Grados, cada seis años y en el caso de los Máster, cada cuatro.

Estos Títulos se organizan por Ramas de Conocimiento y será la Universidad la que solicitará la adscripción del título correspondiente en alguna de ellas (Artes y Humanidades, Ciencias, Ciencias de la salud, Ciencias Sociales y Jurídicas e Ingeniería y Arquitectura).

La Ilustración 13 resume, a grandes rasgos, la estructura del Sistema Universitario en cuanto su Diseño Curricular.

Ilustración 13.- Diseño Curricular Universitario



Fuente: elaboración propia

Los Planes de Estudios forman parte de la Memoria de los títulos universitarios. Este documento recoge el proyecto de título oficial que deben presentar las Universidades para su verificación, en la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) y contiene, entre otros, los distintos elementos curriculares que reflejan las características del título y determina la estructura de los mismos. Esta estructura se refleja en dos dimensiones.

Una de las dimensiones se refleja en los distintos módulos asociados al carácter de las asignaturas. Estos módulos serán:

- a) Módulo de Conocimientos básicos comunes: compuesto por asignaturas de carácter básico y transversal.
- b) Módulo de Conocimientos básicos de Rama: compuesto por asignaturas de carácter básico de conocimiento.
- c) Módulo de Conocimientos obligatorio
- d) Módulo de Conocimientos optativo

La segunda dimensión se refiere a las materias que es la forma en que se agrupan las asignaturas. De este modo, una materia puede estar formada por una o varias asignaturas. Además, los Títulos Universitarios de Grado y Postgrado deben reflejar con claridad las competencias que alcanzarán los estudiantes al finalizar sus estudios.

Por otro lado, y como desarrollo de algunos de los elementos contenidos en las Memorias de Verificación, el profesorado universitario dispone de otro documento programático a nivel de asignatura: *las guías docentes*.

Las guías docentes de las asignaturas constituyen la herramienta básica en la que se concentran todos los elementos curriculares necesarios para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje y para alcanzar el objetivo de promover la cooperación europea en garantía de calidad, mediante el desarrollo de metodologías y criterios comparables (Sánchez-Báscones, Ruiz-Esteban y Pascual-Gómez, 2011). Los elementos recogidos en las guías docentes de las asignaturas se analizan en detalle en el siguiente epígrafe.

4.2 ELEMENTOS DEL CURRÍCULO UNIVERSITARIO

Los distintos elementos curriculares establecidos en los Planes de Estudio de los Títulos Universitarios se recogen en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, concretamente, el Anexo I de este Real Decreto está dedicado a analizar en detalle la estructura de la Memoria de los Títulos Universitarios.

La Memoria configura el proyecto de título oficial que las Universidades deben presentar para su verificación y constituye el compromiso de las instituciones universitarias sobre las características del título y las condiciones en las que se van a desarrollar las enseñanzas. Su estructura se describe en la Tabla 4.

Tabla 4.- Estructura Memoria Títulos Universitarios

	<i>Estructura Memoria</i>	<i>Contenidos</i>
1	Descripción Título	
2	Justificación	
3	Objetivos	Competencias Generales y Específicas
		Competencias Básicas (mínimo) (5 para Grado y 4 para Máster y 6 para Doctorado)
		Competencias MECES
4	Acceso y admisión estudiantes	
5	Planificación de las enseñanzas	<i>Plan de Estudios</i>
6	Personal académico	
7	Recursos materiales y servicios	
8	Resultados previstos	
9	Sistema de garantía de calidad	
10	Calendario de implantación	

Fuente: elaboración propia

El Real Decreto 1393/2007, incorpora las competencias en el tercer punto: objetivos. Es decir, se comprueba la clara apuesta por la incorporación de la competencias en lugar de objetivos a la programación docente universitaria. Establece que serán las competencias generales y específicas las que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios a nivel de título, para superar los estudios cursados. Estas competencias recogidas en la Memoria son establecidas por la Universidad en función del Título propuesto y deben garantizar como mínimo, la adquisición de las competencias básicas que incorpora el RD 1393/2007 para cada nivel de enseñanza universitaria.

Debido a la relevancia que toman los distintos elementos curriculares universitarios en esta investigación es necesario hacer un análisis detallado del quinto punto de la estructura de la Memoria, *Planificación de las Enseñanzas*. En este apartado se estructura el contenido del Plan de Estudios de los títulos universitarios y es donde se incorporan los elementos curriculares que afectan directamente al aprendizaje de los estudiantes.

Ahora bien, la escala de detalle para elaborar la Programación está recogida en el Anexo II del RD 1393/2007 y se incorpora también en RD 861/2010. La Tabla 2 de este Anexo, determina que, a nivel Módulo o Materia se deben definir: ***competencias, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación***. Cabe destacar que el elemento curricular fundamental para esta Tesis, ***resultados de aprendizaje***, no se recoge en este Anexo II ni tampoco en el en el Anexo I del RD 861/2010. Además, respecto a la evaluación, lo único que se señala explícitamente es que las competencias deber ser evaluables.

A continuación, se describen los distintos elementos integrados en el Currículo Universitario comenzando con las Competencias para, posteriormente, realizar un análisis pormenorizado con el objetivo de conocer la integración de los resultados de aprendizaje en esta estructura de programación.

4.2.1 COMPETENCIAS

En este apartado se describen los distintos tipos de competencias que forman parte del diseño curricular universitario en la actualidad: competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas.

COMPETENCIAS BÁSICAS

El RD 1393/2007 de ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, establece las competencias básicas (mínimas) que todos los titulados universitarios deben alcanzar al completar sus estudios y que por lo tanto, son comunes a todas las titulaciones de Grado, Máster y estudios de Doctorado. Además de estas competencias básicas los títulos universitarios deben incluir las establecidas en el Marco Español de Cualificaciones para la Enseñanza Superior (MECES). Por lo tanto estas competencias básicas, alineadas con las establecidas en el MECES, deben aparecer el Plan de Estudios de cualquier titulación universitaria.

La Tabla 5 contiene las competencias básicas que determina el RD 1391/2007 y las establecidas por el Marco Español de Cualificaciones para las enseñanzas de Grado, ya que será la enseñanza universitaria elegida para aplicar el modelo de evaluación propuesto en esta investigación.

Tabla 5.- Correspondencia niveles Competencias Básicas/Meces

COMPETENCIAS BÁSICAS A NIVEL DE GRADO (RD 1393/2007 y RD 861/2010) (CB)	MECES (2011) Marco Español de Cualificaciones para el Enseñanza Superior
Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.
Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras .
Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.	Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.
	Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio.
Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio.
Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.	Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).

Fuente: elaboración propia

Teniendo en consideración estas competencias básicas, las Universidades deben establecer su catálogo de competencias para los diferentes Títulos ofertados. Como se puede comprobar en la Tabla 5, el MECES coincide casi al 100% con las competencias básicas establecidas en el RD 1393/2007 de ordenación universitaria, si bien, propone una competencia, “*Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio*”, que no se relaciona directamente con las competencias básicas de los títulos de Grado, por lo tanto, la incorporación de esta competencia se deberá tener muy presente en el diseño de los planes de estudios de los títulos de Grado.

Con el objetivo de poder confirmar que un estudiante alcanza las competencias básicas, las Universidades han establecido listados o catálogos de competencias por cada título universitario ofertado. Estas competencias se han establecido, tomando como referencia los distintos Libros Blancos elaborados a partir del Proyecto Tuning y que se encuentran al mismo nivel curricular que las competencias básicas (Título). Dichas competencias se han clasificado en *Competencias Genéricas* y en *Competencias Específicas* (Profesionales).

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Las *Competencias Genéricas* son comunes a todas las Titulaciones/Grados de una Universidad y se establecen a nivel de enseñanza (Grado, Máster, Doctorado). No obstante, algunas Universidades han optado por diferenciarlas en cada uno de sus Títulos, ya que estas instituciones tienen autonomía suficiente para ello.

Estas competencias genéricas, a su vez, se clasifican y se definen según se muestra en la Tabla 6:

Tabla 6.- Tipología Competencias Genéricas

Competencias Genéricas		
<i>Competencias Instrumentales</i>	<i>Competencias Personales</i>	<i>Competencias sistémicas</i>
“ <i>Son aquellas que tiene una función de medio. Suponen una combinación de habilidades manuales y capacidades cognitivas que posibilitan la competencia profesional</i> ”	“ <i>Suponen habilidades personales y de relación. Se refieren a la capacidad, habilidad o destreza en expresar los propios sentimientos y emociones del modo más adecuado y aceptando los sentimientos de los demás, posibilitando la colaboración en objetivos comunes...</i> ”	“ <i>Suponen destrezas y habilidades relacionadas con la totalidad de un sistema. Requieren una combinación de imaginación, sensibilidad y habilidad que permite ver cómo se relacionan y conjugan las partes de un todo...</i> ”

Fuente: Villa y Poblete (2008)

Las competencias genéricas se clasifican en tres competencias diferentes. Se debe aclarar que las competencias sistémicas, a su vez, recogen otro tipo de competencias denominadas: competencias específicas para la aplicabilidad. A pesar de que se integran en las sistémicas, el proyecto *Tuning* les concede un estatus diferenciado. En el aprendizaje universitario estas competencias reciben un tratamiento transversal en las distintas titulaciones.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Las Competencias Específicas se definen para cada área temática, son únicas para cada titulación concreta e incluyen conocimientos y destrezas.

Las competencias específicas recogidas en los Libros Blancos se establecen en función de los perfiles profesionales a los que se puede optar un estudiante que finalice sus estudios de Grado. Posteriormente, las Universidades, en el ejercicio de su autonomía, deciden aquellas competencias específicas que quieren incorporar a sus titulaciones tomando como referencia tanto las establecidas en estos Libros Blancos como las de otros estudios especializados.

Por ejemplo, en lo que respecta a los estudios de Economía y Empresa, la AECA en su trabajo *“La formación universitaria en ADE. Análisis de su adaptación al mercado de trabajo y propuesta de plan de estudios”*, divide las competencias específicas en: conocimientos técnicos (básicos y especializados), conocimientos socioeconómicos (básicos) y conocimientos de soporte (básicos). Estos últimos son los que se corresponden con los módulos de apoyo o soporte del Proyecto Tuning.

Como se podrá comprobar en la tercera parte de esta Tesis, la Universidad Rey Juan Carlos, añade en su catálogo de competencias, las establecidas en el Libro Blanco de Economía y Empresa (ANECA), e incorpora algunas que considera imprescindibles en el diseño de sus títulos. Así, el planificador de la Universidad, consultando a todos los agentes implicados, decide el catálogo de competencias a nivel de título y asocia a cada asignatura aquellas que le son más afines a sus conocimientos y que por otra parte, como es lógico, se asignan a distintas asignaturas.

Una vez descrito el primer elemento curricular, las Competencias, los siguientes apartados se dedica al análisis de los Resultados de Aprendizaje, destacando que este elemento se ha incorporado al diseño curricular universitario en un momento posterior al establecimiento los reales decretos citados. Por este motivo se dedica la primera parte epígrafe siguiente a conocer el origen de los Resultados de Aprendizaje.

4.2.2 LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Antes de abordar el estudio de este elemento curricular, es importante recordar que, como señala Tardif (2008), *“En el contexto de formación basado en el desarrollo de competencias... los docentes deben prever rigurosamente el escalamiento de las competencias en conjunto de la duración del programa”*. Pues bien, como se podrá comprobar a lo largo de este apartado y en el desarrollo y aplicación del modelo de evaluación propuesto en esta Tesis, serán los Resultados de Aprendizaje el elemento curricular clave para conseguir ese propósito.

Por este motivo, antes de tratar a los Resultados de Aprendizaje como elemento curricular universitario, se realiza una síntesis para conocer el origen de este elemento en la Enseñanza Superior.

EL ORIGEN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La Unión Europea, en su Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente³⁹ se marcó un objetivo ambicioso: crear un marco común de referencia que sirviese de mecanismo de conversión para los diferentes sistemas y niveles de cualificación, tanto para la educación general y superior como para la educación y formación profesionales.

La recomendación citada, en su anexo I define “resultados de aprendizaje” como: *expresión de lo que una persona sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje; se define en términos de conocimientos, destrezas y competencias* y en su Anexo II, establece los descriptores necesarios para definir los ocho

³⁹ PE-CONS 3662/07 – Bruselas, 29 de Enero de 2008

niveles del Marco Europeo de Cualificaciones, desde el más elemental hasta el superior (que coincide con el título de doctor); estos descriptores indican los *resultados del aprendizaje* pertinentes para una cualificación de ese nivel, sea cual sea el sistema de cualificaciones.

El Comunicado Berlín (2003) ya determinó que se debía desarrollar el Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior así como los marcos de cualificaciones nacionales para la educación superior, los cuales deben ser comparables y compatibles, para poder reconocer las habilidades y competencias adquiridas en los distintos sistemas educativos europeos y, de este modo, facilitar la movilidad de estudiantes y profesionales en Europa. En este comunicado ya se indicaba que estos marcos deberían describir las cualificaciones en términos de niveles y resultados de aprendizaje.

En la reunión de Ministros Europeos celebrada en Bergen, mayo de 2005, se tomó la decisión de construir estos marcos y en este mismo año se creó el Marco Europeo de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (MCE-EEES, *QF-EHEA en inglés*) sobre los denominados “Descriptores de Dublín”. Este Marco contempla tres ciclos y permite en cada contexto nacional la posibilidad de establecer ciclos intermedios.

España, como país, se comprometió a diseñar, implementar y poner en marcha un marco nacional de cualificaciones para la educación superior alineado/compatible con el correspondiente marco europeo. Fruto del compromiso adquirido, el RD 1027/2011, de 15 de Julio, estableció el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES). Este Marco define los Resultados de aprendizaje Genéricos para los diferentes niveles establecidos (Técnico Superior, Grado, Máster y Doctor). El MECES contempla ocho niveles de referencia que describen qué conoce, comprende y es capaz de hacer una persona (resultados de aprendizaje). De estos ocho niveles de referencia, los tres que tienen una delimitación más clara son los de Grado, Máster y Doctor (Tabla 7). Los descriptores que contempla esta tabla, son genéricos y están basados en resultados de aprendizaje. Por lo tanto, los Resultados de Aprendizaje es el elemento integrador definitivo a la hora de establecer estos Marcos de Cualificaciones y la ANECA afirma que es el elemento crucial a tener en cuenta en cualquier Sistema de Garantía de Calidad.

Tabla 7.- Niveles Resultados Aprendizaje MCE-EEES

Resultados del aprendizaje	Conocimientos	Destrezas	Competencia
Nivel 6	Conocimientos avanzados en un campo de trabajo o estudio que requiera una comprensión crítica de teorías y principios.	Destrezas avanzadas que acrediten el dominio y las dotes de innovación necesarias para resolver problemas complejos e imprevisibles en un campo especializado de trabajo o estudio.	Gestión de actividades o proyectos técnicos o profesionales complejos, asumiendo responsabilidades por la toma de decisiones en contextos de trabajo o estudio imprevisibles.
Nivel 7	Conocimientos altamente especializados, algunos de ellos a la vanguardia en un campo de trabajo o estudio concreto, que sienten las bases de un pensamiento o investigación originales.	Destrezas especializadas para resolver problemas en materia de investigación o innovación, con vistas al desarrollo de nuevos conocimientos y procedimientos, y a la integración de los conocimientos en diversos campos.	Gestión y transformación de contextos de trabajo o estudio complejos, imprevisibles y que requieren nuevos planteamientos estratégicos asunción de responsabilidades en lo que respecta al desarrollo de conocimientos y/o prácticas profesionales y a la revisión del rendimiento estratégico de equipos.
Nivel 8	Conocimientos en la frontera más avanzada de un campo de trabajo o estudio concreto y en el punto de articulación entre diversos campos.	Destrezas y técnicas más avanzadas y especializadas, en particular en materia de síntesis y evaluación, necesarias para resolver problemas críticos en la investigación y/o la innovación y para ampliar y redefinir conocimientos o prácticas profesionales existentes.	Autoridad, innovación, autonomía, integridad académica y profesional y compromiso continuo sustanciales y acreditados respecto al desarrollo de nuevas ideas o procesos en la vanguardia de contextos de trabajo o estudio, incluida la investigación.

Fuente: MCE-EEES

Paralelamente y también a nivel Europeo, se construye el Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (EQF, *European Qualifications Framework*). Esta iniciativa proporciona un lenguaje común en el entendimiento de las cualificaciones en toda Europa y ayuda a los Estados miembros, empleadores y ciudadanos, a comparar las cualificaciones de los distintos sistemas de educación y formación, con el objetivo de facilitar la movilidad de todos los ciudadanos en la Unión Europea. España también ha establecido su correspondiente Marco de Cualificaciones para el aprendizaje permanente (MECU).

Muy recientemente, en enero de 2015, el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD), aprobó la correspondencia entre los niveles del Marco Español de cualificaciones para la Educación Superior (MECES) y el Marco Europeo de Cualificaciones (EQF) para el aprendizaje permanente a través del Real Decreto 22/2015, de 23 de enero. Esta acción había sido establecida en Bergen, 2005, cuando se subrayó la importancia de asegurar que el “Marco general de cualificaciones” y el más amplio para el “Aprendizaje para toda la vida” (LLL, *Life Long Learning, en inglés*) fuese complementarios, incluyendo la educación general y la formación profesional.

La Tabla 8 muestra la correspondencia entre los niveles de cualificación establecidos en España en la Educación Superior y el Aprendizaje Permanente ya que el objetivo es garantizar el que ambos marcos sean comparables para así posibilitar la internacionalización de los egresados universitarios españoles tanto en el mundo de la empresa como el la propia Universidad.

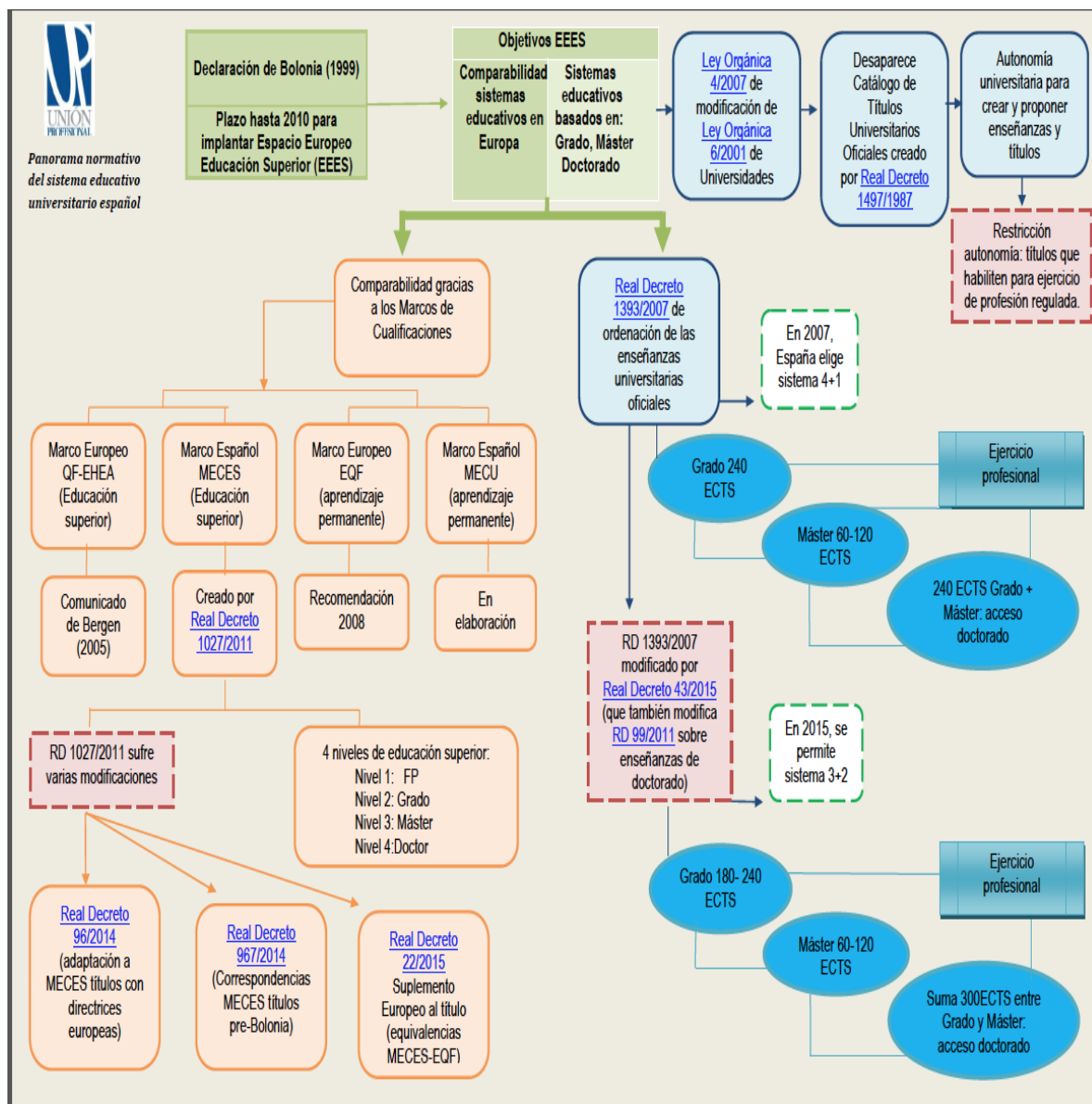
Tabla 8.- Correspondencia niveles MECES/MECU

MECES	MECU
Nivel 1: Técnico Superior	Nivel 5
Nivel 2: Grado	Nivel 6
Nivel 3: Máster	Nivel 7
Nivel 4 Doctorado	Nivel 8

Fuente: elaboración propia

En síntesis, la Ilustración 14 muestra el panorama normativo del Sistema Universitario Español contemplando todos estos Marcos de Referencia, establecidos en términos de Resultados de Aprendizaje.

Ilustración 14.- Panorama normativo del Sistema Universitario Español



Fuente: Unión Profesional (2015)

En este punto, es donde se vuelve a destacar que el RD 1393/2007 de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales, en su explicación sobre cómo se deben elaborar los planes de estudios, afirma que se garantizarán, como mínimo, las competencias básicas que establece para los casos de Grado/Máster/Doctor, y *aquellas otras que figuren en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)*.

Por lo tanto, una vez establecido el MECES y comprobado que establece las Competencias en términos de Resultados de Aprendizaje, será un importante documento

de referencia para los planificadores de los Títulos en el diseño de los planes de estudios y una herramienta para la puesta en marcha de los sistemas externos e internos de garantía de calidad.

Esta Tesis se centra en la evaluación de los resultados de aprendizaje que corresponden al nivel de Grado (nivel 2 MECES) e incluye las cualificaciones que un estudiante debe obtener como formación general, en una o varias disciplinas, orientadas a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional. Por ello, además de los Grados Universitarios se incluyen los Grados de Enseñanzas Artísticas, y los estudios universitarios de primer y segundo ciclo (Licenciaturas y Diplomaturas).

Las cualificaciones descritas para este nivel vienen definidas por unos Descriptores presentados en términos de Resultados de Aprendizaje, por lo tanto, conviene aclarar que los objetivos establecidos en términos de competencias en la estructura de la Memoria que se ha comentado en el apartado anterior, se alinean con los resultados de aprendizaje aquí establecidos. En este sentido, conviene matizar la diferencia entre estos conceptos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE vs COMPETENCIAS vs OBJETIVOS

La incorporación del modelo competencial en la Educación ha hecho tomar conciencia de las diferencias entre programar en base a objetivos frente a Competencias y Resultados de Aprendizaje (RA). Adams (2008), citado en Vizcarro (2010), señala, como un hecho que contribuye a la dificultad de alcanzar una distinción clara entre RA y Competencias, las distintas formas de entender el término competencias.

Esta autora, define Resultado de Aprendizaje como *“capacidades complejas que definen a la persona bien formada y requieren un conocimiento y comprensión amplias para su utilización flexible en el contexto de las demandas cambiantes típicas de las situaciones que requieren una actuación profesional”*. Asimismo, matiza: *“Incluye, pues, una combinación de conocimientos bien establecidos, capacidad de actuación y aplicación de los mismos cuando las circunstancias lo requieren y en la forma en que resulte apropiado y actitudes compatibles con los estándares éticos de una disciplina y sociedad”*.

En este sentido, es importante matizar la diferencia existente entre Objetivos y Resultados de Aprendizaje a nivel programático, ya que los Objetivos en las Memorias de los Títulos se han establecido en términos de Competencias.

Como concluye Vizcarro (2010), “... el término RA se utiliza de forma más específica que el de competencias y asociado directamente a la evaluación de las mismas. Esto se deriva de la exigencia de comprobar (es decir, evaluar) su logro como condición previa para la concesión de los créditos asociados a una unidad académica (materia, módulo o incluso programa)”.

En las programaciones educativas, los Objetivos se redactan desde el punto de vista del docente, y los Resultados de Aprendizaje desde lo que se considera que un estudiante debe aprender y, por lo tanto, puede realizar para que el docente sea capaz de evidenciar si ese aprendizaje se ha producido. La Tabla 9 muestra la diferencia entre algunos de los verbos utilizados en la redacción de Objetivos y de Resultados de Aprendizaje.

Tabla 9.- Objetivos vs Resultados Aprendizaje

Objetivos	Resultados del aprendizaje
Conocer	Distinguir entre
Comprender	Elegir
Determinar	Reunir
Entender	Modificar
Captar	Identificar
Familiarizarse con	Resolver, aplicar, enumerar

Fuente: ANECA (2013)

También es importante señalar que los resultados de aprendizaje establecidos en los Planes de Estudio de los Títulos incluyen el desarrollo tanto de competencias genéricas como específicas. Así, los resultados de aprendizaje serán el eje de la evaluación competencial y, por lo tanto, el establecimiento y redacción de dichos resultados debe realizarse de forma minuciosa y rigurosa.

Una vez aclarado el origen de los Resultados de Aprendizaje y analizada la diferencia conceptual entre éstos, las Competencias y los Objetivos, se recoge su integración como elemento curricular. Se inicia este análisis con una descripción de las distintas definiciones adoptadas para este concepto por diversos autores.

LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE COMO ELEMENTO CURRICULAR UNIVERSITARIO

La definición del término “Resultados de Aprendizaje” en el diseño curricular universitario, al igual que el concepto de competencia, ha incorporado multitud acepciones, dependiendo del autor.

La ANECA, a la que seguiremos en gran parte de este epígrafe, en su Guía sobre los Resultados de Aprendizaje (2013), incluye definiciones variadas del término Resultados de aprendizaje, entre las que destacamos las siguientes:

1. La Universidad de New South Wales, Australia los define como “ ... *declaraciones explícitas de lo que queremos que nuestros estudiantes sepan, comprendan y sean capaces de hacer como resultado de completar nuestros cursos*”.

2. *Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante sea capaz de hacer como resultado de la actividad de aprendizaje* (Jenkins y Unwin, 2001).

3. *Un resultado del aprendizaje es una declaración escrita de lo que se espera que el estudiante exitoso sea capaz de hacer al final del módulo/asignatura o cualificación* (Adam, 2004).

4. *Los resultados del aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de demostrar después de terminar un proceso de aprendizaje* (Glosario de *Tuning Educational Structures*)

5. El Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (*A Framework for Qualifications of the European Higher Education Area*) define los resultados del aprendizaje como *declaraciones de lo que se espera que un estudiante sepa, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de un periodo de aprendizaje*.

Para esta Tesis, también es interesante la definición que incorpora La Guía de Uso del ECTS (2009), que aunque muy similar a la que propone la ENQA y el proyecto Tuning, define los resultados de aprendizaje (RA) como *declaraciones verificables de lo que un estudiante debe saber, comprender y ser capaz de hacer tras obtener una cualificación concreta o tras culminar un programa (Título Universitario por ejemplo) o*

alguno de sus componentes (Asignatura, en nuestro estudio). Asimismo, afirma que será la evaluación favorable de los RA el requisito previo para otorgar créditos a un estudiante.

Por otra parte, el Artículo 2 del Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), define los resultados del aprendizaje como *aquello que se espera que un estudiante conozca, comprenda o sea capaz de hacer.*

En resumen, cualquiera de las definiciones aportadas deja claro que no es suficiente con conocer y comprender, sino que los estudiantes deben demostrar que son capaces de hacer. No obstante, para este trabajo se adoptará la definición proporcionada en la Guía de Uso del ECTS, ya que se considera relevante el matiz que aporta en su definición de “*declaraciones verificables*” de lo que un estudiante....”

Para poder demostrar qué son capaces de hacer los estudiantes y, por lo tanto, consiguen esos resultados de aprendizaje, los docentes deben ser competentes para conseguir las evidencias necesarias que *verifiquen* la consecución de dichos resultados y, por vinculación, la adquisición de competencias.

Así, un docente verdaderamente competente deberá encontrar evidencias de calidad y se podrían concretar como el conjunto de elementos tangibles que nos permitan demostrar que se ha logrado cubrir de manera satisfactoria un requerimiento o un criterio específico de desempeño, una competencia o bien el resultado de un aprendizaje (Ayala, 2008).

Operativamente, un docente competente, deberá establecer en la Guía Docente los resultados de aprendizaje que espera alcancen sus estudiantes de tal forma, que puedan ser observables y evaluables, para poder, como ya se ha mencionado, verificar la adquisición de competencias. La Tabla 10, es un recurso importante a la hora de redactar dichos RA, y como se indicará posteriormente ayudará en el escalado de los mismos, estableciendo distintos niveles.

Tabla 10.- Clasificación verbos para la redacción RA

1. CONOCIMIENTO	citar, decir, definir, describir, duplicar, encontrar, enumerar, enunciar, examinar, identificar, listar, marcar, memorizar, mostrar, nombrar, ordenar, organizar, presentar, recopilar, recordar, relatar, repetir, reproducir, resumir, tabular.
2. COMPRENSIÓN	asociar, cambiar, clarificar, clasificar, construir, contrastar, convertir, deducir, defender, descodificar, describir, diferenciar, discriminar, discutir, distinguir, estimar, explicar, expresar, extender, generalizar, identificar, ilustrar, indicar, informar, interpretar, modificar, parafrasear, predecir, reconocer, reescribir, resolver, revisar, seleccionar, situar, traducir.
3. APLICACIÓN	adaptar, aplicar, bosquejar, calcular, cambiar, completar, computar, construir, demostrar, desarrollar, descubrir, elegir, emplear, encontrar, examinar, experimentar, ilustrar, interpretar, manipular, modificar, mostrar, operar, organizar, practicar, predecir, preparar, producir, programar, relatar, seleccionar, solucionar, transferir, utilizar, valorar.
4. ANÁLISIS	analizar, calcular, categorizar, clasificar, comparar, conectar, contrastar, criticar, cuestionar, debatir, deducir, desglosar, determinar, diferenciar, discriminar, distinguir, dividir, subdividir, examinar, experimentar, identificar, ilustrar, inferir, inspeccionar, investigar, mostrar, ordenar, organizar, relatar, resumir, separar, testar, valorar.
5. SÍNTESIS	argumentar, categorizar, combinar, complilar, componer, construir, crear, desarrollar, diseñar, establecer, explicar, formular, generalizar, generar, hacer, instalar, integrar, inventar, manejar, modificar, organizar, originar, planificar, preparar, proponer, reconstruir, recopilar, reescribir, relatar, reordenar, reorganizar, reunir, revisar, sintetizar, trazar.
6. EVALUACIÓN	adjuntar, apoyar, apreciar, argumentar, comparar, concluir, contrastar, convencer, corregir, criticar, decidir, defender, determinar, discriminar, elegir, estimar, estipular, evaluar, explicar, interpretar, justificar, juzgar, medir, predecir, puntuar, recomendar, relatar, resolver, resumir, revisar, validar, valorar.

Fuente: ANECA (2013)

Como se puede observar, los resultados de aprendizaje redactados incorporando los verbos de acción clasificados como de “Conocimiento” tendrán un nivel inferior a los redactados tomando los verbos incluidos en cualquier nivel superior, por ejemplo los de “Análisis”.

En esta línea de trabajo, de nuevo, el profesor Biggs realiza una aportación importante: la taxonomía *Structure of Observed Learning Outcomes* (SOLO)⁴⁰. Esta taxonomía permite clarificar los diferentes niveles de comprensión y convertirlos en objetivos curriculares (en resultados de aprendizaje). Al aplicar esta taxonomía a contenidos concretos, permite utilizar el mismo lenguaje a todos los agentes que participan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, concretamente, facilita la comunicación entre discente-docente.

Los niveles propuestos en la taxonomía SOLO son cinco: 1. Preestructural, 2. Uniestructural, 3. Multiestructural, 4. Relacional y 5. Abstracto Ampliado. Esta clasificación se hace en función del tipo de Conocimiento.

⁴⁰ “Estructura del resultado de aprendizaje observado” (*N. del T.*)

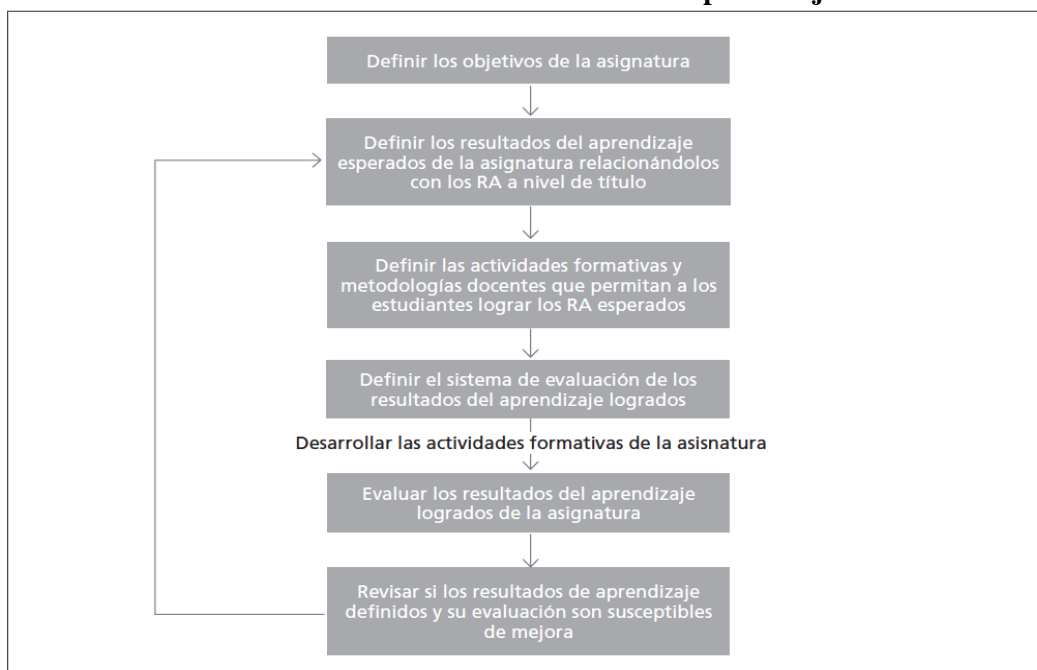
En relación con el conocimiento como objeto de comprensión por parte del estudiante, se deben distinguir los siguientes tipos (Biggs, 2006):

- a) Conocimiento Declarativo o proposicional: se refiere al “saber qué”. Su adquisición no precisa de experiencia personal.
- b) Conocimiento Funcional: requiere un sólido fundamento de conocimientos declarativos, al menos en el nivel relacional,
- c) Conocimiento Procedimental: está basado de por sí en destrezas y carece de fundamentos declarativos de nivel superior; se trata de seguir a rajatabla las secuencias y acciones, tener las competencias necesarias para saber qué hacer cuando se presenta una determinada situación.
- d) Conocimiento Condicional: incluye el conocimiento procedimental y el declarativo de orden superior en un nivel teórico.

Todos estos conocimientos son los que se pueden clasificar en los distintos niveles que propone la taxonomía SOLO, por ejemplo, un estudiante puede ser preguntado por los distintos métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, y esta cuestión, en función de la respuesta obtenida, se podría clasificar en los distintos niveles de comprensión, desde el pre-estructural, hasta el abstracto-ampliado. La utilidad de esta taxonomía reside en que, a través de SOLO, se conocerá en qué nivel de comprensión se están desarrollando los estudiantes.

En definitiva, todas las herramientas disponibles para graduar, el nivel de aprendizaje de los estudiantes, son del todo interesantes en la evaluación de competencias, ya que debido a su carácter holístico, sin ellas, la valoración no llevaría a conseguir evidencias suficientes de su adquisición por parte del alumno.

En resumen y para finalizar este epígrafe, la ilustración 15 sintetiza el proceso de planificación y redacción de los resultados de aprendizaje.

Ilustración 15.- Planificación Resultados Aprendizaje

Fuente: ANECA (2013)

Esta ilustración refleja como, a nivel de asignatura, y partiendo de los objetivos que se han definido en términos de competencias en el diseño de los Títulos, se redactan los resultados de aprendizaje, se procede a su evaluación y, con la retroalimentación obtenida, se reflexiona sobre su correcta redacción. Se comprueba también, la apuesta de la ANECA por unificar propuestas curriculares y que sean los Resultados de Aprendizaje los que determinan el nivel de logro adquirido por un estudiante respecto a las competencias profesionales que se esperan obtengan al final de sus estudios, tal y como se establece en el MECES.

Siguiendo la estructura de este apartado 4.2., en el cual se describen los elementos curriculares que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario, el epígrafe siguiente está dedicado a los Contenidos.

4.2.3 CONTENIDOS

Este elemento curricular proporciona el punto de partida para poder establecer una adecuada planificación que permita que el proceso de aprendizaje garantice la adquisición

de competencias por parte del alumnado. Los contenidos forman parte de las competencias, tal y como ha quedado reflejado en las distintas definiciones sobre el constructo Competencia establecidas en el Capítulo 2 de esta Tesis.

A partir de los contenidos la titulación, se establecen los contenidos de las guías docentes que se estructuran en módulos o bloques. Esta distribución se debe realizar en función de la materia a impartir y con una secuenciación coherente. Estos contenidos también deben estar alineados con los resultados de aprendizaje, ya que de esta forma, su desarrollo va a condicionar la adquisición o no de parte o toda la competencia.

El siguiente elemento curricular establecido en el Anexo II del Real Decreto 1391/2007 son las Actividades Formativas, las cuales se establecerán a partir de los Contenidos establecidos y de su relación con los Resultados de Aprendizaje, tal y como se verá en el siguiente apartado.

4.2.4 ACTIVIDADES FORMATIVAS: METODOLOGÍAS DOCENTES

El diseño de las actividades formativas que realizarán los estudiantes a lo largo del curso determinará la adquisición de las competencias que se hayan fijado en la guía docente de la asignatura. Estas actividades no son en sí mismas un elemento curricular, pero sí las metodologías docentes elegidas para llevarlas a cabo. De hecho, Rendón y Navarro (2007), a partir de los datos obtenidos en el programa PISA, elaboran un estudio multinivel sobre el rendimiento de matemáticas en España y determinan la influencia de determinados predictores sobre el rendimiento. Estos autores concluyen que los factores relacionados con los recursos de los centros y los aspectos didácticos y metodológicos utilizados, pueden tener efectos sobre el logro académico.

Conviene detenerse en el análisis de las actividades formativas planteadas para llevar a cabo en el desarrollo de proceso de enseñanza-aprendizaje, pero ¿qué entendemos por Actividad Formativa en el contexto universitario?

El concepto de actividad, en psicología, se examina como principio explicativo y como objeto de investigación. “En esencia, la actividad (...) presupone no sólo las acciones de un solo individuo tomado aisladamente, sino también sus acciones en las

condiciones de la actividad de otras personas, es decir, presupone actividad conjunta” (Leóntiev, cit. En Davidov, 1983). Esta definición se ajusta a las actividades formativas que se puedan proponer en la universidad, tomando dicha actividad, de nuevo, como un subsistema dentro del sistema “Proceso de Aprendizaje”, considerando las relaciones de los estudiantes y su relación con el sistema “Contexto”.

En línea con Rosa (2004) “una situación de enseñanza aprendizaje es el resultado de la conjunción de varios sistemas: a) el sistema profesor, b) el sistema alumno, y c) el espacio de interacción en el que se desarrollan las operaciones anteriores”, y considera que ese espacio es el contexto donde se desarrollan las acciones de alumnos y profesores, considerando las negociaciones y regulaciones mutas, que conducen al aprendizaje de las destreza que se quieren enseñar.

El sistema profesor incluye su conocimiento profesional, como elemento que da sentido a sus prácticas, la proyección de las epistemologías implícitas en el currículo, en la elección de los contenidos y en las estrategias de enseñanza.

Si se entienden la estrategias de enseñanza como el conjunto de metodologías y técnicas docentes utilizadas en el desarrollo de las distintas Actividades Formativas, la elección de este elemento curricular es el que hará posible que las actividades formativas diseñadas, sirvan para poder trabajar y evaluar por competencias.

De Miguel (2005), define Metodología Docente como el conjunto de oportunidades y condiciones que se ofrecen a los estudiantes, organizados de manera sistemática e intencional que, aunque no promueven directamente el aprendizaje, existe alta probabilidad de que esto ocurra.

En el enfoque competencial, se considera que las metodologías en las que el aprendizaje del alumno se produzca de forma significativa, profunda y duradera, son las más idóneas para incorporar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este tipo de metodologías el compromiso adquirido por el estudiante es importante.

Entre los distintos tipos de metodologías y técnicas docentes que pueden reunir las características descritas en el párrafo anterior, se destacan: el aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, mapas conceptuales, portafolios educativos, gamificación,

flipped classroom,... Estas metodologías en unión con una práctica basada en el aprendizaje cooperativo y colaborativo, entre otros, harán posible que un estudiante desarrolle las distintas competencias establecidas en su Título.

En este sentido cabe señalar que cualquier metodología docente considerada como tradicional, puede convertirse en metodología “activa” utilizando las estrategias adecuadas. Como ejemplo citaremos la clase magistral tan utilizada en la Enseñanza Superior que incorporando el debate y la participación activa de los estudiantes se puede seguir considerando una buena metodología docente. Asimismo, la presentación en clase como complemento a la parte expositiva del docente, es una versión más interactiva de la clase magistral. Esto no quiere decir que sea la única metodología posible en las aulas universitarias, ya que como se ha referido a lo largo de este trabajo de investigación, la combinación de metodologías, y sobre todo y como veremos a continuación, de instrumentos de evaluación, permitirán conseguir las evidencias suficientes para certificar la adquisición de competencias.

Hasta este momento, se han descrito todos los elementos curriculares que intervienen en la planificación del proceso de aprendizaje universitario: Competencias, Resultados de Aprendizaje, Contenidos y Metodologías docentes. En el último apartado de este capítulo se contemplan los sistemas de evaluación que se utilizarán para certificar la adquisición de competencias de los estudiantes a través de los Resultados de Aprendizaje (RA), justificando que el elemento curricular evaluativo son los RA (operativizados en Descriptores e Indicadores de Resultados) y que la elección de los sistemas de evaluación condiciona la forma de aprender de los estudiantes y por lo tanto la adquisición del aprendizaje necesario para superar los RA establecidos en su Título.

4.2.5 SISTEMAS DE EVALUACIÓN PARA MEDIR LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los Sistemas de Evaluación hacen posible la evaluación de los Resultados de Aprendizaje (RA) y su establecimiento condiciona la forma en que los estudiantes aprenden. Este es el motivo fundamental para que estos Sistemas de Evaluación estén alineados con las actividades formativas y con los resultados de aprendizaje que pretendemos evaluar (Ilustración 16).

Ilustración 16.- Alineamiento RA/Actividades Formativas/Métodos de Evaluación



Fuente: ANECA(2013)

El desarrollo de estas actividades formativas está condicionado al empleo de las distintas metodologías docentes utilizadas. En la Tabla 11, la ANECA, establece posibles alineamientos entre distintas metodologías docentes e instrumentos de evaluación, en función del nivel asignado a los Resultados de Aprendizaje a evaluar.

Tabla 11.- Alineamiento RA/Actividades Formativas/Métodos de Evaluación

Resultados del aprendizaje	Actividades formativas	Evaluación
Plano cognitivo Conocimiento Comprensión	Clases magistrales Lecturas (especialmente con comentarios, preguntas o discusión) Tutorías Discusiones Trabajo en grupo Presentaciones en grupo Seminarios	Exámenes escritos u orales Tests Evaluación de trabajos o ensayos Evaluación de presentaciones
Aplicación Análisis Síntesis	Trabajo de laboratorio Trabajo clínico Aprendizaje basado en problemas o proyectos Estudio de casos Tutorías	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: <ul style="list-style-type: none"> • de la práctica realizada • de las conclusiones o proyectos presentados • de la interacción durante el trabajo en grupo
Análisis Síntesis Evaluación	Elaboración de proyectos e informes técnicos Análisis de casos Análisis y crítica de textos, sentencias, informes ajenos Clases magistrales tras trabajos prácticos Tutorías sobre trabajos	Evaluación de ejecuciones con criterios explícitos y públicos: <ul style="list-style-type: none"> • de los proyectos • de los informes • del análisis de casos • Preguntas sobre justificación de decisiones tomadas ("por qué has/ habéis decidido...")

Fuente: ANECA(2013)

Como puede observarse en la Tabla 10 del apartado 4.2.2., la ANECA en su Guía de Resultados de Aprendizaje establece una posible nivelación de los resultados de aprendizaje en función del plano cognitivo. Este matiz se analizará con detalle en el Capítulo 5 de esta Tesis, ya que condiciona la operativización de dichos resultados de cara a su evaluación.

Como se ha señalado, y desde el punto de vista del estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje, debe serlo también en la evaluación de dicho proceso.

Por ello, en los Sistemas de Evaluación que se recojan en las guías docentes de las asignaturas, en la Universidad se debe distinguir entre procedimiento o instrumento de evaluación y los criterios de calificación. Así, se define *Instrumento o procedimiento* de evaluación como aquellas tareas concretas mediante las que se comprobará si los estudiantes han desarrollado las competencias previstas (Vizcarro, Blasco, 2011). Por otro lado, y no por ello menos importante, la ponderación o peso que se asignará a cada instrumento de evaluación empleado serán los *Criterios de Calificación*⁴¹.

La evaluación debe ser siempre lo más objetiva posible y para que esto ocurra se deben obtener las evidencias necesarias que lo certifiquen. Si bien, en la evaluación por competencias se propone el uso de distintos instrumentos y se especifica que esta evaluación no debe limitarse a uno en concreto, no se deben desestimar las oportunidades que aportan ciertos instrumentos y que parecen desecharse en este tipo de evaluación. De hecho, como ya se ha justificado y se volverá a hacer más tarde, en el diseño que se propone en el Capítulo 5 de esta Tesis se utiliza la prueba objetiva para medir el nivel de logro de una competencia determinada. Este instrumento, bien diseñado, puede medir con el nivel de garantía suficiente, la adquisición de competencias, de hecho, algunas de las evaluaciones competenciales externas que se han descrito en el Capítulo 3 se desarrollan con este tipo de pruebas.

Respecto a estos de procedimientos e instrumentos de evaluación, es importante destacar, de nuevo, la necesidad de elaborar una matriz que relacione los instrumentos de evaluación utilizados y las metodologías docentes empleadas en el proceso de aprendizaje, por lo tanto, ***la elección del instrumento vendrá condicionada por la metodología docente empleada.***

⁴¹ Se desestima el uso del término “criterios de evaluación” y se opta por criterios de calificación, ya que los criterios de evaluación es uno de los elementos curriculares en las enseñanzas no universitarias y que, en cierto modo, hacen las funciones de los Resultados de Aprendizaje en el diseño curricular universitario.

La Tabla 12 enumera una variedad importante de instrumentos de evaluación clasificándolos en directos e indirectos. Serán los directos los que se utilizarán para la evaluación universitaria a nivel de asignatura.

Tabla 12.- Instrumentos Evaluación

DIRECTOS		INDIRECTOS
Examen escrito	Estudios de caso	Encuestas a graduados
Examen tipo test	Informes	Entrevistas a graduados
Trabajos, Ensayos	Prácticas de laboratorio	Entrevistas, encuestas a empleadores
Resolución de problemas	Prácticas externas	Grupos de discusión
Presentación oral	Proyecto	Tasas de inserción laboral
Portafolio	Rúbricas	Indicadores de éxito y rendimiento académico
Observación directa del desempeño	Trabajo fin de Grado/Máster Tesis doctoral	
Elaboración de póster		

F

fuente: ANECA(2013)

De los instrumentos citados, describimos brevemente el Portafolio y los Mapas Conceptuales porque quizás hayan sido los menos utilizados en este nivel de enseñanza.

Portafolio de evaluación o portafolio de evidencias es un instrumento que permite al profesor y al alumno construir una evaluación formativa. Es algo más que una colección de trabajos ordenados, ya que debe recoger evidencias del aprendizaje conseguido por el estudiante y puede reunir los logros de una o varias asignaturas si queremos que el trabajo sea interdisciplinar.

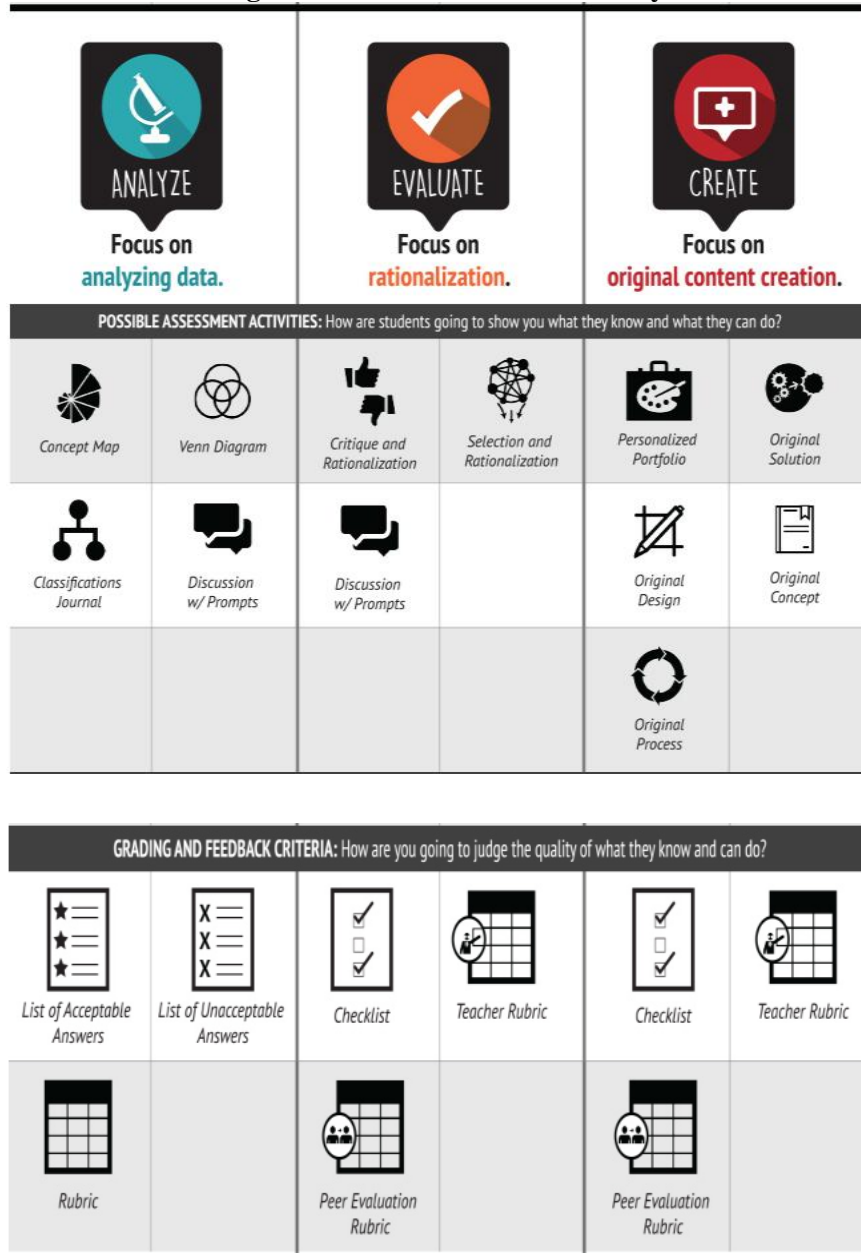
Los mapas conceptuales proporcionan una visión ordenada del conocimiento organizado y estructurado jerárquicamente. Como instrumento de evaluación se puede utilizar para evaluar la competencia de análisis y síntesis, o la creatividad. Algunas preguntas que pueden servir para realizar la evaluación son las que nos ofrece Zeilik (1998): ¿están expuestos los conceptos más importantes? ¿Las relaciones son aceptables? ¿Hay suficiente cantidad de jerarquía y uniones cruzadas? ¿Algunas de las proposiciones sugeridas son errores de pensamiento significativos?, ¿Han cambiado los mapas conceptuales a lo largo del curso?

Por otro lado, las Rúbricas es un instrumento muy potente para evaluar y calificar algunas de las Actividades Formativas propuestas en el desarrollo del proceso de aprendizaje por competencias, pero si es importante dejar claro que para evaluar la

adquisición de competencias no es estrictamente necesario utilizar una Rúbrica, ya que ello va a depender del procedimiento de evaluación utilizado.

Para completar los instrumentos de evaluación la infografía que se muestra a través de la Ilustración 17 , describe distintos instrumentos de evaluación (algunos ya citados), clasificados también en función del plano cognitivo a evaluar (analizar, evaluar, crear). En una segunda parte, esta infografía sintetiza los instrumentos más adecuados para proporcionar la retroalimentación necesaria a los estudiantes en el avance de su proceso de aprendizaje. Si se atiende a esta parte, se puede observar como esa retroalimentación le puede llegar al estudiante a través de sus propios compañeros (evaluación por pares).

Ilustración 17.- Infografía Instrumentos Evaluación y Retroalimentación



Fuente: Vega, A. (2015) *Blended and online assessment Taxonomy Infographic*

Este capítulo finaliza con el análisis de los Sistemas de Evaluación. Como se ha señalado, son los Resultados de Aprendizaje el elemento curricular a tener en cuenta en el diseño de la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se ha constatado que este elemento debe estar alineado con las Metodologías Docentes propuestas para desarrollar las Actividades Formativas, las cuales a su vez, condicionan los procedimientos e instrumentos a seleccionar para la evaluación de las mismas.

Por lo tanto, y volviendo al modelo de enseñanza que conforma la base teórica de esta Tesis, el modelo 3P determina que los Resultados de Aprendizaje que conseguirán los estudiantes, quedan establecidos por el efecto directo de dos factores: los dependientes del estudiante (como sus conocimientos previos) y los dependientes del contexto de enseñanza (la planificación de los distintos elementos curriculares descritos en este capítulo y sus relaciones). Por lo tanto, *el docente debe ser competente en el establecimiento de la programación que realiza, ya que el efecto sobre el aprendizaje del estudiante es directo.*

Con este Capítulo 4, finaliza la Parte II de esta Tesis. En ella se ha tratado de conocer la información necesaria sobre evaluación de competencias educativas en los distintos niveles del Sistema Educativo Español, así como establecer las relaciones entre los distintos elementos curriculares que intervienen en la planificación universitaria. El objetivo de ello ha sido, construir la base de conocimiento necesaria para poder comprender el modelo de Evaluación de Competencias, MEVACOM, que se propone en la Parte III y que se desarrolla a continuación.

Parte III – Propuesta y Aplicación
de un Modelo de Evaluación de
Competencias Específicas en la
Universidad

CAPÍTULO 5 - MODELO GENERAL DE EVALUACIÓN COMPETENCIAS EN LA UNIVERSIDAD

La medición del nivel de logro de las competencias adquiridas por los estudiantes universitarios, pasa necesariamente por la evaluación de los resultados de aprendizaje. Como ya se ha mencionado en el Capítulo 4, esta evaluación no debe ceñirse a seleccionar qué instrumentos de evaluación se van a utilizar para medir los aprendizajes, ni tampoco limitarse a establecer los criterios de calificación de las pruebas diseñadas a tal efecto. Para que se pueda afirmar que la evaluación mide realmente la adquisición de competencias a través de los resultados de aprendizaje, es imprescindible comprobar que con los diseños de las pruebas elegidas se consiguen las evidencias suficientes. Por lo tanto, en el modelo que se plantea en esta Tesis, *los resultados de aprendizaje esperados serán el elemento curricular de partida para establecer una evaluación que permita inferir el logro de las competencias.*

En este capítulo y después de justificar la propuesta, se propone un *modelo general de evaluación* que va a permitir comprobar si dichos resultados de aprendizaje se han conseguido y por lo tanto, certificar objetivamente si se han alcanzado las competencias exigidas en los títulos a los estudiantes.

A modo de presentación resumida, se destaca que, durante el desarrollo de este modelo, a través de la elaboración de distintas matrices curriculares, se establecerá la relación necesaria entre las competencias que deben alcanzar los estudiantes y los resultados de aprendizaje esperados, prestando especial atención al alineamiento entre las competencias buscadas y los resultados de aprendizaje esperados.

Asimismo, se indicará el nivel de desarrollo curricular necesario de los resultados de aprendizaje a través de sus descriptores e indicadores de logro, los cuales serán suficientes para determinar los ítems de evaluación idóneos a incluir en las pruebas de evaluación.

El resultado de este proceso quedará reflejado de forma explícita en las *Unidades de Evaluación Competencial como propuesta de síntesis del modelo, ya que será el documento de planificación y diseño que refleje todas las relaciones establecidas entre los elementos curriculares a través de distintas matrices de relación curricular*. Este documento proporcionará el registro de evidencias suficiente para demostrar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

Este modelo general se formaliza como una propuesta aplicable a cualquier asignatura de cualquier Área de Conocimiento y como complemento importante en el diseño curricular que se propone desde las instituciones encargadas de garantizar la calidad del proceso educativo.

Asimismo, aunque su enfoque se ha realizado con base en las competencias específicas, su aplicación para medir el logro de las competencias genéricas será contemplado como conclusión, ya que, con los ajustes necesarios, será también aplicable a este tipo de competencias.

La puesta en funcionamiento del modelo se detalla en el Capítulo 6. Previo a su aplicación, pero como paso necesario, se realiza un estudio detallado de los

conocimientos y de los resultados de aprendizaje esperados descritos en las guías docentes de las asignaturas implicadas en el caso desarrollado, con el fin de contribuir a la mejora de las memorias de los títulos implicados en este estudio.

Concretamente se podrá observar en el Capítulo 6, que la aplicación del modelo propuesto se ha desarrollado en relación a la competencia específica **CE 4: “Conocimientos de análisis matemático, álgebra, probabilidades y estadística”** que ha sido la elegida para su medición. Dicha competencia se debe evaluar en los planes de estudios de distintos Grados de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales (FCJSS) de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC).

5.1 NECESIDAD DE UN MODELO GENERAL DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL

En los capítulos previos, se ha constatado el esfuerzo realizado en los distintos tramos de nuestro Sistema Educativo para integrar las competencias en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Se ha comprobado como en la Enseñanza Primaria y Secundaria se han llevado a cabo notables avances en el diseño de tareas que permiten la adquisición de las competencias clave por parte de los estudiantes, para pasar actualmente a hacer especial hincapié en el diseño de la evaluación de dichas competencias⁴².

En el ámbito universitario, ha quedado clara la apuesta por integrar el trabajo y la evaluación de las competencias genéricas (Villa y Poblete, 2008; Marcos *et al*, 2011; Tobón, 2007) y los esfuerzos llevados a cabo para valorar las competencias básicas universitarias (Vizcarro, Blasco, Pérez y Torres, 2011). Del mismo modo, se ha constatado la existencia de numerosas experiencias en cuanto al desarrollo y la incorporación de nuevas metodologías docentes para el trabajo de las competencias

⁴² En el Capítulo 4, primer apartado, se analizan con más detalle estos modelos de evaluación. Asimismo, toda la información se puede consultar en el INEE. A fecha de cierre de esta Tesis, la más reciente se puede consultar en http://www.mecd.gob.es/inee/Evaluacion_sexto_Primeria.html (Última consulta: 6-junio-2015)

establecidas en los títulos, tanto específicas, como genéricas. Todas estas experiencias aportan un gran valor a la evaluación formativa (durante el proceso de aprendizaje).

Asimismo, en el Capítulo 4, se han detallado algunas experiencias de evaluación de competencias básicas de título y, además, se destaca el proyecto de Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la Educación Superior (AHELO en sus siglas en inglés)⁴³ de evaluación de competencias específicas a nivel de titulación, que la profesora Vizcarro, (2013), define como “atípico”, en el sentido de que no es fácil encontrar estudios de este tipo.

Como complemento y avance de lo expuesto anteriormente, la propuesta formulada en esta tesis está orientada a la *evaluación inicial y final de competencias específicas en el ámbito universitario* y se justifica porque:

1. Aunque, como ya se ha citado, existen modelos de desarrollo y evaluación de competencias en la Universidad que explican cómo trabajarlas y se proporcionan ejemplos aislados de actividades formativas, no son suficientes para su incorporación al Diseño Curricular Universitario, debido a que estas propuestas no se realizan con un carácter genérico y, por lo tanto, transferibles al resto de materias.

2. Además, si se atiende a la tipología de competencias en el ámbito universitario, han sido las competencias genéricas, por su carácter transversal y no asociado directamente a ninguna materia/asignatura, las que han tenido mayor atención en estos últimos años⁴⁴.

Por lo tanto, se valora que no existe información suficiente en cuanto al desarrollo de las *competencias específicas*, pero sobre todo a la *evaluación inicial y final de dichas competencias*, bien porque se tiene la conciencia de que se evalúan contenidos y, por lo tanto, se tiene la creencia de que “ya lo estamos haciendo” o bien porque el esfuerzo a

⁴³ La Evaluación de los Resultados de Aprendizaje de la Educación Superior (Assessment of Higher Education Learning Outcomes – AHELO), como ya se ha señalado, es un modelo de evaluación de resultados de aprendizaje a nivel internacional, coordinado por la OCDE.
<http://www.oecdilibrary.org/docserver/download/5kghtchwb3nn.pdf?expires=1431153016&id=id&accnam e=guest&checksum=41A413C931346F1AEDA80B4906F73C1F> (Última consulta: 10-Mayo-2015)

⁴⁴ En el Capítulo 4: La evaluación Competencial, se analizan distintas propuestas en este sentido.

invertir, teniendo en cuenta la realidad universitaria en cuanto a recursos disponibles, supera en cierto modo, las necesidades reales del cambio propuesto en el modelo educativo con la incorporación al EEES.

Surge por lo tanto la necesidad de establecer un modelo de evaluación integral basado en documentos programáticos, a distintos niveles de concreción curricular, que reflejen la contribución al desarrollo de las competencias, tanto genéricas como específicas, en los Centros Universitarios.

Por ello, en esta tesis, se propone un modelo de evaluación de competencias específicas aunque, como se indicará más adelante, será un modelo replicable a cualquier tipo de competencias universitarias.

3. El Modelo de Evaluación Competencial (a partir de ahora MEVACOM) propuesto aspira a ser un instrumento de programación eficaz para el profesorado, ya que facilitará el diseño de la evaluación competencial con instrumentos de síntesis como las *Unidades de Evaluación Competencial* (MEVACOM-UD). Éstas, serán el documento que refleje las evidencias necesarias para demostrar el grado de desarrollo que adquieren nuestros estudiantes en las distintas competencias establecidas en el título que estudian. Al fin y al cabo, serán los docentes las personas encargadas de certificar la adquisición de dichas competencias y se constata la necesidad real de diseñar pruebas que proporcionen evidencias sólidas de los resultados de aprendizaje conseguidos por los estudiantes en la adquisición de las competencias que se les exige para la obtención de su título.

Las *Unidades de Evaluación Competencial*, si se elaboran con criterios y garantías suficientes, proporcionarán la información necesaria para que las propuestas de pruebas de evaluación sean coherentes con las competencias establecidas en los planes de estudios de los títulos universitarios y contribuyan al éxito en los procesos de verificación de dichos Títulos.

Las razones expuestas anteriormente justifican la necesidad de diseñar, con cierto rigor, las pruebas de evaluación elegidas para medir competencias a través de los resultados de aprendizaje y, por ello, se aclara que en la aplicación del modelo propuesto

(MEVACOM) realizada en el Capítulo 6, se ha elegido la *prueba objetiva*, epígrafe 6.4, como instrumento de evaluación.

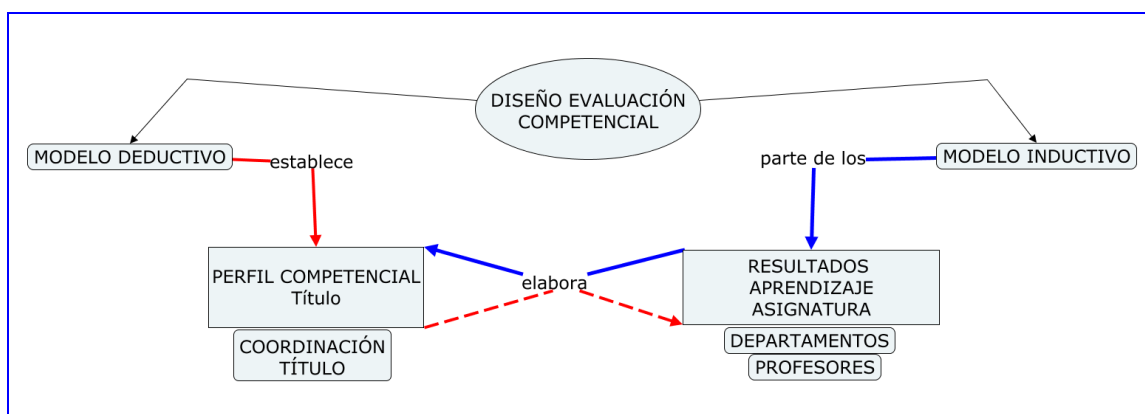
Esta elección es intencionada ya que, debido al gran número de estudiantes por grupo a evaluar en la realidad universitaria, es el instrumento utilizado por la mayoría del profesorado (aún realizando evaluación continua o formativa). Además, es frecuente que las Universidades establezcan en su normativa de evaluación, que los estudiantes puedan ejercitar su derecho a solicitar una prueba global de evaluación. Por ejemplo, la Universidad de Granada en su Normativa de evaluación y de calificación de sus estudiantes, NCG71/2⁴⁵, estable este derecho y la Universidad de Zaragoza, en su Acuerdo de 22 de diciembre de 2010, aprobó el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje⁴⁶ y estableció también dicho derecho para sus estudiantes.

Una vez justificada la necesidad del modelo, es importante destacar, que las *Unidades de Evaluación Competencial*, se han establecido desde una perspectiva inductiva (Ilustración 18) y parten de los departamentos universitarios. Por lo tanto, los departamentos universitarios y en última instancia, el profesorado perteneciente a los mismos, serán los encargados de proporcionar la retroalimentación necesaria para establecer propuestas coherentes para las modificaciones de las memorias de verificación de los títulos.

⁴⁵ Normativa de Evaluación y de calificación de la Universidad de Granada (NCG71/2) . Se puede consultar documento en [http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/) (última consulta 10 Mayo 2015)

⁴⁶ Reglamento de normas de evaluación del aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (2010). Disponible en <http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/norma.pdf> (consultado 5 Mayo 2015)

Ilustración 18.- Modelos de diseño de evaluación competencial



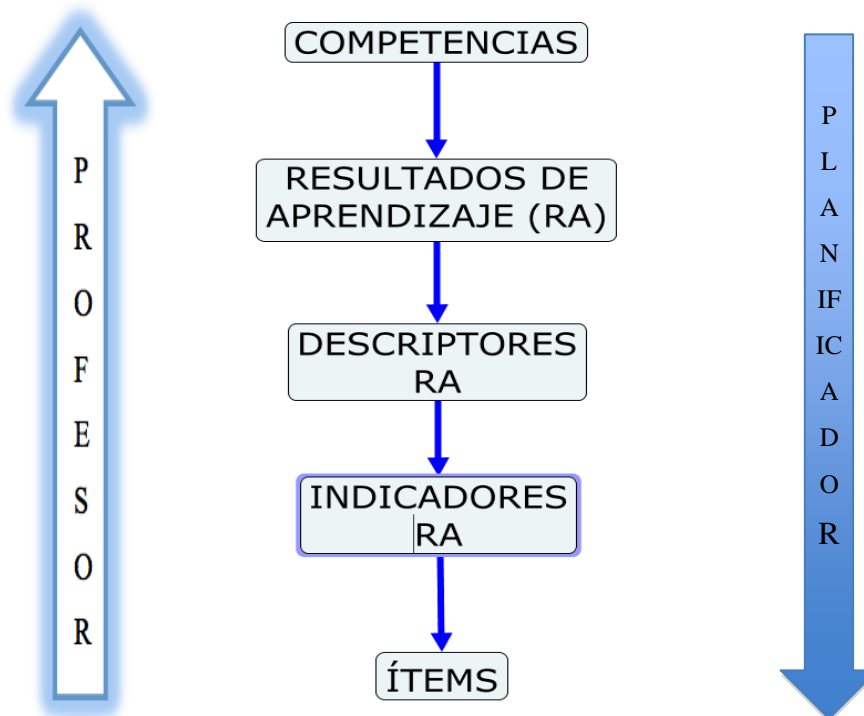
Fuente: elaboración propia

Asimismo, se debe tener presente que, el Modelo (MEVACOM) se podrá desarrollar para cualquier materia/asignatura y Título Universitario y será perfectamente válido para su incorporación en los distintos momentos de la evaluación (inicial, procesual y final). Además, este modelo contempla la necesaria coordinación que debe existir en todo proceso de desarrollo y evaluación competencial a todos los niveles, con la participación del Planificador y del Profesor. No obstante, la propuesta atiende a la realidad universitaria actual y contempla una inicial coordinación intra-departamental (Profesor), sin dejar de lado la necesidad de coordinación interdisciplinar para el desarrollo competencial a nivel de titulación (Planificador).

Para terminar, en la Ilustración 19 se puede observar, como el establecimiento de las pruebas de evaluación (ítem o conjunto de ítems), le corresponde al profesor y se establece a nivel de asignatura. Es el profesor quién, *a partir de los resultados de aprendizaje* establece los descriptores e indicadores necesarios que hagan operativos y por lo tanto, medibles⁴⁷. Esta información debe transmitirse al planificador. Al mismo tiempo, el profesor parte de las competencias y resultados de aprendizaje que ha diseñado el planificador, pero a su vez, tanto el planificador como el profesor deben conocer la información completa del proceso y es por ello que las direcciones de sus flechas llegan al final del escalado establecido. En los siguientes epígrafes se desarrolla el proceso de forma detallada y establecen las fases necesarias para la puesta en marcha del modelo MEVACOM.

⁴⁷ Tanto los Descriptores como los Indicadores de Resultados son los elementos necesarios para que un Resultado de Aprendizaje sea observable y medible (ver capítulo 5, epígrafe 5.4)

Ilustración 19.- Diseño Modelo Evaluación Competencial



Fuente: Elaboración Propia

5.2 MODELO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS (MEVACOM)

El diseño del Modelo de Evaluación de Competencias (MEVACOM) que se propone a continuación toma como referencia los trabajos y modelos descritos en el Capítulo 3, tanto para el desarrollo de las competencias clave, antes básicas, en Enseñanzas Pre-universitarias como de las competencias genéricas y básicas Universitarias.

El modelo desarrollado es de aplicación directa para las Competencias Específicas de un Título Universitario. El inicio del proceso de evaluación se sitúa a escala de asignatura partiendo de la información contenida en el instrumento de planificación que todo docente debe elaborar: las Guías docentes establecidas en cada asignatura.

La *Guía Docente*, como ya se ha señalado, es el documento de planificación del proceso de enseñanza aprendizaje en una asignatura/materia determinada en la

Universidad. En ella, se establecen y detallan los elementos curriculares que intervienen el dicho proceso y a los cuales nos hemos referido en el Capítulo 4 de este trabajo⁴⁸.

Para la elaboración de esta Guía, se parte de la información establecida en los planes de estudios que forman parte de la Memoria de los títulos. No obstante, y aunque en las conclusiones se refleja este aspecto de mejora, se ha considerado que los resultados de aprendizaje es un elemento básico que debe estar presente en toda Guía Docente, aunque todavía no esté normalizado en las guías docentes de algunas Universidades y se deba buscar esta información en las citadas Memorias, como es el caso de la Universidad Rey Juan Carlos, que ha sido la elegida para la aplicación del modelo propuesto en esta Tesis.

Asimismo, para el desarrollo del modelo MEVACOM es importante tener en cuenta el actual nivel de concreción curricular de los elementos establecidos en las Memorias de los Títulos y que intervienen en la evaluación competencial. La Tabla 13 recoge dicha información.

Tabla 13.- Nivel concreción elementos curriculares: Memoria Verificación

<i>Elemento Curricular</i>	<i>Nivel de Concreción</i>	<i>Nivel Planificación</i>
Resultados de Aprendizaje	Asignatura	Planificador/Profesor
Competencias genéricas	Titulación	Planificador
Competencias específicas	Titulación	Planificador
(Actividades Formativas) Metodologías docentes	Asignatura	Profesor
Sistemas de Evaluación	Asignatura	Profesor

Fuente: elaboración propia

El nivel de detalle elaborado en las Memorias de Verificación de los Títulos en cuanto al alineamiento de estos elementos dependerá de cada Universidad, pero en la práctica general, y aunque se puede constatar un gran cambio en estos últimos años, no se incluyen relaciones lo suficientemente explícitas entre ellos y que, por otra parte, son del todo necesarias para comprobar la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

⁴⁸ En Anexo II se puede consultar la Guía Docente de la Asignatura de modelo aplicado: Álgebra Lineal de primer Curso del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

El elemento curricular elegido para establecer el punto de partida en este diseño son los Resultados de Aprendizaje Esperados (RA) de una asignatura concreta. Por lo tanto, el primer paso consiste en identificar los RA que se espera consigan los estudiantes y que, como se ha destacado, deberán estar recogidos en la guía docente correspondiente.

Por lo tanto, será el profesor a partir de esta información, el que determine cómo ha de conseguir las evidencias necesarias para demostrar que sus estudiantes adquieren un nivel determinado de logro de las *competencias específicas* establecidas en su titulación.

Como se podrá comprobar en el siguiente punto, estos *resultados de aprendizaje esperados*, aún establecidos a nivel de asignatura, están definidos con un carácter holístico y, por lo tanto, no medibles directamente. Será necesario operativizarlos, es decir, definirlos a partir de unos descriptores e indicadores observables para proceder en un paso posterior al diseño de los ítems de evaluación y a la elección del instrumento de valoración que se considere más adecuado, que en nuestro caso será la prueba objetiva. Con este proceso de concreción curricular descendente (Titulación → asignatura) se gana capacidad evaluadora, y al mismo tiempo, se consigue cierta homogeneidad en los conocimientos que se pretenden evaluar.

De esta manera, para este modelo de evaluación MEVACOM, se establecen las siguientes fases que serán descritas detalladamente en los apartados que siguen.

Tabla 14.- Fases del Modelo de Evaluación de Competencias MEVACOM

<i>Fases</i>	
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje.
2	Alineamiento elementos curriculares: RA vs Contenidos vs Competencias.
3	Establecimiento de Descriptores para dichos Resultados de Aprendizaje.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos.
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de los ítems (tareas) a evaluar.
6	Construcción matriz evidencias: Ítems/Contenidos/Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de las pruebas establecidas.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

Finalmente, este proceso evaluativo se sintetizará y quedará reflejado con un instrumento al que se ha denominado *Unidad de Evaluación Competencial*. Dicho documento contiene toda la información necesaria para desarrollar una correcta evaluación de las competencias específicas de una titulación, incluyendo los descriptores e indicadores establecidos para cada resultado de aprendizaje y los instrumentos de evaluación elegidos (Metodología de Evaluación).

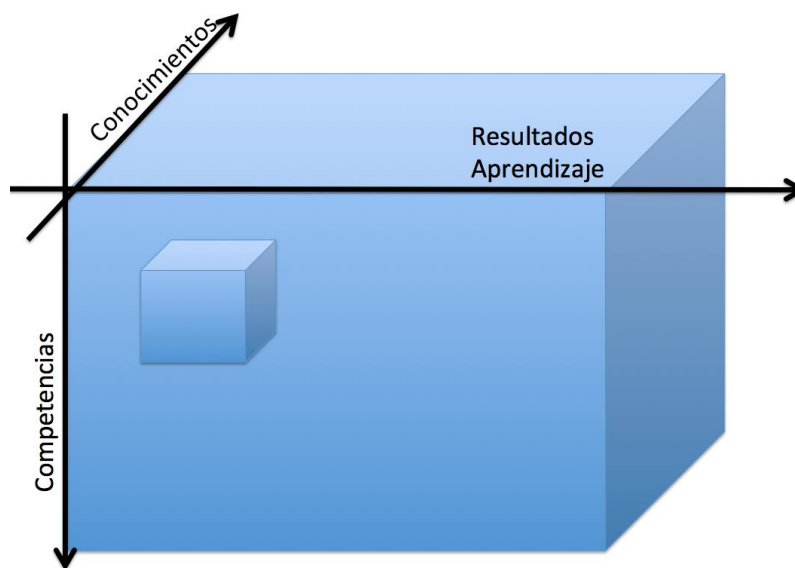
Los siguientes epígrafes se han desarrollado con el objetivo de describir cada fase con detalle, desde las primeras fases (epígrafe 5.3) hasta la última (epígrafe 5.7). El epígrafe final de este Capítulo se dedica a desarrollar la propuesta de la Unidad de Evaluación Competencial.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE (FASE 1) Y SU ALINEAMIENTO CON LAS COMPETENCIAS Y LOS CONTENIDOS (FASE 2)

En el punto anterior ha quedado determinado que el elemento curricular de partida para elaborar el diseño de este modelo de evaluación de competencias específicas son los Resultados de Aprendizaje, que una vez seleccionados para su evaluación en una asignatura concreta (Fase 1: Identificación resultados de aprendizaje), deberán ser asociados a las competencias y a los conocimientos que deben adquirir los estudiantes en dicha asignatura (Fase 2: Alineamiento elementos curriculares).

Este alineamiento entre estos tres elementos: conocimientos, competencias y resultados de aprendizaje se muestra en la Ilustración 20 y se considera fundamental para poder ofrecer una respuesta al nivel de competencia que adquiere un estudiante al evaluar unos resultados de aprendizaje concretos, asimilando unos determinados conocimientos, adscritos a una asignatura específica.

Ilustración 20.- Alineamiento RA/Conocimientos/Competencias



Fuente: elaboración propia

Asimismo, y con el objetivo de establecer una relación consistente entre estos tres elementos, es importante recordar que las competencias no se sitúan al mismo nivel de concreción curricular que los otros dos elementos (conocimientos y resultados de aprendizaje esperados). Por ello creemos conveniente mostrar en la Tabla 15, los distintos niveles de concreción curricular de los elementos establecidos en los títulos universitarios, destacando que este nivel de concreción es un detalle del ofrecido en la Tabla 13.

Tabla 15.- Niveles concreción elementos curriculares universitarios.

		CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS	RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES	INDICADORES
NIVEL 1	TITULACIÓN		X			
NIVEL 2	MATERIA	X				
NIVEL 3	ASIGNATURA	X		X		
NIVEL 4	ÍTEM				X	
NIVEL 5	ÍTEM					X

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar, en la Tabla 15 aparecen dos nuevos niveles de concreción curricular, los establecidos para los descriptores e indicadores de resultados. Estos elementos serán los que ayudarán a construir los ítems de evaluación que formarán parte de las pruebas elegidas para medir los resultados de aprendizaje.

Así, en la Tabla 15, queda reflejado como el distinto nivel de concreción entre las competencias y los resultados de aprendizaje, hace necesaria una coordinación a nivel departamental, interdepartamental e institucional, para que la información sobre el desarrollo y la evaluación por competencias (sean básicas, genéricas o específicas) sea fiable y que los pesos asignados a las distintas competencias en cada asignatura (Fase 6: establecimiento perfil competencial), que se analizará en el desarrollo de última fase del modelo en este capítulo, sean los adecuados para una correcta agregación en el proceso de concreciones curriculares ascendentes (Asignatura → Titulación)

Ahora bien, previo a establecer esta concreción curricular, hay que seleccionar los resultados de aprendizaje a evaluar y establecer su relación con los contenidos y las competencias asignadas a nivel de Título. En este caso pertenecen al conjunto de las *Competencias Específicas* (sin olvidar que la consecución de estos resultados de aprendizaje llevará también a conseguir parte de las competencias genéricas establecidas en el Título).

Para conseguir esta vinculación, se construye la matriz de relación de la Tabla 16. Se parte de los contenidos y los resultados de aprendizaje esperados, ya que se encuentran al mismo nivel de concreción curricular (asignatura), y se incorpora la relación con las competencias establecidas a escala de Título.

De esta forma, es posible establecer la contribución que proporcionan los resultados de aprendizaje evaluados al logro de las competencias, teniendo presente, en todo momento, el carácter holístico que reflejan algunos de los elementos curriculares que forman parte de las guías docentes de las Universidades, concretamente, las competencias y los resultados de aprendizaje. La siguiente tabla nos muestra ese alineamiento inicial:

Tabla 16.- Alineamiento RA/Competencias/Conocimientos

<i>Elemento Curricular (Concrección Curricular)</i>			
<i>Resultados de Aprendizaje (RA) (Asignatura)</i>	<i>Contenidos (Asignatura)</i>	<i>Competencias Específicas (Titulación)</i>	<i>Competencias Genéricas (Titulación)</i>
RA 1	C1, C2	CE 2	CG3, CG 5,....
RA 2
.....			

Fuente: elaboración propia

El alineamiento de las competencias, si se elabora con rigor, será el que permita cuantificar el grado de desarrollo que un estudiante tiene sobre el grado de consecución de una determinada competencia.

Elaborar la matriz que relacione estos tres elementos (Tabla 16) sería el paso previo y fundamental para establecer posteriormente los descriptores e indicadores de resultados (Fases 3 y 4 de MEVACOM) que se pretenden evaluar y cuyo análisis se realiza a continuación, ya que esta relación es la que permitirá decidir los ítems que proporcionarán las evidencias necesarias para poder certificar el nivel de logro que un estudiantes adquiere de una competencia determinada.

5.4 ESTABLECIMIENTO DE LOS DESCRIPTORES (FASE 3) E INDICADORES DE LOGRO (FASE 4).

Completadas las primeras fases establecidas en este modelo MEVACOM (Fases 1 y 2), ya se dispondrá de los resultados de aprendizaje que se pretenden evaluar y estarán debidamente asociados a los contenidos y las competencias específicas.

Una de las características de los resultados de aprendizaje es que deben ser observables y evaluables, estableciendo en cualquier caso criterios claros para su evaluación ⁴⁹(ANECA, 2013).

⁴⁹ Guía de apoyo para la redacción y evaluación de los Resultados de Aprendizaje. ANECA (2013) (disponible: <http://www.aneca.es/Documentos-y-publicaciones/Otros-documentos-de-interes/Otras-guias-y-documentos-de-evaluacion>)

Es en este momento y debido al carácter holístico, ya comentado, en el que están redactados estos elementos curriculares en las memorias y, por ende, en las guías docentes, cuando surge la necesidad de establecer con claridad los descriptores (subescalas) de los resultados de aprendizaje (Tabla 17), y si fuese necesario, también de los contenidos (Tabla 18), completando así la tercera fase del modelo propuesto. Por tanto, se distinguen dos tipos de descriptores: de resultados de aprendizaje y de contenidos.

En este modelo se entiende por *Descriptor* de un Resultado de Aprendizaje Esperado (Descriptor RA), aquel que forma parte del constructo RA definido con carácter global y que se puede considerar como un nivel de dominio de ese resultado de aprendizaje al que pertenece. De este modo, un resultado de aprendizaje normalmente se establece combinando descriptores en un párrafo holístico.

Tabla 17.- Descriptores Resultados de Aprendizaje

<i>Resultados de Aprendizaje (RA) Guía Docente</i>	<i>Descriptores RA</i>
RA 1	RA 1-D1
	RA 1-D2
	RA 1- D...
RA 2	RA 2-D1
	RA 2-D2
	RA 2-D...
RA ...	RA ...-D1
	RA ...-D2
	RA ...-D..

Fuente: elaboración propia

Tabla 18.- Descriptores Contenidos Asignatura

<i>Contenido Guía Docente</i>	<i>Descriptores Contenidos</i>
CON 1	CON 1 -D1
	CON 1 -D2
	CON 1 - D...
CON 2	CON 2 -D1
	CON 2 -D2
	CON 2 -D ...
CON ...	CON ... -D1
	CON ...-D2
	CON...-D..

Fuente: elaboración propia

Por otro lado, si la tarea de proponer descriptores de contenidos es una labor importante, será su relación con los indicadores de resultados de aprendizaje que se definen seguidamente, la que determinará una evaluación rigurosa de competencias (Nivel 2 de concreción curricular, en Tabla 15).

En este modelo, la Fase 4 está destinada a conseguir la operatividad necesaria en el proceso de evaluación. Para ello, se desagregan los descriptores en **indicadores de resultados de aprendizaje** necesarios para obtener las evidencias suficientes en el proceso de evaluación competencial. Estos indicadores de resultados de aprendizaje suponen un nivel adicional de escalado descendente de los resultados de aprendizaje (RA → Descriptores RA → Indicadores RA), siendo el docente el que determine cuántos descriptores e indicadores establece en su asignatura.

Es por ello que, el docente experto en la materia y en coordinación con el resto de profesores de otras materias del mismo Grado, debe proponer y elaborar los descriptores (tanto de contenidos como de resultados de aprendizaje) e indicadores de resultados de aprendizaje adecuados, para así, elaborar las pruebas objetivas en las cuales se puedan conseguir las evidencias necesarias para demostrar el grado de adquisición de competencias de un estudiante.

Se recomienda en este modelo en relación a la selección y redacción, tanto de los resultados de aprendizaje como de sus descriptores e indicadores necesarios, se utilicen, tal y como se propone en la Guía propuesta por la Aneca (2013), verbos en acción⁵⁰ inequívocos.

Por otra parte, también se deben tener en cuenta las Taxonomías de aprendizaje como recurso teórico que proporciona una descripción sistemática, ordenada y argumentada de los resultados posibles de transitar en un proceso de enseñanza aprendizaje. Cada categoría integra de forma exhaustiva los niveles cognitivos posibles de alcanzar por un aprendiz.

El valor de la taxonomía recae en la posibilidad de diferenciar tipos de resultados posibles, y ofrecer un marco para su elección (Gimeno, 2008). Es por ello que se propone

⁵⁰ Verbos en Acción: expresan lo que una persona puede hacer

su uso para elegir el verbo de acción más adecuado en la redacción de los indicadores y descriptores de los resultados de aprendizaje. Una utilización adecuada en este sentido ayudará a categorizar y establecer las relaciones jerárquicas entre los descriptores e indicadores de resultados.

Según Marzano y Kendall (2007), la taxonomía de Bloom se ha utilizado en el diseño de objetivos educacionales en la educación superior. En este modelo, y para establecer la concreción curricular de los resultados de aprendizaje a través de los descriptores e indicadores (Nivel 5, ver Tabla 13) se utiliza la Taxonomía de Bloom y sus actualizaciones más recientes y se tiene en cuenta la Taxonomía SOLO⁵¹ propuesta por el profesor Biggs, autor que se ha tenido presente a lo largo de la construcción de la base teórica de esta Tesis.

La Tabla 19 proporciona la síntesis necesaria para establecer el escalado de los resultados de aprendizaje. La secuencia llevada a cabo hasta este momento se debe replicar para cada resultado de aprendizaje a evaluar, tal y como se hará visible en la aplicación del modelo (Capítulo 6), donde se realizará para cada resultado establecido en la guía docente de la asignatura concreta de Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

⁵¹ Structure of Observed Learning Outcome (SOLO), Estructura del resultado de aprendizaje observado (Ver Capítulo 4, epígrafe, 4.2.2.)

Tabla 19.- Descriptores/Indicadores Resultados Aprendizaje

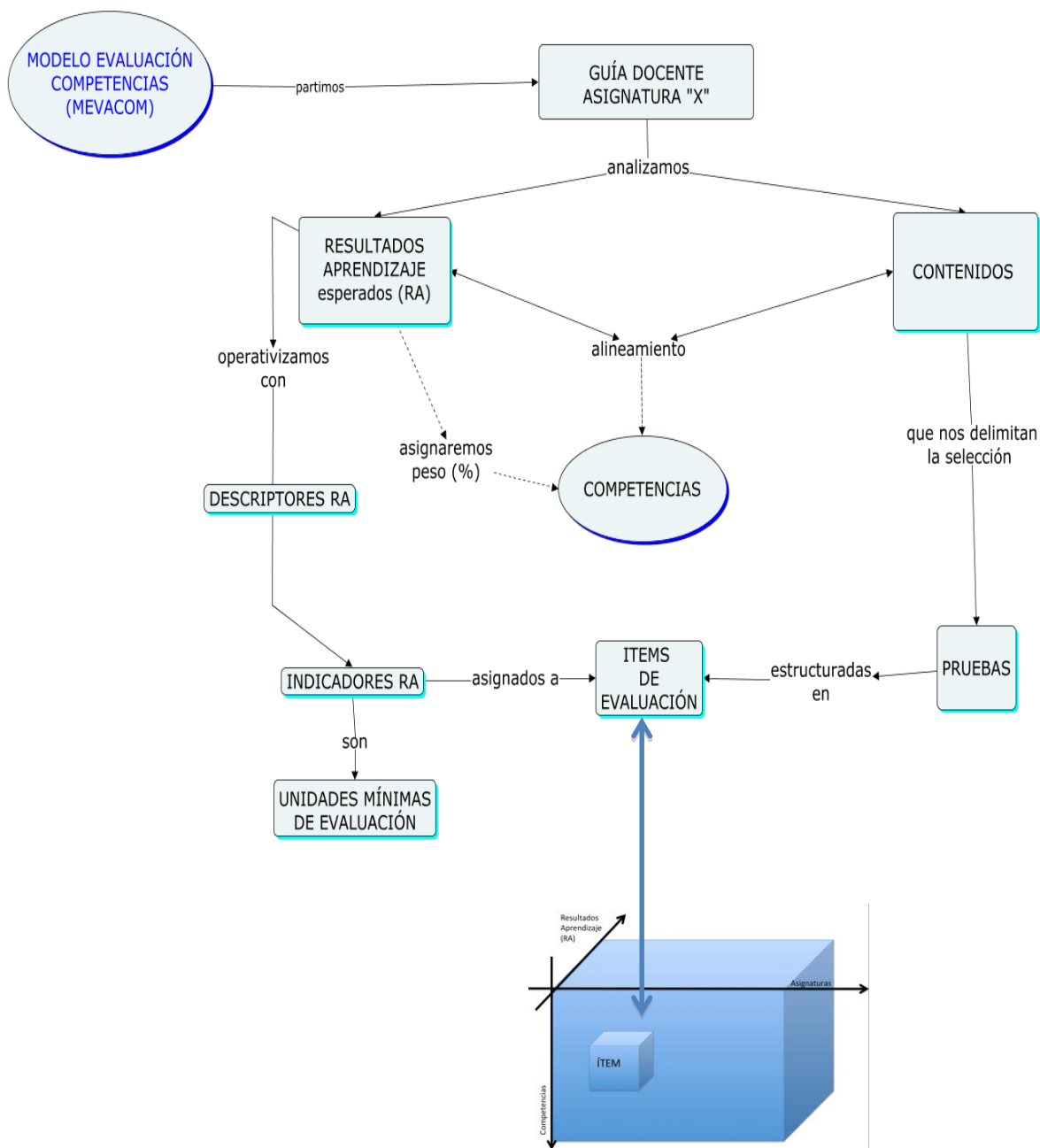
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES	
RA 1	RA1-D1	Descripción Descriptor	RA1-D1-Ind1	Descripción Indicador
			RA1-D1-Ind2	
			RA1-D1-Ind"m"	
	RA1-D2		RA1-D2-Ind1	
			RA1-D2-Ind2	
			RA1-D2-Ind"m"	
	RA 1-D"n"		RA 1-D"n"-Ind1	
			RA 1-D"n"-Ind2	
			RA1-D"n"-Ind"m"	
RA 2	RA2-D1		RA2-D1-Ind1	
			RA2-D1-Ind2	
			RA2-D1-Ind"m"	
	RA2-D2		RA2-D2-Ind1	
			RA2-D2-Ind2	
			RA2-D2-Ind"m"	
	RA 2-D"n"		RA 2-D"n"-Ind"m"	
RA				

Fuente: elaboración propia

Una vez completadas las cuatro primeras fases que se establecen para este modelo, MEVACOM, conviene obtener una imagen que esquematiza el proceso propuesto. La

Ilustración 21 sintetiza las fases propuestas en el modelo de evaluación que se propone y servirá de enlace para ubicar correctamente el diseño de los ítems que contendrán las pruebas objetivas que se proponen en los siguientes apartados de esta investigación.

Ilustración 21.- Diseño Prueba Evaluación Competencial



Fuente: Elaboración Propia

En la Ilustración 21 se pueden identificar las fases analizadas hasta este momento (Fases 1 a 4) y las que quedan pendientes de desarrollo en el resto de epígrafes que completan este capítulo. El siguiente apartado continúa con el diseño de los ítems que formarán parte de los procedimientos/instrumentos de evaluación elegidos para su evaluación (Fase 5).

5.5 SELECCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS/INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LOS ÍTEMS A EVALUAR (FASE 5)

En el apartado anterior se definió la operativización de los resultados de aprendizaje definidos para una asignatura concreta estableciendo los descriptores e indicadores de logro de los resultados de aprendizaje esperados (Fase 4).

Es ahora cuando, tomando como referencia dichos descriptores e indicadores, deben elegirse aquellas actividades formativas que puedan evaluar si el alumno consigue o no los resultados de aprendizaje esperados. Este cometido representa la Fase 5 de desarrollo del modelo MEVACOM. Para realizar esta operación, se deben tener en cuenta dos aspectos:

1. Todos los resultados de aprendizaje deben ser evaluados. Esta afirmación contiene un matiz importante: se ha de comprobar si un resultado de aprendizaje determinado está contenido en otro de categoría superior. Lo ideal para medir de la forma más objetiva posible es que esto no ocurra, es decir, que unos resultados de aprendizaje no formen parte de ningún otro, pero la realidad puede ser otra. En este sentido se debe contemplar el carácter de la asignatura a evaluar, especialmente, se ha de tener en cuenta su grado de instrumentalidad.

Si bien es cierto que todas las asignaturas se ordenan de mínimo a máximo en cuanto a la dificultad de los conocimientos a impartir, es decir, se suele comenzar con los de menos nivel, en los resultados de aprendizaje es conveniente que establezcan de igual forma⁵².

2. Otro aspecto importante en la selección de indicadores a evaluar, reside en el momento establecido para la realización de la prueba. Por ejemplo, se elegirán indicadores a evaluar distintos dependiendo, de los momentos de la evaluación (evaluación inicial, procesual o continua y final) y del nivel curricular de las competencias a evaluar (Título o como en este caso, competencias específicas - asignatura).

⁵² En este sentido es conveniente revisar las Taxonomías (SOLO, Blom,...) descritas en el epígrafe... para clasificar y nivelar los resultados de aprendizaje y sus descriptores e indicadores.

Una vez designados los indicadores a evaluar, se debe proceder a la elección adecuada de las actividades o tareas (Ítems) a incluir en las pruebas de evaluación. En este sentido, es importante tener presente para el diseño de estos ítems de evaluación, la importancia relativa de estos descriptores e indicadores.

En este contexto, se considera ÍTEM de evaluación a las actividades que se incluyen en los instrumentos y procedimientos que se diseñan para poder evaluar y, por tanto, certificar si los estudiantes consiguen los resultados de aprendizaje esperados, con los indicadores establecidos. Se propone la Tabla 20 para dicho cometido.

Tabla 20.- Ítem de Evaluación

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM UD "XX")				
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR:			
	TÍTULO		MATERIA	
	ASIGNATURA		CURSO	PRIMERO / 1S
ÍTEM P "X"				
Enunciado				
CONTENIDOS				
Descripción Contenidos evaluados				
Resultados aprendizaje a evaluar				
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES	
RA 1	RA1-D1	Descripción Descriptor	RA1-D1-Ind1	Descripción Indicador
			RA1-D1-Ind2	
			RA1-D1-Ind"m"	
RA 1	RA1-D"n"		RA1-D"n"-Ind1	
			RA1-D"n"-Ind2	
			RA1-D"n"-Ind"m"	
RA "N"				

Fuente: elaboración propia

Sin duda, se deben proponer los ítems necesarios para asegurar que se incluyan todos los descriptores/indicadores que se hayan establecido. En el siguiente apartado, mediante la construcción de la matriz de evidencias (Fase 6) se podrá confirmar si dicho objetivo se ha conseguido.

La elaboración de la Tabla 20 con la información desglosada de cada ítem es un labor voluntaria del docente responsable de la materia a evaluar. No se incluye en ninguno de los documentos programáticos existentes, *guías docentes*, o en el propuesto en este modelo, *unidades de evaluación competencial*, pero de alguna forma, el profesor debe ser consciente de qué resultados de aprendizaje está evaluando con cada instrumento seleccionado para tal fin. Sin esta información, no podrá conseguir las evidencias necesarias y que proporciona el modelo propuesto, MEVACOM.

Por lo tanto, una vez elaborados los ítems que evalúen los descriptores/indicadores propuestos para cada resultado de aprendizaje, se debe decidir el instrumento de evaluación⁵³ a utilizar. Los instrumentos elegidos para la evaluación de los resultados de aprendizaje deberían ser variados, en la medida de lo posible, ya que ello permitiría asegurar el trabajo y la evaluación por competencias. Sin embargo, es importante aclarar que esta selección de instrumentos de evaluación vendrá condicionada tanto por la metodología docente⁵⁴ empleada en el proceso de enseñanza aprendizaje como por los distintos momentos de la evaluación educativa.

⁵³ Instrumento de evaluación entendido como técnica empleada para la recogida de información en un proceso de evaluación del aprendizaje.

⁵⁴ Recordemos que la metodología de evaluación es uno de los elementos curriculares, ya tratados en el capítulo 3 de esta Tesis, que permiten el trabajo por competencias en el aula y es el eje sobre el que gira el proceso de aprendizaje.

Tabla 21.- Matriz Descriptores/Indicadores/Instrumentos evaluación

RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRPTORES		INDICADORES		Instrumentos Evaluación				
					Cuestionario	Prueba Objetiva	Portafolio	Mapa Conceptual	...
RA 1	RA1-D1	Descripción Descriptor	RA1-D1-Ind1	Descripción Indicador		X			
			RA1-D1-Ind2						
			RA1-D1-Ind"m"				X		
	RA1-D2		RA1-D2-Ind1					X	
			RA1-D2-Ind2						
			RA1-D2-Ind"m"						
	RA 1-D"n"		RA 1-D"n"-Ind1						
			RA 1-D"n"-Ind2						
			RA1-D"n"-Ind"m"						
RA 2	RA2-D1		RA2-D1-Ind1						
			RA2-D1-Ind2						
			RA2-D1-Ind"m"						
	RA2-D2		RA2-D2-Ind1						
			RA2-D2-Ind2						
			RA2-D2-Ind"m"						
RA 2-D"n"		RA 2-D"n"-Ind"m"							
RA									

Fuente: elaboración propia

Una vez determinados estos escalados, se elige el instrumento que permita evaluar si estos indicadores de resultados son alcanzados por los estudiantes. Así, hay que seleccionar aquellos que sean más útiles para conseguir las evidencias que se necesitan. Este es el momento de diseñar los ejercicios/actividades/tareas a realizar con los estudiantes y asegurar que contienen los indicadores que se pretenden evaluar. Por tanto, se deben construir las pruebas en base a los instrumentos de evaluación elegidos a tal efecto.

Ahora bien, todo este conjunto de decisiones interrelacionadas descritas en las primeras cinco fases del modelo MEVACOM, no es fácil de trasladar a la práctica de forma operativa. Es por ello que, en los últimos epígrafes de este capítulo, se proponen dos instrumentos importantes: la *Matriz de Evidencias*, que conforma la penúltima fase del proceso establecido en este modelo de evaluación de competencias y las *Unidades de Evaluación Competencial* que sintetizan y recogen la información más importante de todo el proceso.

5.6 CONSTRUCCIÓN MATRIZ EVIDENCIAS (FASE 6)

En esta Tesis, se define *la matriz de evidencias* como aquella que asigna al par “contenidos/indicadores de resultados” el/los “ítem/s propuesto/s” y que por lo tanto permitirá, en última instancia, medir el nivel de competencia alcanzada por un estudiante en momento determinado.

Esta matriz, Tabla 22, se construye para el conjunto de estudiantes evaluados, pero la retroalimentación que proporciona puede ser individual o grupal. Por lo tanto, la información que transmite puede ser utilizada perfectamente para realizar cualquier adaptación a nivel individuo o grupo.

Por ejemplo, a escala grupo, podría ocurrir que un determinado resultado de aprendizaje no sea alcanzado por un porcentaje significativo de alumnos. En este caso se deben adoptar las medidas oportunas para corregirlo para que la gran mayoría de los estudiantes puedan seguir con ciertas garantías el curso. Asimismo, en esta matriz se puede detectar para un alumno en concreto, qué indicadores de resultados consigue/no consigue, y por tanto orientar de nuevo su aprendizaje de la asignatura correspondiente.

Tabla 22.- Matriz evidencias ítems evaluados

<i>Matriz Evidencias ÍTEMS EVALUADOS</i>			
<i>RESULTADOS APRENDIZAJE ALCANZADOS</i>			
<i>INDICADORES LOGRO Resultados de Aprendizaje (Asignatura)</i>	<i>Contenidos A</i>	<i>Contenidos B</i>	<i>Contenidos</i>
RA 1 – IND 1	ITEM 1
RA 1- IND 2		ITEM 3	ITEM 4
.....			
RA 2- IND 1	ITEM 4 ITEM 5		
RA 2- IND 2	ITEM		
.....			
RA 3 – IND 1		ITEM...	
RA 3- IND 2			ITEM ...
.....			
RA	ITEM...		

Fuente: elaboración propia

Es decir, esta matriz de evidencias determina la información necesaria sobre las evidencias que se obtienen de los estudiantes analizados al realizar la prueba planteada, ya que proporcionará la relación entre los resultados de aprendizaje y los conocimientos que deben adquirir, y además, concretamente en qué ítem se refleja la evidencia que garantiza la adquisición de la competencia correspondiente. Esto último se consigue sólo si se ha establecido adecuadamente la correspondencia con la competencia específica evaluada (Alineamiento Fase 2).

También en la matriz de evidencias es posible comprobar si se han establecido los ítems suficientes para evaluar todos los indicadores en los que se ha escalado los resultados de aprendizaje a evaluar, o en su defecto, aquellos que se establezcan como mínimos para poder trabajar los conocimientos que son necesarios para evaluar con éxito el resto de resultados de aprendizaje de una asignatura.

La selección de las tareas elegidas para evaluar los aprendizajes (ítems de las pruebas) se hará teniendo en cuenta los indicadores que se pretenden medir. Ahora bien, puede ocurrir que una vez elegidos, se compruebe en esta matriz si existe algún indicador sin incluir en la prueba o una vez valorada, puede surgir la necesidad de determinar nuevos indicadores que no se habían contemplado. Esta retroalimentación se considera esencial para mejorar la calidad de todo el proceso.

Una vez propuestos los ítems necesarios y teniendo en cuenta la retroalimentación en el proceso de diseño comentada en el párrafo anterior, restaría establecer el perfil competencial (Fase 7) para finalizar el diseño de este modelo. Por ello, en el siguiente epígrafe se desarrolla esta última fase y se valora cuantitativamente el grado de consecución de las competencias por parte de los estudiantes.

5.7 ESTABLECIMIENTO DEL PERFIL COMPETENCIAL (FASE 7)

El establecimiento del perfil competencial se debe llevar a cabo una vez elaborada la matriz de evidencias propuesta en el punto anterior (Fase 6). Es ahora, cuando se debe comprobar el nivel de logro competencial que un estudiante adquiere de la competencia/s seleccionada para evaluar. Para conseguir este objetivo, los descriptores e indicadores de resultados de aprendizaje deben ser equilibrarse y ponderarse.

Aunque estos indicadores de resultados serán considerados como unidades mínimas de evaluación, el peso en el logro de la competencia, que se está evaluando, se realizará sobre los resultados de aprendizaje correspondientes. *Esta decisión se justifica por la amplia diferencia curricular existente entre un indicador y la competencia que evalúa.*

Es decir, el grado de consecución de una competencia se proporciona a escala de resultado de aprendizaje. Por lo tanto, el nivel de logro de una competencia se completará, agregando de forma ponderada los distintos resultados de aprendizaje que participen en ella.

Ahora bien, ¿cómo se asignan los pesos a cada resultado de aprendizaje? Se puede optar por asignar un valor proporcional a cada una de ellos, pero esto dependerá nuevamente, del carácter de la propia asignatura (nivel de instrumentalidad) y del momento de ejecución de la prueba, dejando esta decisión en manos del profesor en coordinación con el planificador.

Tabla 23.- Matriz pesos RA/Asignatura
ASIGNATURA "X"

RA	PESO EN LA ASIGNATURA
RA 1	%
RA 2	%
RA 2	%
.....	%

Fuente: elaboración propia

Una vez determinado objetivamente el escalado de los resultados de aprendizaje, corresponde indicar el peso asignado a cada resultado de aprendizaje en función de la contribución de éste al desarrollo de las competencias a escala de asignatura y así concretar el peso real en la competencia a nivel de título.

Finalmente, para comprobar el grado de desarrollo de una determinada competencia, se examinará el perfil competencial asignado a la asignatura/materia observada, en el conjunto de todas las que componen el Título elegido y que

normalmente, queda establecido en las Memorias de Verificación de los Títulos (Nivel 1 de concreción curricular, Tabla 15).

En este punto es muy importante tener presente el nivel de concreción curricular con el que se trabaja para que dichos pesos sean reales. Es aquí donde, nuevamente, la coordinación intra e interdepartamental adquiere su relevancia ya que sin el compromiso de todo el profesorado implicado, esta fase no se podría llevar a cabo con la solidez necesaria.

Tabla 24.- Perfil competencial Asignatura/Materia

<i>Materia: M1</i>		
GRADO/Máster	Asignatura/s	PESO en Competencia.....
Título de Grado/Máster	Asignatura A	%
	Asignatura B	%
	Asignatura C	%
	Asignatura ...	%

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, dicha ponderación debe realizarse para el conjunto de la competencias de título que se estén trabajando con los mismos indicadores.

Ahora bien, cada asignatura, a su vez, tiene una importancia relativa a nivel de materia, por lo tanto, también se debe establecer su ponderación con respecto a la materia de la que forma parte para, finalmente, poder determinar el nivel de logro de un estudiante respecto a la/s competencia/s que se están evaluando.

Tabla 25.- Perfil Competencial Asignatura/Título

<i>Asignatura: ASI</i>		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	PESO en Competencia..... <i>(Nivel Curricular: Asignatura)</i>	PESO en Competencia..... <i>(Nivel Curricular: TÍTULO)</i>
RA 1	%	%
RA 2	%	%
RA 3	%	%
RA "N"	%	%

Fuente: elaboración propia

Con esta última fase concluye el proceso que desarrolla el modelo MEVACOM para evaluar las competencias específicas de una titulación a través de sus resultados de aprendizaje. Como ya se ha comentado anteriormente, este capítulo finaliza con la propuesta de un documento que sintetiza toda la información desarrollada en las distintas fases y que se detalla a continuación: las unidades de evaluación competencial.

5.8 DOCUMENTO: UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL

El proceso descrito en el modelo de evaluación competencial propuesto, MEVACOM, se sintetiza en el documento: *Unidades de Evaluación Competencial*. La programación de la evaluación de los resultados de aprendizaje contenida en este documento, complementará la información programática disponible en las guías docentes de las asignaturas.

Por lo tanto, se definen *las Unidades de Evaluación Competencial como el documento programático de la evaluación de los resultados de aprendizaje en una asignatura determinada, que permitirá obtener las evidencias suficientes para poder afirmar que un estudiante ha conseguido un nivel de logro determinado sobre una competencia.*

Estas unidades recogerán el escalado y ponderación de los resultados de aprendizaje, es decir, será el instrumento que todo docente debe elaborar para obtener los descriptores e indicadores de resultados que, unidos a la matriz de evidencias, hará posible establecer el nivel de logro competencial alcanzado por los estudiantes y proporcionando información sobre el logro competencial de los estudiantes en un momento determinado.

Al mismo tiempo, este documento facilitará, en gran medida, el diseño de pruebas equilibradas y adecuadas para evaluar dicho nivel competencial, ya que agrupa los indicadores a incluir en las distintas pruebas que se realicen a lo largo del curso y siendo, sin duda, de utilidad para los distintos momentos de la evaluación (inicial, formativa y final).

Además, será un complemento importante para las guías docentes, actualmente estandarizadas en las Universidades, ya que amplía y concreta la evaluación del proceso de forma integral y objetiva.

Estas Unidades de Evaluación competencial suministran el nivel de desarrollo curricular necesario para efectuar una evaluación coherente, configurándose como un documento de apoyo a la planificación docente en un modelo centrado en el aprendizaje del estudiante.

Tabla 26.- Unidad de Evaluación Competencial

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM UD "XX")			
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: CE XX		PESO GRADO: %
	TÍTULO		MATERIA
	ASIGNATURA		CURSO
PERFIL COMPETENCIAL			
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS TÍTULO		COMPETENCIAS GENÉRICAS TÍTULO	
CE XX		CG XX	
CONTENIDOS			
Descripción Contenido			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE			
RA 1	Descripción Resultado de aprendizaje		
RA 2			
RA 3			
RA 4			

RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Instrumentos Evaluación	
					Inst 1	Inst ...
RA 1	RA1-D1	Descripción Descriptor	RA1-D1-Ind1	Descripción Indicador		
			RA1-D1-Ind2			
			RA1-D1-Ind"m"			
	RA1-D2		RA1-D2-Ind1			
			RA1-D2-Ind2			
			RA1-D2-Ind"m"			
	RA 1-D"n"		RA 1-D"n"-Ind1			
			RA 1-D"n"-Ind2			
			RA1-D"n"-Ind"m"			
RA 2	RA2-D1		RA2-D1-Ind1			
			RA2-D1-Ind2			
			RA2-D1-Ind"m"			
	RA2-D2		RA2-D2-Ind1			
			RA2-D2-Ind2			
			RA2-D2-Ind"m"			
RA 2-D"n"		RA 2-D"n"-Ind"m"				
RA						
MATRIZ EVIDENCIAS (Anexo I)						
ÍTEMS ELABORADOS (Anexo II)						

Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 26, este documento sintetiza el proceso de evaluación de una competencia determinada. Contiene todos los elementos curriculares con su nivel de concreción necesario para que la evaluación tenga el suficiente rigor y así demostrar el logro competencial de un estudiante en un momento determinado.

No se debe olvidar que para poder completar este documento se han completado todas las fases del modelo. Se inició con la selección de los resultados de aprendizaje (Fase 1) y su alineamiento con las competencias y los contenidos (Fase 2) para posteriormente establecer los descriptores de los resultados de aprendizaje a evaluar (Fase 3). Una vez establecidos los descriptores e indicadores de los resultados de aprendizaje establecidos en la guía docente de la asignatura, la siguiente acción se centró en el diseño de los indicadores de resultados de aprendizaje (Fase 4) y en la elección los instrumentos de evaluación para poder diseñar los ítems que conformarán la prueba de evaluación elegida (Fase 5).

Diseñados los ítems y conformada la prueba de evaluación, se ha elaborado la *matriz de evidencias* de los resultados de aprendizaje evaluados (Fase 6). Esta matriz contiene la información suficiente para constatar que los estudiantes han alcanzado el nivel competencial que se diseñó en los títulos y que se reflejan en la Memoria de Verificación de los mismos y se incorpora como anexo en la Unidad de Evaluación Competencial propuesta.

En la última fase del modelo propuesto (Fase 7), se establece el perfil competencial y se asignan los pesos correspondientes al logro de las competencias, lo que va a determinar el nivel adquirido en una competencia determinada por un estudiante cuando realiza y se califica la prueba objetiva. Este perfil competencial, se ha comprobado que se determina con distintos niveles de escalado.

A continuación, siguiendo el itinerario lógico propuesto en esta Tesis y con el objetivo de comprobar el uso de su diseño, en el Capítulo 6 se aplicarán las distintas fases descritas en este modelo general, MEVACOM, para evaluar la consecución la competencia específica de matemáticas en la asignatura de Álgebra Lineal en el Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

CAPÍTULO 6 - MODELO APLICADO A LA COMPETENCIA ESPECÍFICA DE MATEMÁTICAS

El modelo de evaluación descrito en el capítulo anterior, MEVACOM, se ha empleado en este capítulo para medir el grado de adquisición de la ***Competencia Específica de Matemáticas*** en el *Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos (URJC)* y en la asignatura “*Álgebra Lineal*” impartida en primer curso.

Con este propósito se ha diseñado una prueba objetiva para evaluar los resultados de aprendizaje descritos en la guía docente de la asignatura citada, que determinará el nivel de logro adquirido de la competencia matemática. Hay que indicar que esta prueba será válida para su aplicación directa en todas las asignaturas de matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales del primer curso de distintos Grados de la URJC.

Ahora bien, también es importante destacar aquí que, previo al diseño y elaboración de la prueba objetiva, se realizó un análisis exhaustivo de los elementos curriculares contenidos en las guías docentes de la asignatura de matemáticas impartida en la titulación implicada (Economía Financiera y Actuarial) más todas aquellas afines, de primer curso, impartidas en las titulaciones de Economía y Administración y Dirección de Empresas de la Universidad Rey Juan Carlos.

Tras este análisis, se eligieron unos contenidos comunes a todas estas asignaturas, concretamente, algunos contenidos de Álgebra Lineal, Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales, lo que permitió buscar detalles diferenciales para enriquecer el diseño de la prueba objetiva.

Una vez diseñada, se eligieron para la aplicación de una prueba piloto los estudiantes que cursaban la asignatura de Métodos Matemáticos para la Economía I de primer curso del Grado de Economía (2013/2014). Finalmente esta prueba mejorada fue pasada a los estudiantes de primer curso del Grado de Economía Financiera y Actuarial en la asignatura denominada Álgebra Lineal en el curso (2014/2015), cuyo estudio ocupa todo este Capítulo 6.

Más adelante, en el epígrafe 6.7, se muestra a modo de ejemplo *Unidad de Evaluación Competencial* elaborada para la asignatura de Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos. En ella se recoge de forma sintética toda la información necesaria para desarrollar una correcta evaluación de los resultados de aprendizaje esperados, estableciendo los descriptores e indicadores necesarios para obtener las evidencias suficientes que demuestren el grado de adquisición de la Competencia Matemática, una vez que el estudiante supere la asignatura.

Los apartados que conforman este Capítulo 6, describen y concretan para una asignatura, todas las fases planteadas en el modelo general propuesto en el Capítulo 5. Es necesario destacar que inicialmente se analizan en detalle las distintas asignaturas mencionadas anteriormente y se proponen unos resultados de aprendizaje comunes a todas ellas. El análisis inicial, al que se hace referencia, no forma parte de las fases establecidas en el Modelo de Evaluación de Competencias (MEVACOM), ya que se estima que el establecimiento de los resultados de aprendizaje en las Memorias de

Verificación se habrá realizado por el planificador en coordinación con el profesorado participante en el diseño del Título que corresponda.

6.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE ÁLGEBRA LINEAL (FASE 1)

La identificación de los resultados de aprendizaje a evaluar conforma la Fase 1 del Modelo de evaluación propuesto en el capítulo anterior y que muestra la Tabla 27.

Tabla 27.- Fase 1: Identificación RA Álgebra Lineal

<i>Fases</i>	
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	Alineamiento elementos curriculares.
3	Establecimiento de Descriptores para dichos Resultados de Aprendizaje.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos.
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación.
6	Construcción matriz evidencias: Ítems/Contenidos/Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de las pruebas establecidas.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

Para poder completar la primera fase e identificar los resultados de aprendizaje a evaluar, tal y como se ha indicado anteriormente, se realiza un análisis previo de los elementos curriculares que forman parte de las guías docentes de tres asignaturas pertenecientes a distintos Grados y que, comparten conocimientos y resultados de aprendizaje al trabajar las matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales.

Por ello, y a modo de contextualización, es oportuno aclarar que las Matemáticas, se imparten con carácter instrumental en diversas asignaturas pertenecientes a distintos Grados de la Rama de Ciencias Sociales y en distintas Áreas de Conocimiento. La distribución de la Materia de Matemáticas en estos Grados se ha recogido en la Tabla 28.

Tabla 28.- Distribución en Asignaturas de la Materia Matemáticas de los Grados de Ciencias Sociales de la URJC

<i>Materia: Matemáticas</i>	
GRADO	Asignatura/s
Administración y Dirección Empresas	1. Matemáticas Empresariales 2. Matemáticas Financieras
Economía	1. Métodos Matemáticos para la Economía I 2. Métodos Matemáticos para la Economía 2 3. Matemáticas Financieras
Economía Financiera y Actuarial	1. Álgebra Lineal 2. Cálculo Diferencial e Integral 1 3. Cálculo Diferencial e Integral 2 4. Matemáticas Financieras

Fuente: elaboración propia

Está fuera de toda duda que, esta materia forma parte de los conocimientos soporte necesarios para el desarrollo de las competencias específicas de otras materias de estos Grados. Por lo tanto, se debe destacar su carácter transversal en la propia titulación, al igual que otros conocimientos soporte que deben adquirir los estudiantes en estos Títulos como: Estadística, Idiomas y Tecnologías de la Información.

Como punto de partida para la aplicación del modelo propuesto (MEVACOM) se necesita establecer los resultados de aprendizaje a evaluar (Fase 1: Identificación de los resultados de aprendizaje).

Antes de iniciar esta primera fase, se procede al análisis pormenorizado de los Resultados de Aprendizaje propuestos para evaluar el grado de adquisición de la competencia específica de matemáticas recogidos en los planes de estudios para algunas asignaturas⁵⁵ de Matemáticas que figuran en la Tabla 28. Lo que se busca es determinar el

⁵⁵ Son las asignaturas que tienen coincidencia en los conocimientos de Álgebra Lineal: Matemáticas Empresariales, Métodos Matemáticos para la Economía I y Álgebra Lineal.

grado de coincidencia de los resultados de aprendizaje establecidos en dichas asignaturas para que la aplicación del modelo MEVACOM tenga la mayor amplitud posible.

Así, una vez revisados los planes de estudios de los Títulos de Economía, Administración y Dirección de Empresas y Economía Financiera y Actuarial, más concretamente las asignaturas de Métodos Matemáticos para la Economía I, Matemáticas Empresariales y Álgebra Lineal, se comprueba que es la asignatura de Álgebra Lineal la que tiene establecidos, en mayor grado, los resultados de aprendizaje conforme al planteamiento establecido en la Guía de la ANECA (2013). Dichos resultados de aprendizaje se muestran en la Tabla 29.

Tabla 29.- Resultados Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Plan de Estudios)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Asignatura: Álgebra Lineal)	
RA 1	Usar adecuadamente las técnicas matemáticas propias del Álgebra Lineal, de aplicación en múltiples ámbitos de la Economía y la Empresa.
RA 2	Asimilar y manejar los conceptos básicos de Álgebra Lineal. Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales, saber hallar valores y vectores propios de matrices, diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas.
RA 3	Sentar la base teórica adecuada para en otras asignaturas poder optimizar las funciones económicas que modelizan los comportamientos de los agentes económicos.
RA 4	Adquirir el hábito de la consulta bibliográfica y el contraste con las ideas y resultados expuestos en las lecciones magistrales.
RA 5	Fomentar el razonamiento lógico, la capacidad deductiva y el uso de la simbología matemática, que le permitirá realizar un análisis eficiente de las situaciones económicas.

Fuente: elaboración propia

A continuación, se realiza la adaptación de los resultados de aprendizaje propuestos en la Guía de Estudio de Álgebra Lineal para su utilización en el modelo de evaluación elegido para esta Tesis. La segunda columna de la Tabla 30, recoge la redacción de los resultados de aprendizaje tal y como se van a emplear más adelante.

Tabla 30.- RA Guía Estudio vs RA propuestos MEVACOM

	RESULTADOS APRENDIZAJE GUÍA DOCENTE	RESULTADOS APRENDIZAJE PROPUESTOS
RA 1	Usar adecuadamente las técnicas matemáticas propias del Álgebra Lineal, de aplicación en múltiples ámbitos de la Economía y la Empresa.	RA 1 Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.
RA 2	Asimilar y manejar los conceptos básicos de Álgebra Lineal. Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales, saber hallar valores y vectores propios de matrices, diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas. <i>(Se toma la decisión de dividir este resultado de aprendizaje debido a la amplitud de conocimientos que contiene)</i>	RA 2 Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales. RA3 Obtener valores y vectores propios de matrices para diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas indicando los conceptos... de los espacios vectoriales.
RA 3	Sentar la base teórica adecuada para en otras asignaturas poder optimizar las funciones económicas que modelizan los comportamientos de los agentes económicos.	RA 4 Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa.
RA 4	Adquirir el hábito de la consulta bibliográfica y el contraste con las ideas y resultados expuestos en las lecciones magistrales.	
RA 5	Fomentar el razonamiento lógico, la capacidad deductiva y el uso de la simbología matemática, que le permitirá realizar un análisis eficiente de las situaciones económicas.	<i>(Entendemos que este Resultado de aprendizaje contiene, el RA 3, RA 4 y RA 5, establecidos en la guía docente de la asignatura de Álgebra Lineal)</i>

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, el RA 2 se ha dividido en dos resultados, ya que se considera que contiene un exceso de conocimientos. Por el contrario, como puede

observarse, se han agrupado los resultados RA 3, RA 4 y RA 5 de la guía docente, en tan solo uno, el RA4. Los motivos de este agrupamiento son los siguientes:

- El resultado RA3 “Sentar la base teórica adecuada para en otras asignaturas poder optimizar las funciones económicas que modelizan los comportamientos de los agentes económicos” está contenido en el RA 4 propuesto.
- Se considera que los resultados RA4 y RA5, debido a su carácter transversal, también se pueden evaluar con el RA 4 propuesto, y en todo caso, con la evaluación de las competencias genéricas propuestas en esta asignatura.

Una vez analizado en detalle la redacción y planteado el contenido de estos resultados de aprendizaje, se proponen para su aplicación en MEVACOM la redacción de los Resultados de Aprendizaje recogida en la Tabla 31. Esto se realiza, básicamente, con el objetivo de que el diseño de la prueba consiga los objetivos marcados: servir como referencia a todas las asignaturas de matemáticas con contenidos de Álgebra Lineal aplicados a la resolución de problemas en la Economía y en la Empresa y a la vez participar en la mejora de la calidad y el diseño de los Títulos, ofreciendo al Planificador la retroalimentación necesaria.

Tabla 31.- RA Asignatura Álgebra Lineal (MEVACOM)

Álgebra Lineal	RESULTADOS APRENDIZAJE NIVEL CURRICULAR: ASIGNATURA
RA 1	Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.
RA 2	Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales.
RA 3	Obtener valores y vectores propios de matrices para diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas utilizando los conocimientos de espacios vectoriales.
RA 4	Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa.

Fuente: elaboración propia

Los resultados de aprendizaje propuestos están en línea con el carácter instrumental de esta asignatura en los distintos grados y su redacción permite evidenciar la adquisición los conocimientos de Álgebra Lineal requeridos en la obtención del nivel de logro de la competencia matemática establecida en los títulos correspondientes.

Llegados a este punto, y volviendo a destacar que este análisis previo no forma parte de las fases establecidas en el Modelo de evaluación de competencias propuesto en esta tesis, se puede afirmar que se ha completado la primera fase y, por lo tanto, se han identificado los resultados de aprendizaje a evaluar. En el epígrafe siguiente se avanza en el cumplimiento de la segunda fase.

6.2 ALINEAMIENTO DE ELEMENTOS CURRICULARES (FASE 2)

Una vez identificados los resultados de aprendizaje a evaluar (Fase 1), se debe establecer la relación (alineamiento) de éstos, tanto con los conocimientos a impartir en el desarrollo de la asignatura (Álgebra Lineal) como con las competencias que adquieren los estudiantes (Fase 2).

La competencia inicial elegida para testar el diseño de evaluación que se propone en este informe, es la *competencia específica de matemáticas (CE 10 – Libro Blanco Economía y Empresa)* que se incorpora en varios de los títulos ofertados en la Facultad de Ciencias Sociales de la URJC.

Por otra parte, el Libro Blanco de los Títulos de Grado en Economía y Empresa incorporan como parte de los objetivos específicos, los objetivos de formación y aprendizaje de conocimientos básicos. Estos objetivos, a su vez, se subdividen en tres apartados. En el último de ellos se encuentran los *Conocimientos Instrumentales* que son: 1. *Elementos básicos de Álgebra Lineal*, 2. Cálculo Diferencial e Integral, optimización matemática, 3. Matemáticas de las operaciones financieras, 4. Estadística descriptiva, 5. Probabilidad, 6. Inferencia estadística y 7. modelos de regresión simple y de variables explicativas.

Los conocimientos de Álgebra Lineal, en la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Rey Juan Carlos, se imparten en tres asignaturas: a) Matemáticas Empresariales, b) Métodos matemáticos para la Economía y c) Álgebra Lineal.

De nuevo, y con el mismo propósito establecido para los resultados de aprendizaje, es decir, conseguir la mayor amplitud posible y, además, que el diseño realizado se convierta en una herramienta útil para los docentes que imparten las asignaturas citadas, antes realizar el alineamiento entre los tres elementos curriculares citados, se analizan en detalle los conocimientos que imparten las asignaturas citadas y que están establecidos, tanto en el plan de estudios, como en la guía docente.

Se recuerda que este análisis, a nivel de asignatura (profesor) sólo sería necesario si se comparten conocimientos en asignaturas de distintos Grados con un enfoque similar. Si esta coordinación no fuese necesaria, únicamente, se partiría de los conocimientos que ya están diseñados y que se reflejan en las guías docentes de las asignaturas, las cuales, se entiende elaboradas de forma consensuada y coordinada a nivel departamental por el profesorado que imparte las mismas asignaturas.

La asignatura de Álgebra Lineal contribuye a la adquisición de la competencia específica de Matemáticas. Los contenidos establecidos para los tres Títulos considerados en este trabajo son casi idénticos ya que están básicamente orientados a la toma de decisiones económico empresariales (matemática aplicada). En el caso de la Universidad Rey Juan Carlos son tres títulos de Grado y sus correspondientes Grados Dobles⁵⁶. La siguiente tabla muestra los títulos elegidos para desarrollar la prueba de evaluación competencial analizada posteriormente.

⁵⁶ La Universidad Rey Juan Carlos, oferta distintos Grados Dobles que incorporan alguna de estas Titulaciones: Grado Doble en ADE y Comunicación Audiovisual, Grado Doble en Economía y Relaciones Internacionales..., y así hasta un total de x titulaciones a fecha Mayo/2015.

Tabla 32.- Créditos asignados Álgebra Lineal

<i>Título</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Créditos ECTS asignados</i>
Grado Administración y Dirección de Empresa	Matemáticas Empresariales	6 (3)
Grado Economía	Métodos Matemáticos para la Economía I	4,5 (3)
Grado Economía Financiera y Actuarial	Álgebra Lineal	6

Fuente: elaboración propia

Una vez estudiados en detalle, tanto los programas de las tres asignaturas como sus cargas en créditos ECTS, se confirma que es la asignatura de Álgebra Lineal la que tiene un mayor peso (6 créditos ECTS), frente a Matemáticas Empresariales y Métodos Matemáticos para la Economía I, con 6 y 4,5 créditos respectivamente. Es justo resaltar que en las asignaturas de Matemáticas Empresariales y Métodos Matemáticos para la Economía I, el peso real otorgado al Álgebra Lineal es inferior (tres créditos), ya que incluyen en sus programas conocimientos de Cálculo Diferencial e Integral.

La Tabla 33 muestra la distribución de los conocimientos de Álgebra Lineal que forman parte de las asignaturas de Matemáticas descritas en la Tabla 32 (publicados en sus guías docentes) y que ayudarán a determinar los indicadores de resultados a medir y a elaborar los ítems necesarios para este cometido.

Tabla 33.- Conocimientos Álgebra Lineal

ÁLGEBRA LINEAL (Grado Economía Financiera y Actuarial)	MATEMÁTICAS EMPRESARIALES (Grado Administración y Dirección de Empresas)	MÉTODOS MATEMÁTICOS PARA LA ECONOMÍA I (Grado Economía)
BLOQUE TEMÁTICO I		
Álgebra Lineal	Álgebra Lineal	Álgebra Lineal
Cálculo matricial: operaciones matriciales, determinante, rango e inversa de una matriz. Sistemas de Ecuaciones Lineales		
Espacios Vectoriales: definición y propiedades, dependencia e independencia lineal, sistemas generadores y bases, ecuaciones del cambio de base, subespacios vectoriales.	Tema 1 – Espacio Vectorial. Conceptos específicos, espacios vectoriales y matrices, subespacio vectorial y sistemas homogéneos.	Espacios Vectoriales: definición y propiedades, conceptos específicos del espacio vectorial, espacios vectoriales y matrices. Subespacios vectoriales. Cambios de base en espacios vectoriales.
Aplicaciones Lineales, definición y propiedades, clasificación, cambio de base, aplicación lineal inversa y composición de aplicaciones.		Aplicaciones Lineales: definición, matriz asociada a una aplicación lineal, composición e inversión de aplicaciones, cambio de base en aplicaciones lineales.
Diagonalización de Endomorfismos: matrices semejantes, diagonalización de endomorfismos, cálculo de la potencia n-ésima de una matriz diagonalizable	Tema 2 – Transformaciones lineales: autovalores y autovectores. Diagonalización de una matriz cuadrada. Procesos secuenciales lineales.	Transformaciones Lineales: autovalores y autovectores. Matrices semejantes. Diagonalización de una matriz. Procesos secuenciales lineales.
Formas Cuadráticas: definición, estudio del signo, formas cuadráticas restringidas a un subespacio.	Tema 3 – Formas cuadráticas reales. Definición, clasificación, expresiones diagonales. Ley de Inercia. Estudio signo de una forma cuadrática.	Formas Cuadráticas.

Fuente: elaboración propia

La asignatura de Álgebra Lineal del Grado Economía Financiera y Actuarial, programa un primer tema al Cálculo Matricial (Tabla 33).

Finalmente, se ha decidido establecer la prueba de este estudio en este bloque de conocimientos de la asignatura de Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial, debido a:

- Fruto de la experiencia docente de los profesores consultados, se ha comprobado que en todas las asignaturas que incorporan el Álgebra Lineal es necesario que los estudiantes manejen, con soltura, conocimientos de Cálculo Matricial para poder garantizar el éxito en el desarrollo del resto de conocimientos. Es decir, este tema es instrumental dentro de la propia asignatura.
- La evaluación inicial sobre Cálculo Matricial y Sistemas de Ecuaciones Lineales en Álgebra Lineal, interesa como evaluación de diagnóstico o prueba de los conocimientos previos con los que llegan a la Universidad los estudiantes de su etapa anterior (evaluación inicial asignatura). Los estudiantes que cursan estos Grados, normalmente, han cursado las Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en Bachillerato y se han encontrado en la pruebas de acceso a la Universidad con problemas específicos a resolver sobre cálculo matricial y sistemas de ecuaciones lineales.

Por tanto, debido a lo expuesto anteriormente, en la Tabla 34 se han recogido los conocimientos de Álgebra Lineal que todo estudiante, que curse las asignaturas analizadas en este estudio, debe adquirir como instrumentales. Esto le va a permitir, sin duda, alcanzar el logro de parte de las competencias establecidas en su Título. En definitiva, éstos han sido los conocimientos que se han tenido en cuenta a la hora de diseñar la prueba piloto de este estudio.

Tabla 34.- Distribución contenidos asignatura Álgebra Lineal

UNIDADES TEMÁTICAS ÁLGEBRA LINEAL	Conocimientos a evaluar
Unidad 1 Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales	Las matrices como expresión de tablas de datos. Suma y Producto de Matrices. Significado de las operaciones con matrices en la resolución de problemas aplicados a las ciencias sociales. Matriz Inversa. Resolución de Ecuaciones y Sistemas de Ecuaciones Matriciales. Determinantes. Aplicación de las matrices a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. Discusión y resolución de un sistema de ecuaciones. Resolución de problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la Economía que puedan resolverse con el álgebra matricial.
Unidad 2 Espacios Vectoriales	Aplicaciones del rango matricial en el análisis vectorial: Combinación Lineal, Dependencia / Independencia Lineal. Sistema Generador y base de un espacio vectorial. Espacios vectoriales y Subespacios Vectoriales. Ecuaciones de un subespacio Vectorial.
Unidad 3 Aplicaciones Lineales	Concepto y propiedades básicas de las Aplicaciones Lineales. Núcleo e Imagen en una aplicación lineal. Expresión matricial y ecuaciones de una aplicación lineal. Análisis del núcleo y la imagen. Clasificación. Operaciones con aplicaciones lineales (Suma, producto, composición e inversión). Cambio de base.
Unidad 4 Diagonalización	Autovalores y Autovectores. Polinomio característico. Diagonalización de Endomorfismos. Procesos Secuenciales Lineales.
Unidad 5 Formas Cuadráticas	Concepto y expresiones Formas Cuadráticas (matricial y polinómica) Clasificación. Estudio del signo. Formas cuadráticas restringidas a un subespacio. Clasificación.

Fuente: elaboración propia

Una vez que se han determinado los conocimientos a tratar y los resultados de aprendizaje que se pretende consigan los estudiantes, se deben alinear ambos elementos, para, en una tarea posterior, incorporar la relación con la competencias que desarrollan y conseguir el alineamiento establecido para completar la Fase 2 del MEVACOM (Alineamiento elementos curriculares).

Tabla 35.- Matriz Conocimientos/Resultados Aprendizaje

ASIGNATURA: ALGEBRA LINEAL		
BLOQUE CONTENIDOS	RESULTADOS APRENDIZAJE NIVEL CURRICULAR: ASIGNATURA	
Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales	RA 1	Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.
Espacios Vectoriales. Aplicaciones Lineales.	RA 2	Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales.
Diagonalización. Formas Cuadráticas.	RA 3	Obtener valores y vectores propios de matrices para diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas indicando los conceptos.... de los espacios vectoriales.
Todos los contenidos de Álgebra Lineal.	RA 4	Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa.

Fuente: elaboración propia

El tercer elemento que participa en el alineamiento de esta segunda fase son las competencias que están asociadas a los resultados de aprendizaje. Es en este momento cuando se deben identificar. Así, las competencias específicas definidas en las tres titulaciones contempladas tomaron como base principal las Competencias Específicas (Profesionales) establecidas en el *Libro Blanco de Economía y Empresa* (ANECA)⁵⁷ correspondientes, ya que sirvieron de referencia, entre otros documentos, para elaborar las Memorias de Verificación de los Grados.

⁵⁷ ANECA, Libro Blanco Economía y Empresa. Disponible en http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf (Última consulta: 5/Mayo/2015)

A partir de los Libros Blancos y de otros informes relevantes al respecto, cada Universidad ha diseñado sus títulos estableciendo las competencias a alcanzar por los estudiantes. Cabe señalar, tal y como se mencionó en el Capítulo 4, dedicado al Diseño Curricular Universitario, que la incorporación de los resultados de aprendizaje como elemento curricular fue posterior al establecimiento de las competencias y que, por ejemplo, muchas Universidades han optado por desestimar el término competencia y trabajar directamente con Resultados de Aprendizaje.

Otras muchas Universidades, y entre ellas la URJC, mantiene el modelo dual Competencias/Resultados de Aprendizaje y es por ello que este modelo propuesto, MEVACOM y su aplicación, se plantea desde este punto de vista. Así, se hace necesario el alineamiento entre los tres elementos.

En relación con lo comentado hasta ahora, y para que sirva de referencia, la competencia específica elegida para medir el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en esta investigación, parte de la competencia específica de matemáticas CE 10, establecida en el *Libro Blanco de Economía y Empresa*. Como se podrá observar a continuación, esta competencia se incorpora en los planes de estudio de las tres titulaciones participantes en este estudio⁵⁸.

Para la aplicación del Modelo MEVACOM y tomando, nuevamente, la información contenida en las guías docentes de las asignaturas implicadas, en la Tabla 36 se ha recogido la contribución que hace el Álgebra Lineal para que los estudiantes alcancen un nivel de logro determinado de las *competencias específicas* establecidas a nivel de Título.

⁵⁸ En la Tabla 33, se puede comprobar que las competencias CE 6 de la asignatura Métodos Matemáticos para la Economía, CE 10 en Matemáticas Empresariales y CE 4 en Álgebra Lineal forman parte de la CE 10 establecida en el Libro Blanco de Economía y Empresa.

Tabla 36.- Competencias Específicas Asignaturas del estudio

<i>Competencias Específicas (Título: Economía)</i> <i>Asignatura: Métodos Matemáticos para la Economía I</i>	
CE 6	Conocer y aplicar las diferentes técnicas cuantitativas utilizadas en la Economía.
<i>Competencias Específicas (Título: Administración y Dirección Empresas)</i> <i>Asignatura: Matemáticas Empresariales</i>	
CE 10	Matemáticas
CEP2	Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos, metodológicos y de las técnicas adquiridas en el proceso de formación.
CEP3	Capacidad para modelizar situaciones empresariales.
CEP4	Capacidad para utilizar herramientas de naturaleza cuantitativa en la toma de decisiones empresariales.
CEP21	Capacidad para aplicar el lenguaje y la lógica matemática/estadística en el planteamiento de un problema económico empresarial.
<i>Competencias Específicas (Título: Economía Financiera y Actuarial)</i> <i>Asignatura: Álgebra Lineal</i>	
CE 4	Conocimientos de Análisis matemático, Álgebra, Probabilidades y Estadística.
CE 10	Creación de modelos matemáticos para situaciones reales.
CE 11	Visualización e interpretación de soluciones.
CE 12	Diseño y evaluación de modelos.

Fuente: elaboración propia

Se observa que existe una analogía en las tres titulaciones en las competencias específicas CE 6, CE 10 y CE 4. Por lo tanto, para detallar todo el procedimiento de forma operativa, finalmente, se ha decidido que la competencia específica a evaluar sea la CE 4 “Conocimientos de Análisis matemáticos, Álgebra, Probabilidades y Estadística” perteneciente a la asignatura Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial.

La anterior, es una observación importante ya que hay que reconocer que con esta asignatura un estudiante no va a adquirir la competencia en su totalidad, alcanzará tan sólo un nivel de logro de la misma, ya que otras asignaturas impartidas en el Grado, también contribuirán a su adquisición por parte de los estudiantes.

Llegados a este punto, ya se está en disposición de establecer el alineamiento propuesto en la fase dos del modelo MEVACOM. La Tabla 37 recoge los resultados de aprendizaje esperados establecidos en la asignatura de Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial) y su relación con los conocimientos y las competencias. Las relaciones contenidas en esta matriz, constituyen un elemento muy importante para determinar la forma en que cada asignatura contribuye al logro de determinadas competencias a nivel de Título.

Tabla 37.- Matriz Resultados/Competencias Álgebra Lineal

Resultados de Aprendizaje (Asignatura) (Tabla 31)	Contenidos (Asignatura) (Tabla 34)	Competencias Específicas (Titulación) (Tabla 36)
RA 1	Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales	CE 4
RA 2	Espacios Vectoriales y aplicaciones lineales	CE 4, CE 11
RA 3	Diagonalización y Formas Cuadráticas	CE 4, CE 10, CE 11
RA 4	Matrices y Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios Vectoriales y aplicaciones lineales. Diagonalización y Formas cuadráticas	CE 4, CE 10, CE 11

Fuente: elaboración propia

Aunque no sea el objetivo de esta Tesis, se considera relevante volver a destacar que todas las asignaturas de un Título universitario contribuyen al desarrollo de

determinadas competencias genéricas⁵⁹ (transversales) y que por lo tanto, la asignatura de Álgebra Lineal también participará en su desarrollo. Estas competencias genéricas permitirían mostrar alguna de las conclusiones con un punto de vista más amplio. No obstante, *la riqueza de este modelo reside en que se han seleccionado aquellas competencias específicas sobre las que cabe la posibilidad de un análisis directo con el planteamiento de evaluación de las competencias genéricas: el carácter instrumental de la propia asignatura elegida, tanto a nivel asignatura, como a nivel titulación, harán posible su aplicación a la evaluación de las competencias genéricas.*

En la aplicación del modelo MEVACOM, hasta este momento, han quedado cubiertas las dos primeras fases, es decir, se han seleccionado los resultados de aprendizaje a evaluar (Fase 1) y se ha concretado la relación de éstos con los conocimientos a impartir y con las competencias que se desarrollan (Fase 2). Ahora se pasa a la Fase 3, consistente en el establecimiento de descriptores y Fase 4, donde se determinarán los indicadores de resultados de aprendizaje.

Tabla 38.- Fase 2: Alineamiento elementos curriculares

	<i>Fases</i>
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	<i>Alineamiento elementos curriculares: RA /Contenidos/Competencias asignatura Álgebra Lineal.</i>
3	Establecimiento de Descriptores para dichos Resultados de Aprendizaje.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos.
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación.
6	Construcción matriz evidencias: Ítems/Contenidos/Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de las pruebas establecidas.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

⁵⁹ En el Modelo General se contempla una columna adicional en la Matriz Resultados/Competencias.

6.3 DESCRIPTORES E INDICADORES DE RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN ÁLGEBRA LINEAL (FASES 3 Y 4)

El nivel de concreción de los Resultados de Aprendizaje que se van a evaluar y que quedaron determinados en la Fase 1 del modelo, resulta todavía muy amplio para diseñar la prueba de evaluación que mida el nivel de logro competencial que adquiere un estudiante. Es en el transcurso de la Fase 3: “Establecimiento de Descriptores de los Resultados de Aprendizaje” y de la Fase 4: “Elección de Indicadores de logro para cada Descriptor de resultados y alineamiento con contenidos”, donde corresponde operativizar esos resultados para poder evaluarlos.

Los anteriores Resultados de Aprendizaje (RA) se presentan combinando descriptores de distintas categorías en un párrafo holístico por cada bloque de contenidos. Por ello se necesita *elaborar, en una primera tarea, descriptores de estos resultados de aprendizaje*. Asimismo, posteriormente, será necesario obtener *los indicadores de resultados o indicadores de logro*, que serán los que realmente se utilicen para obtener las evidencias que puedan certificar que los estudiantes adquieren un nivel de logro determinado de una competencia.

Los descriptores que se proponen para los cuatro resultados de aprendizaje de la asignatura de Álgebra Lineal se recogen en la Tabla 39. Los descriptores seleccionados delimitan el resultado de aprendizaje a evaluar. No obstante, aún carecen de la concreción necesaria para diseñar con calidad una prueba de evaluación y es en este momento cuando se establecen los indicadores como unidad mínima de evaluación (Fase 4). A priori, proporcionarán las evidencias necesarias para poder afirmar que los estudiantes consiguen un grado de desarrollo determinado de la competencia matemática que se pretende evaluar.

Tabla 39.- Matriz Resultados Aprendizaje (RA) Álgebra Lineal/Descriptorios (Fase 3)

<i>Asignatura: Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Contabilidad)</i>		
<i>Resultados de Aprendizaje (Asignatura)</i>	<i>Descriptorios (Asignatura)</i>	
RA 1	RA1 D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico-empresarial
	RA1 D2	Realizar operaciones con matrices
	RA1 D2	Resolver sistemas de ecuaciones lineales
RA 2	RA2 D1	Utilizar correctamente el concepto y las propiedades de un espacio vectorial
	RA2 D2	Manejar el papel de las funciones lineales en el contexto de espacios vectoriales y su relación con el álgebra matricial
RA 3	RA3 D1	Emplear correctamente el proceso de diagonalización de matrices
	RA3 D2	Operar con formas cuadráticas
RA 4	RA4 D1	Aplicar la teoría de los espacios vectoriales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial
	RA4 D2	Aplicar la teoría de las aplicaciones lineales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial
	RA4 D3	Aplicar la teoría de la diagonalización y las formas cuadráticas para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial

Fuente: elaboración propia

Los indicadores de logro competencial que se proponen, más adelante, se estructuran en cuatro tablas, haciendo corresponder a cada una un resultado de aprendizaje. Se usan tablas diferentes para cada resultado para poder diferenciar claramente los que pertenecen a cada uno de ellos. Además, se incluye inicialmente un mapa conceptual con todos los contenidos y sus relaciones con las distintas unidades temáticas de la asignatura y con un nivel de detalle suficiente para poder comprobar su alineamiento con los indicadores establecidos (Fase 4).

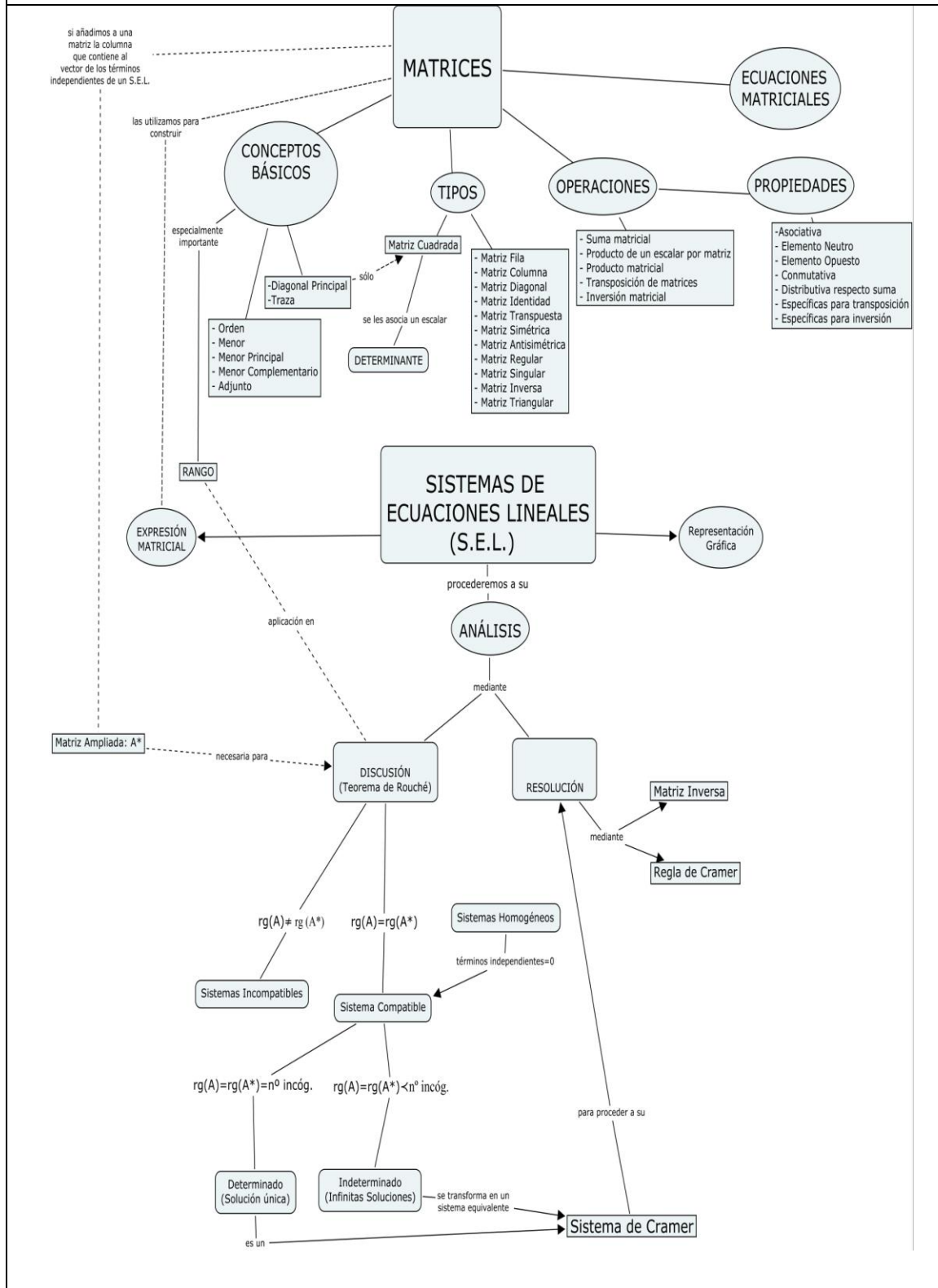
Interesa aclarar que el establecimiento y la redacción de los indicadores pasa necesariamente por su alineamiento con los conocimientos, ya que forman parte de la evaluación. Estos mapas conceptuales (Ilustraciones 28, 29 , 30 y 31), son una aportación adicional a la aplicación del modelo MEVACOM y no constituyen parte de ninguna fase del mismo. Su utilidad reside en que contienen todos los conocimientos a impartir en la asignatura (es decir, los descriptores de contenidos) y además, las relaciones entre ellos. Personalmente, se valora muy positivamente su utilidad y uso a la hora de proponer los descriptores e indicadores (Fases 3 y 4, en las que nos encontramos) y establecer la matriz de evidencias de la Fase 6 del modelo.

De este modo, el resultado de aprendizaje RA 1 “*Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos de álgebra matricial*”, permitirá comprobar si los estudiantes dominan las operaciones con matrices y determinantes para poder discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales.

Para certificar que los alumnos han conseguido dicho resultado de aprendizaje deben demostrar que utilizan y relacionan correctamente los conceptos, propiedades y métodos de álgebra lineal descritos en el siguiente mapa conceptual:

Ilustración 22.- Mapa Conceptual sobre los Conocimientos asociados al RA1

RA1: Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.



Fuente: Cámara, Garrido, Marcos, Martín-Lope y Monrobel (2012)

En la Tabla 40 se recogen los indicadores de resultados propuestos para el RA1 y por tanto, muestra el nivel de desarrollo curricular necesario de este resultado de aprendizaje para conseguir elaborar una prueba objetiva que mida el desarrollo de la competencia específica CE 4.

Tabla 40.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA1

RA1: Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.	
Descriptores RA	Indicadores de logro competencial
RA1-D1: Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico-empresarial.	RA1-D1-01: Traduce a lenguaje matemático en expresión matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas.
	RA1-D1-02: Estructura correctamente la información en las matrices.
	RA1-D1-03: Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz.
RA1-D2: Realizar operaciones con matrices.	RA1-D2-01 Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto.
	RA1-D2-02: Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial.
	RA1-D2-03: Opera con Ecuaciones Matriciales
RA1-D3: Resolver sistemas de ecuaciones lineales.	RA1-D3-01: Plantea correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas
	RA1-D3-03: Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado

Fuente: Elaboración Propia

La información contenida en esta Tabla 40, permite escalar los resultados de aprendizaje esperados para la asignatura de Álgebra Lineal y hacer posible la recogida de evidencias con la prueba que se diseñará tomando los indicadores propuestos. A su vez, estos indicadores serán vinculados a los distintos ítems propuestos en las pruebas que se diseñarán para que los alumnos demuestren su nivel de competencia en Álgebra Lineal.

Esta misma secuencia se ha replicado para los tres Resultados de Aprendizaje restantes a evaluar (

Tabla 35). En este caso, para los resultados RA2, RA 3 y RA 4, que completarían la evaluación en la asignatura de Álgebra Lineal.

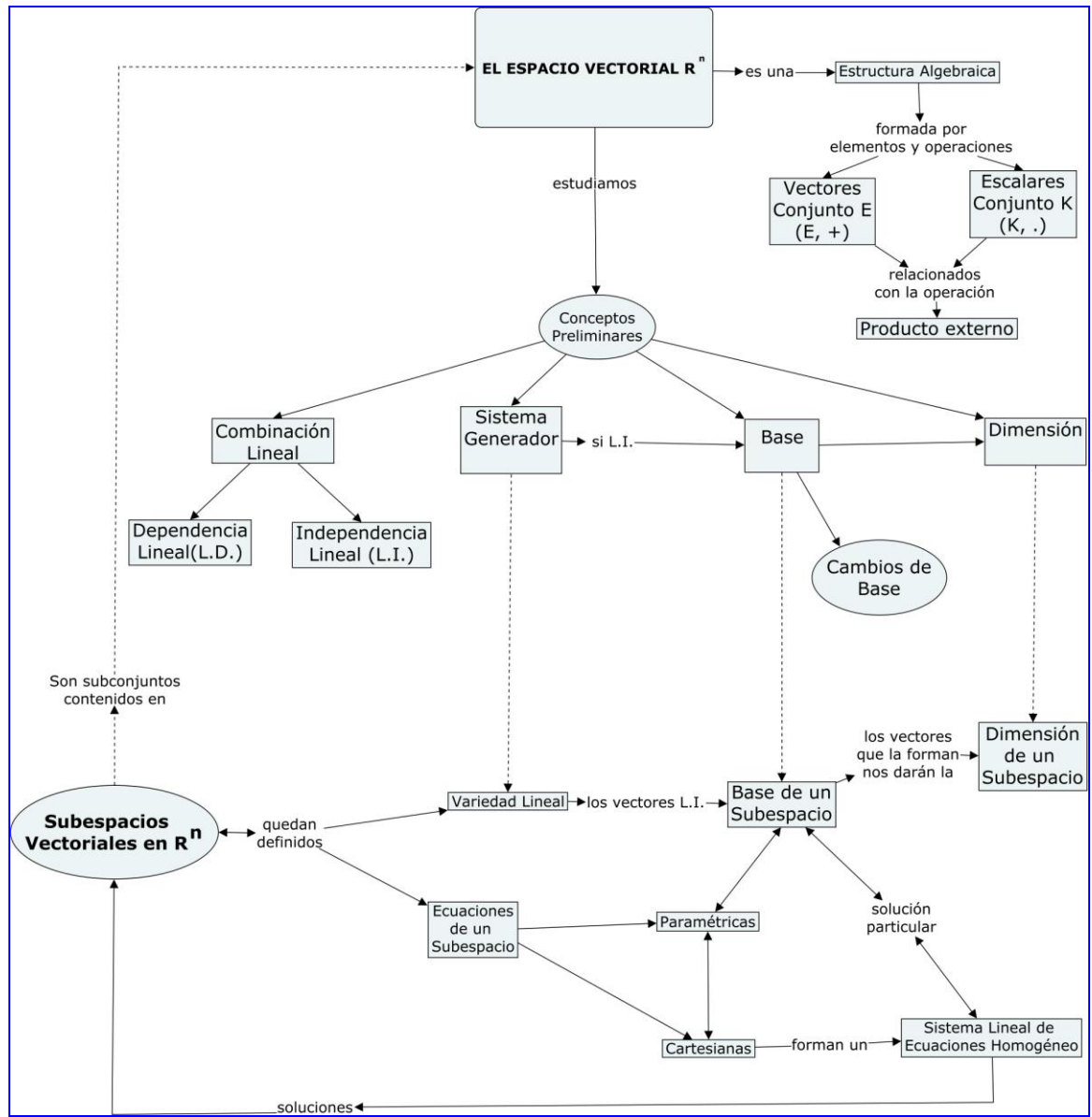
Así, el resultado de aprendizaje RA 2 “*Describir, analizar y operar con espacios vectoriales y transformaciones lineales*”, permitirá comprobar si los estudiantes saben operar con espacios vectoriales. Estos son los conocimientos necesarios para que los alumnos puedan alcanzar los resultados aprendizaje RA 3 y RA 4 y, al mismo tiempo, sean capaces de modelizar ejemplos económicos tales como: funciones de producción o elección en un mercado.

Los conocimientos y las relaciones que participan en el RA 2 se muestran en los mapas conceptuales de la Ilustración 23 y la Ilustración 24 ⁶⁰:

⁶⁰ Para este resultado de aprendizaje se ha optado por incluir dos mapas conceptuales, uno para descriptor definido en la tarea previa al establecimiento de los indicadores.

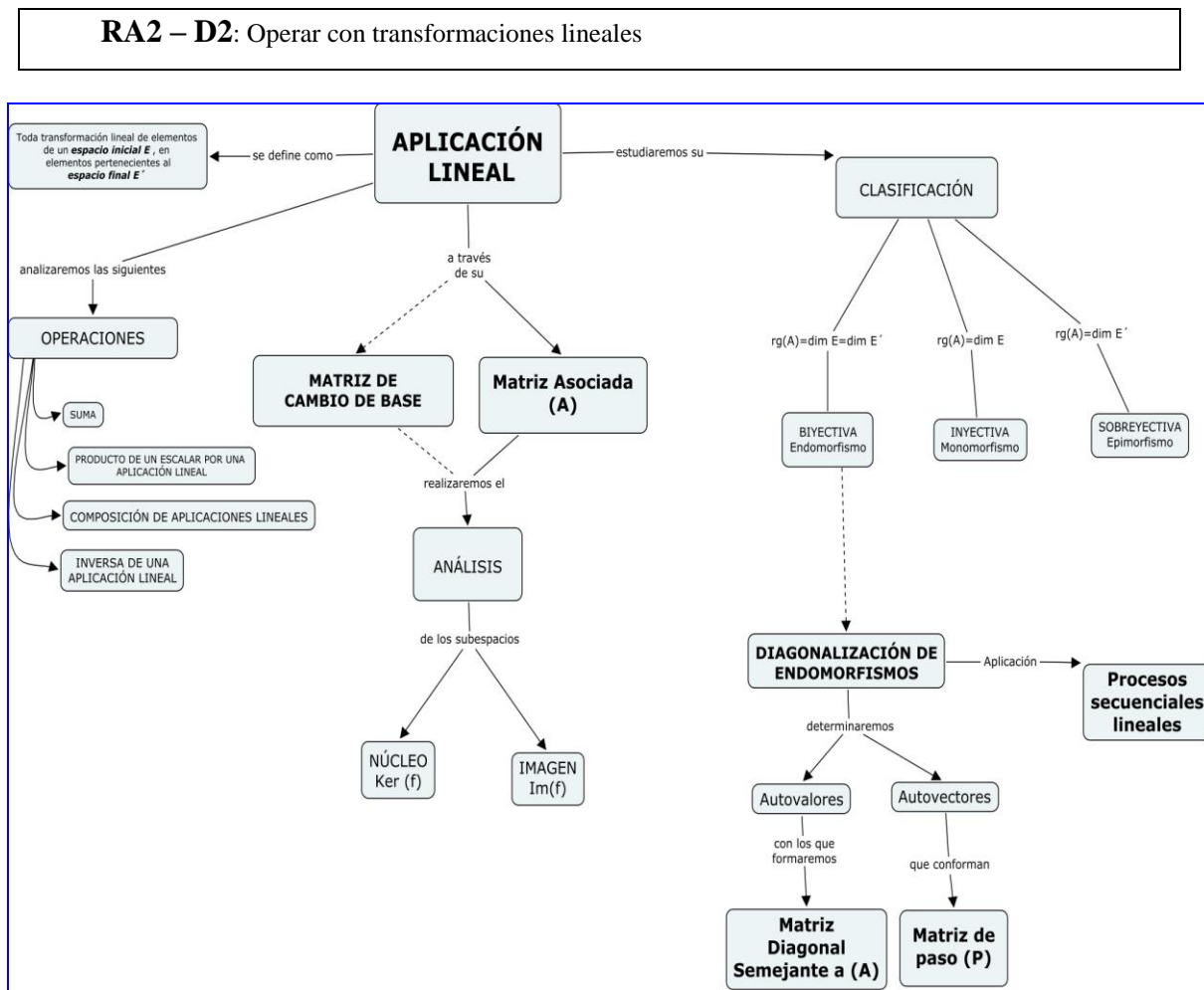
Ilustración 23.- Mapa Contenidos Espacios Vectoriales

RA2 – D1: Describir, analizar y operar con espacios vectoriales.



Fuente: Cámara, Garrido, Marcos, Martín-Lope y Monrobel (2012)

Ilustración 24.- Mapa Contenidos Transformaciones Lineales



Fuente: Cámara, Garrido, Marcos, Martín-Lope y Monrobel (2012)

Los indicadores asignados a los distintos descriptores del RA 2 a evaluar se estructuran en la Tabla 41:

Tabla 41.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA2

RA 2: <i>Comprender el papel de las funciones lineales en el contexto de espacios vectoriales y su relación el álgebra matricial.</i>	
Descriptores RA	Indicadores de logro competencial
RA2-D1: Utilizar correctamente el concepto y propiedades de un espacio vectorial	RA2-D1-01: Identifica y opera matricialmente con vectores de \mathbb{R}^n .
	RA2-D1-02: Comprende los conceptos de combinación lineal, dependencia / independencia lineal, sistema generador y base de un espacio vectorial.
	RA2-D1-03: Conoce el significado de Subespacio vectorial y aplica correctamente los conceptos aprendidos en espacios vectoriales
	RA2-D1-04: Identifica las distintas formas de expresar un Subespacio Vectorial.
	RA2-D1-05: Expresa un subespacio vectorial con sus ecuaciones paramétricas y cartesianas.
RA2-D2: Manejar papel de las funciones lineales en el contexto de espacios vectoriales y su relación con el álgebra matricial.	RA2-D2-01: Identifica los subespacios que trabajan con aplicaciones lineales
	RA2-D2-02: Identifica, compone y conoce la información contenida en la matriz asociada a una aplicación lineal.
	RA2-D2-03: Opera con aplicaciones lineales

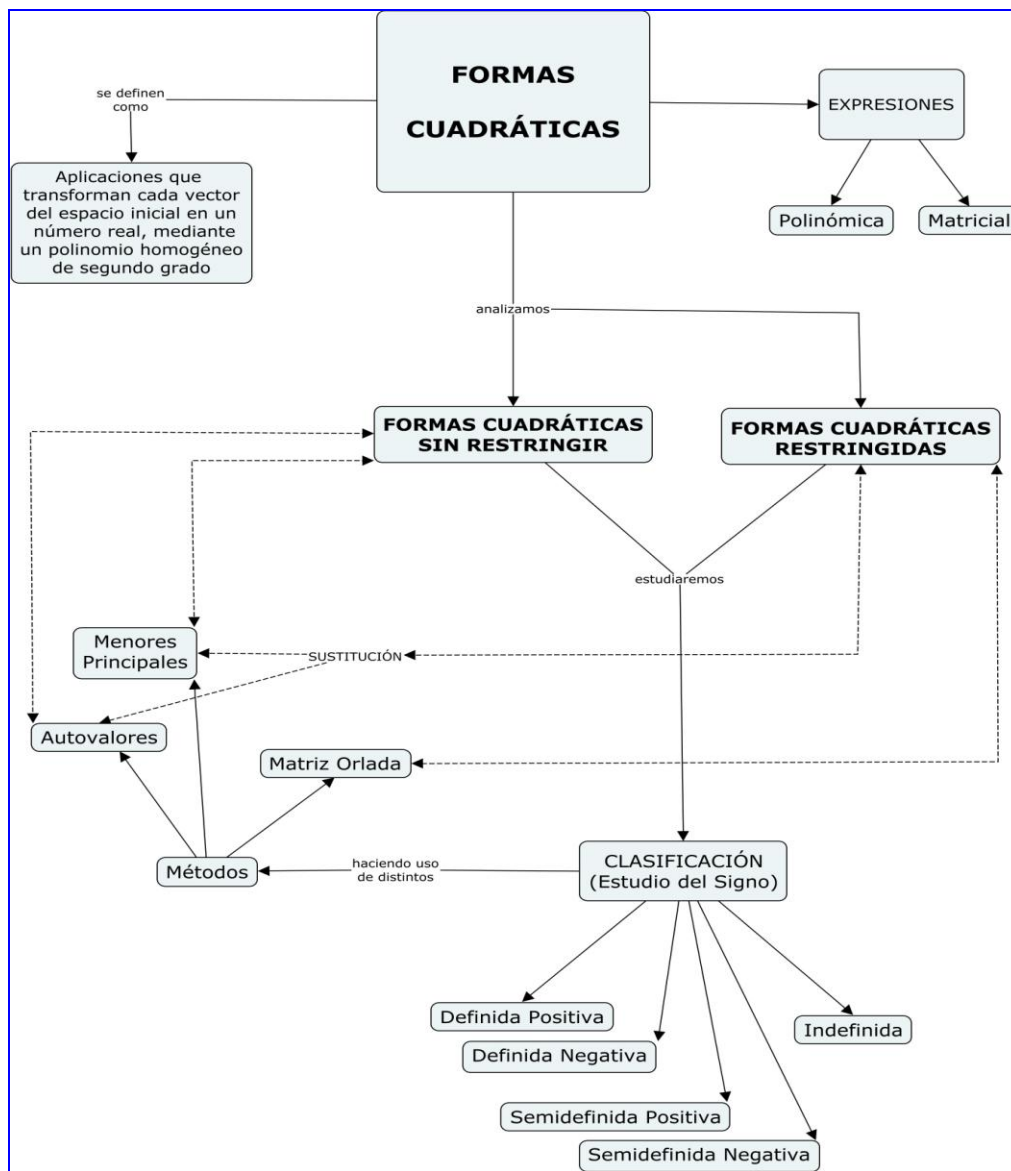
Fuente: Elaboración Propia

En este caso se ha necesitado proponer más indicadores para el descriptor RA 2 D1 que para el RA 2 D2. Desde un punto de vista operativo, se destaca que será en el diseño de la prueba de evaluación, cuando se confirmará si realmente son los idóneos, o por el contrario será necesario incluir algún indicador adicional o incluso descartar alguno de los ya elaborados.

El tercer resultado de aprendizaje de Álgebra Lineal (RA 3), pretende comprobar si los estudiantes en esta asignatura son capaces de, aplicando el aprendizaje de los conocimientos contenidos en los resultados de aprendizaje RA 1 y RA 2, diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas.

Ilustración 25.- Mapa contenidos Formas Cuadráticas

RA3: Diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas, empleando los conceptos, propiedades y métodos de la teoría de espacios vectoriales.



Fuente: Cámara, Garrido, Marcos, Martín-Lope y Monrobel (2012)

Los indicadores asignados a los distintos descriptores del RA 3 a evaluar se estructuran en la Tabla 42:

Tabla 42.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA3

RA3 : Diagonalizar Matrices y Operar con Formas Cuadráticas.	
Descriptor RA	Indicadores de logro competencial
RA 3 D1: Empear el proceso de Diagonalización de matrices.	RA3-D1-01: Calcula autovalores
	RA3-D1-02: Calcula vectores propios
	RA3-D1-03: Diagonaliza matrices
RA 3 D2: Operar con Formas Cuadráticas	R3-D2-01: Transforma la expresión analítica de una forma cuadrática a su expresión matricial y viceversa
	RA3-D2-02: Clasifica formas cuadráticas

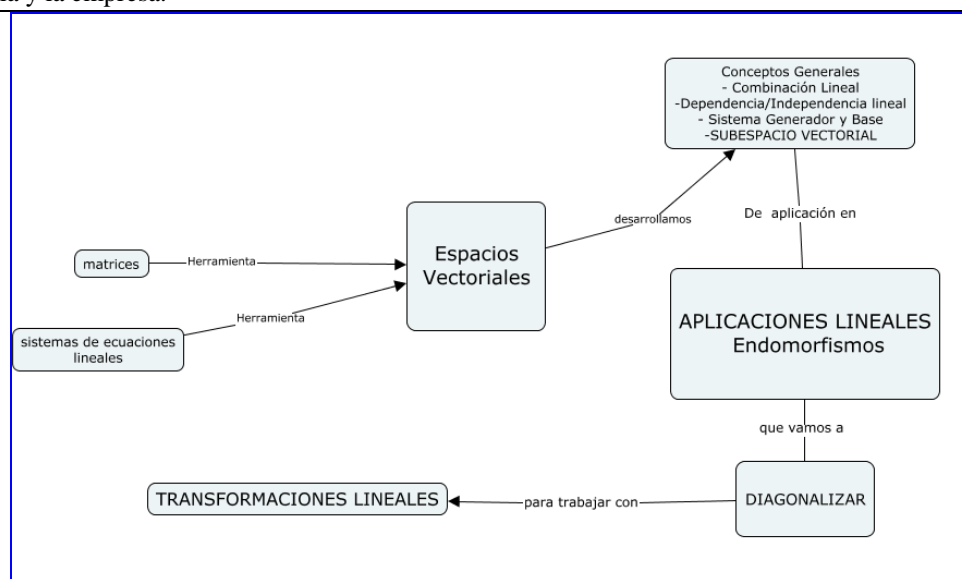
Fuente: elaboración propia

De la misma forma, se establecen los indicadores para operativizar el último resultado de aprendizaje, el cual pretende recoger si el estudiante es capaz de trasladar al lenguaje algebraico y dar solución razonable a los problemas planteados en un contexto real en el ámbito económico empresarial.

El resultado de aprendizaje RA 4 “Aplicar la Teoría de los espacios vectoriales, transformaciones lineales, diagonalización de matrices y formas cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa”, condensa todos los resultados de aprendizaje anteriores, es decir, es el resultado que se utilizará para comprobar que un estudiante ha adquirido el aprendizaje necesario en esta asignatura.

Ilustración 26.- Mapa Contenidos Álgebra Lineal

RA4: Aplicar la Teoría de los espacios vectoriales, transformaciones lineales, diagonalización de matrices y formas cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa.



Fuente: elaboración propia

Por su carácter global dentro de la propia asignatura, se ha considerado necesario establecer tres descriptores de resultados y se han escalado en los indicadores que se muestran en la Tabla 43.

Tabla 43.- Indicadores de logro del Resultado de aprendizaje RA4

RA4: Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas algebraicos aplicados a las Ciencias Sociales, en concreto en el ámbito económico-empresarial .	
Descriptores RA	Indicadores de logro competencial
RA4-D1: Aplicar la teoría de los espacios vectoriales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial.	RA4-D1-01: Resuelve situaciones problema del ámbito económico empresarial utilizando las técnicas relativas a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.
	RA4-D1-02: Traduce y representa matricialmente la información de los planteamientos de distintos problemas económicos aplicando en modelo cerrado Leontief.
	RA4-D1-03: Resuelve problemas de variación de magnitudes económicas.
RA4-D2: Aplicar la teoría de las aplicaciones lineales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial.	RA4-D2-01: Establece correctamente las relaciones de dependencia entre magnitudes económicas en distintos problemas del entorno económico empresarial.
	RA4-D2-02: Resuelve problemas en los que intervienen las variaciones y las relaciones de dependencia entre distintas magnitudes económicas.
RA4-D3: Aplicar la teoría de las Diagonalización y las Formas Cuadráticas para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial.	RA4-D3-01: Utiliza la diagonalización de matrices en la construcción procesos secuenciales lineales, determinando su evolución a lo largo del tiempo.
	RA4-D3-02: Aplica las formas cuadráticas en problemas de Optimización sin restricciones.
	RA4-D3-03: Aplica las formas cuadráticas en problemas de Optimización con restricciones.

Fuente: elaboración propia

Con este resultado de aprendizaje se ha concluido con las Fases 3 y 4 desarrolladas en este epígrafe.

Tabla 44.- Fases 3 y 4: Descriptores e Indicadores para RA Álgebra Lineal y alineamiento contenidos

<i>Fases</i>	
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	Alineamiento elementos curriculares.
3	<i>Establecimiento de Descriptores para dichos Resultados de Aprendizaje.</i>
4	<i>Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos.</i>
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación.
6	Construcción matriz evidencias: Ítems/Contenidos/Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de las pruebas establecidas.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

6.4 SELECCIÓN DE ÍTEMS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PRUEBA OBJETIVA: MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES (FASE 5)

Una vez establecidos todos los descriptores e indicadores necesarios, se procede a elegir los ítems a incluir en el procedimiento de evaluación que se haya establecido (Fase 5: Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación).

En esta tesis se ha determinado que será la prueba objetiva el instrumento de evaluación elegido para evaluar el resultado de aprendizaje RA 1. Es decir, se ha diseñado una prueba para medir el nivel de competencia específica inicial en la asignatura de Álgebra Lineal perteneciente al Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

Como ya se ha justificado anteriormente esta elección será de gran utilidad para que se pueda aplicar en cualquiera de las asignaturas de matemáticas que participan en los Títulos de Grado de Ciencias Sociales de esta Universidad y así conocer el nivel inicial de desarrollo de la competencia matemática. Esto se va a conseguir evaluando el primer resultado de aprendizaje: RA1

La selección de ítems que formarán parte de esta prueba se detallan a continuación, en distintas tablas informativas. Se ha elaborado una tabla para cada ítem que recoge: el enunciado del ítem correspondiente, contenidos, competencias, resultados de aprendizaje con sus descriptores e indicadores a evaluar, así como la información necesaria para su ubicación curricular (asignatura, curso y título). Estas tablas se podrán incorporar, si se considera necesario, a las Unidades de Evaluación Competencial que se proponen como documento final de síntesis y que incorpora todas las fases del modelo de evaluación de competencias propuesto en esta Tesis.

La elección de los ítems que formarán parte de la prueba objetiva, se realiza partiendo de los indicadores y su alineamiento con los contenidos establecidos en la fase anterior (fase 4), procurando que todos los indicadores estén contenidos en los distintos ítems propuestos.

Tabla 45.- Ítem RA 1 – 01

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4-01-RA 1)					
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática				
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas	
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S	
ÍTEM RA 1 - 01					
<p>Una fábrica produce tres tipos de artículos, A, B y C, distribuyendo su producción entre cuatro clientes. En el mes de marzo, el primer cliente ha adquirido 9 unidades de A, 5 de B, y 2 de C; el segundo cliente 3, 8 y 0, respectivamente; no compró nada el tercer cliente y el cuarto 6, 7 y 1 unidades, respectivamente. En abril, el cuarto cliente no hizo pedido alguno, el tercer cliente compró 4 unidades de cada artículo, mientras que los otros dos duplicaron el número de unidades adquiridas en marzo.</p> <p>a) Construir las matrices 4 x 3 correspondientes a las ventas de los meses de marzo y abril</p> <p>b) Si los precios de los artículos son (en euros por unidad) 10, 8 y 9 respectivamente, calcular lo que factura la fábrica a cada cliente por sus pedidos en los meses de marzo y abril.</p>					
CONTENIDOS					
Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos. Suma y producto de matrices. Resolución de problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía.					
Resultados aprendizaje a evaluar					Instrumentos Evaluación
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Prueba Objetiva ...
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	X
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	X
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	X
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto	X
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-01	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones	
			RA 1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado	

Fuente: elaboración propia

Tabla 46.- Ítem RA 1 – 02

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4-01-RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEM RA 1 - 02						
<p>P2. Una fábrica decide distribuir sus excedentes en tres productos alimenticios, A, B, C, a cuatro países africanos, P1, P2, P3 y P4 según la distribución que se efectúa en la matriz M1 (cantidades en toneladas). Esta fábrica ha recibido presupuestos de dos empresas para el transporte de los productos a los países de destino, como indica la matriz M2 (en euros por tonelada):</p> $M1 = \begin{pmatrix} 200 & 100 & 120 \\ 110 & 130 & 200 \\ 220 & 200 & 100 \\ 150 & 160 & 150 \end{pmatrix} \begin{matrix} P1 \\ P2 \\ P3 \\ P4 \end{matrix} \quad M2 = \begin{pmatrix} 500 & 450 & 375 & 350 \\ 510 & 400 & 400 & 350 \end{pmatrix} \begin{matrix} E1 \\ E2 \end{matrix}$ <p>a) Construir la matriz que nos aporte los datos necesarios para tomar decisiones en cuanto a poder elegir qué presupuesto es más conveniente.</p> <p>b) ¿Qué representa el elemento a_{11} de la matriz obtenida en el apartado a)?</p> <p>c) ¿Qué matriz y qué elemento de esa matriz en concreto, nos indica lo que cuesta transportar el producto C con la empresa E2?</p> <p>d) ¿Qué matriz y qué elementos de esa matriz en concreto, nos permiten decir cuál es la empresa que más barato transporta el producto B a todos los países?</p>						
CONTENIDOS						
Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos. Suma y producto de matrices. Resolución de problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía.						
Resultados aprendizaje a evaluar						
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES	INDICADORES	Instrumentos Evaluación			
			Objetivos	...		
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	X	
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	X	
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	X	
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto	X	
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial		
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales		
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-01	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA 1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado		

Fuente: elaboración propia

Tabla 47.- Ítem RA 1 – 03

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM RA 1)					
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática				
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas	
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S	
ÍTEM RA 1 - 03					
<p>P3. Dadas las matrices $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}_{2 \times 2}$ y $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -4 & 5 & 3 \end{pmatrix}_{2 \times 3}$, se pide:</p> <p>a) Calcular, si es posible, los productos A.B y B.A. b) ¿Qué características deben tener las matrices A y B para que existan los productos AB y BA? c) Resuelve y completa el orden de las siguientes matrices:</p> $(1 \ 2 \ 1 \ 1)_{\square} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}_{\square} = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}_{\square} \cdot (1 \ 0 \ 1)_{\square} =$					
CONTENIDOS					
Suma y Producto de matrices. Interpretación del significado de las operaciones con matrices en la resolución de problemas extraídos de las ciencias sociales.					
Resultados aprendizaje a evaluar					
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRPTORES	INDICADORES	Instrumentos Evaluación		
			Prueba Objetiva	...	
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-Ind1	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	
			RA1-D1-Ind2	Estructura correctamente la información en las matrices	
			RA1-D1-Ind3	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-Ind1	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto	
			RA1-D2-Ind2	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X
			RA1-D2-Ind3	Opera con Ecuaciones matriciales	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-Ind1	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	
RA 1-D3-Ind2			Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado		

Fuente: elaboración propia

Tabla 48.- Ítem RA 1 – 04

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEM RA 1 - 04						
<p>P4. Sean las matrices:</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ y } B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ <p>a) Obtener B^{11} b) Hallar una matriz X que satisfaga la ecuación $AX=B$</p>						
CONTENIDOS						
Resultados aprendizaje a evaluar						
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRPTORES	INDICADORES	Instrumentos Evaluación			
			Prueba Objetiva	
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-Ind1	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA1-D1-Ind2	Estructura correctamente la información en las matrices		
			RA1-D1-Ind3	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz		
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-Ind1	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		
			RA1-D2-Ind2	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X	
			RA1-D2-Ind3	Opera con Ecuaciones matriciales	X	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-Ind1	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA 1-D3-Ind2	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado		

Fuente: elaboración propia

Tabla 49.- Ítems RA 1 – 05 y 06

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEMS RA 1 - 05 y 06						
<p>P5. Calcular el determinante de las siguientes matrices:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ <p>P6. Determinar el rango de las siguientes matrices:</p> $D = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & a & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{para los diferentes valores de } a$						
CONTENIDOS						
Determinantes de orden 2, 3 y superior. Rango de una matriz.						
Resultados aprendizaje a evaluar				Instrumentos Evaluación		
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Prueba Objetiva	...
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-Ind1	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA1-D1-Ind2	Estructura correctamente la información en las matrices		
			RA1-D1-Ind3	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz		
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-Ind1	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		
			RA1-D2-Ind2	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X	
			RA1-D2-Ind3	Opera con Ecuaciones matriciales		
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-Ind1	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA 1-D3-Ind2	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado		

Fuente: elaboración propia

Tabla 50.- Ítems RA 1 – 07 y 08

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEMS RA 1 - 07 y 08						
<p>P7. Discutir el siguiente sistema de ecuaciones, en función de los valores que tome el parámetro k:</p> $\begin{cases} 5x - 11y + 9z = 4 \\ 3x - 7y + 7z = k \\ x - y - 3z = -1 \end{cases}$ <p>P8. Determinar la matriz de coeficientes y la matriz ampliada del siguiente sistema de ecuaciones lineales:</p> $\begin{cases} 3x + y + 2z = 2 \\ 4x + z = 1 \\ x + y + 2z = 1 \end{cases}$						
CONTENIDOS						
Discusión y Resolución Sistemas de Ecuaciones Lineales.						
Resultados aprendizaje a evaluar						
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES	INDICADORES	Instrumentos Evaluación			
			Prueba Objetiva	...		
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-Ind1	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA1-D1-Ind2	Estructura correctamente la información en las matrices		
			RA1-D1-Ind3	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz		
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-Ind1	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		
			RA1-D2-Ind2	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial		
			RA1-D2-Ind3	Opera con Ecuaciones matriciales		
RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-Ind1	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	X		
		RA 1-D3-Ind2	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado			

Fuente: elaboración propia

Tabla 51.- Ítems RA 1 – 09, 10 y 11

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEMS RA 1 - 09, 10 y 11						
<p>P9. Resolver por Gauss el siguiente sistema de ecuaciones lineales dado de forma matricial:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$ <p>P10. Analizar si el siguiente sistema de ecuaciones es de Cramer, y en caso afirmativo, resolver por este método.</p> $\begin{cases} 2x + y + z = 6 \\ 3x + 2y + 5z = 1 \\ x + 3y - z = -10 \end{cases}$ <p>P11. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones lineales por el método de la matriz inversa.</p> $\begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ 3x + 2y + 4z = -1 \\ -x + 2y - z = 1 \end{cases}$						
CONTENIDOS						
Resolución Sistemas Ecuaciones Lineales. Gauss. Regla de Cramer. Método matriz inversa.						
Resultados aprendizaje a evaluar					Instrumentos Evaluación	
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Prueba Objetiva	...
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices		
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz		
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X	
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales	X	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-01	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
			RA 1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado	X	

Fuente: elaboración propia

Una vez elaborados los distintos ítems que conformarán la prueba de evaluación se construye la matriz de evidencias, asignando a cada ítem los conocimientos y los indicadores de resultados asociados. De esta forma será posible comprobar si el diseño se ajusta correctamente a la evaluación que se pretende proponer para evaluar los resultados de aprendizaje.

El formato establecido para la prueba final que realizaron los estudiantes se muestra en el análisis de resultados recogido en el Capítulo 7. Dicha prueba se pasó considerándola como prueba piloto, a los alumnos del Grado Doble de Economía y Relaciones Internacionales en la asignatura de primer curso: Métodos Matemáticos para la Economía I, a principios del curso escolar 2013/2014. En un segundo momento esta prueba fue completada por los estudiantes del Grado Economía Financiera y Actuarial, asignatura Álgebra Lineal en el desarrollo del curso 2014/2015.

Los resultados de esta última prueba son los que se utilizan en este modelo aplicado.

Tabla 52.- Fase 5: Descriptores e Indicadores para RA Álgebra Lineal y alineamiento contenidos

	<i>Fases</i>
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	Alineamiento elementos curriculares.
3	Establecimiento de Descriptores para los Resultados de Aprendizaje para la asignatura de Álgebra Lineal.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos en la asignatura de Álgebra Lineal.
5	<i>Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación. (Ítems y prueba objetiva para el RA 1 en la asignatura de Álgebra Lineal.</i>
6	Construcción matriz evidencias: Ítems/Contenidos/Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de las pruebas establecidas.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

6.5 MATRIZ EVIDENCIAS DE LA PRUEBA DE CÁLCULO MATRICIAL (FASE 6)

La Fase 6 del modelo propuesto establece la elaboración de la *matriz de evidencias*. Así, para el modelo MEVACOM aplicado, la siguiente matriz muestra la relación de los ítems seleccionados para la prueba de Cálculo Matricial y Sistemas de Ecuaciones Lineales que se realizó al inicio de curso en las asignaturas de Métodos Matemáticos para la Economía I (Grado de Economía) y Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial).

En este caso, se han incluido once ítems para evaluar todos los indicadores asociados al resultado de aprendizaje RA 1.

En un primer momento, es posible identificar con esta matriz si alguno de los indicadores establecidos se ha quedado sin evaluar, o si por el contrario se ha incluido en determinados ítems un exceso de indicadores a evaluar. No obstante, y como quedará destacado en el capítulo siguiente, será durante la corrección y obtención de los resultados de la prueba donde conseguiremos la retroalimentación necesaria para “redefinir” algunos de los descriptores/indicadores elaborados.

Esta matriz contiene las evidencias necesarias para poder afirmar si un estudiante alcanza el primer resultado de aprendizaje y por lo tanto, también se podría certificar el nivel de logro de la competencia que se está evaluando (Competencia Matemática).

La Tabla 53 muestra el lugar donde se encuentra la información para encontrar la evidencia que demuestra que un estudiante ha conseguido ser evaluado positivamente en un resultado de aprendizaje concreto (una vez operativizado).

Tabla 53.- Matriz ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA1

				Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos.	Suma y producto de matrices	Rango de una matriz	Determinantes	Matriz Inversa	Método Gauss	Ecuaciones matriciales	Expresión matricial de un Sistema de Ecuaciones Lineales (S.E.L.)	Discusión y Resolución S.E.L.	Regla de Cramer	Aplicación del Cálculo matricial y los S.E.L. en la resolución de Problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía	
RA-1: Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico-empresarial	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	RA 1 - Ítem 01									RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02	
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	RA 1 - Ítem 01										RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02										RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02									RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial		RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02 RA 1 - Ítem 03 RA 1 - Ítem 04	RA 1 - Ítem 06	RA 1 - Ítem 05	RA 1 - Ítem 11						
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales					RA 1 - Ítem 11		RA 1 - Ítem 04				
	RA1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA1-D3-01	Plantea correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas								RA 1 - Ítem 08	RA 1 - Ítem 07		
			RA1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado					RA 1 - Ítem 11	RA 1 - Ítem 09					RA 1 - Ítem 10

Fuente: Elaboración Propia

Este proceso se debe realizar para todos los resultados de Aprendizaje que se quieran evaluar con los instrumentos de evaluación que se elijan. Se debe tener en cuenta que, normalmente, si los aprendizajes son secuenciados (como ocurre en las materias de matemáticas) cada resultado de aprendizaje se evalúa en momentos distintos y con diferentes instrumentos de evaluación (evaluación continua).

En la aplicación de esta Tesis, la prueba inicial se diseñó para que se correspondiese con la evaluación inicial del proceso de enseñanza aprendizaje y, como ya se ha comentado, se llevó a cabo en las primeras semanas del curso académico 2013/2014. Esta prueba se repitió en el curso académico 2014/2015 en la asignatura de Álgebra Lineal, ya que el resultado de aprendizaje RA 1 determinará la capacidad de los estudiantes para conseguir el resto de resultados.

Para observar el resultado a nivel de asignatura, se diseñan las matrices de evidencias de los tres resultados de evaluación (RA2, RA3 y RA4). Estas matrices, serían la estructura base a completar con la planificación reflejada en las guías docentes, para seleccionar actividades formativas a realizar y definir con qué metodologías se llevarán a cabo, para finalmente, elegir los instrumentos de evaluación más adecuados para cada resultado de aprendizaje.

Tabla 54.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA2

ANEXO I - MATRIZ EVIDENCIAS EVACOM CE 4 - 01 -RA 2				Vectores	Espacio Vectorial	Combinación Lineal	Sistema Generador	Dependencia e Independencia	Base	Dimensión	Subespacios Vectoriales	Subespacios Vectoriales y	Aplicaciones Lineales	Matriz asociada a un aplicación lineal	Clasificación Aplicaciones		
RA-2: Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales	RA2-A	Conocer el concepto y propiedades de un espacio vectorial	RA2-D1-01	Identifica y opera matricialmente con vectores en R_n													
			RA2-D1-02	Comprende los conceptos de combinación lineal, dependencia/independencia lineal, sistema generador y base de un espacio vectorial													
			RA2-D1-03	Conoce el significado de subespacio vectorial y aplica correctamente los conceptos aprendidos en espacios vectoriales													
			RA2-D1-04	Identifica las distintas formas de expresar un subespacio vectorial													
			RA2-D1-05	Expresa un subespacio vectorial con sus ecuaciones paramétricas y cartesianas													
	RA2-B	Comprender el papel de las funciones lineales en el contexto de espacios vectoriales y su relación con el	RA2-D2-01	Identifica los subespacios que trabajan con aplicaciones lineales													
			RA2-D2-02	Identifica, compone y conoce la información contenida en la matriz asociada a una aplicación lineal													
			RA2-D2-03	Opera con aplicaciones lineales													

Fuente: elaboración propia

Tabla 55.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA 3

ANEXO I - MATRIZ EVIDENCIAS EVACOM CE 4 -01 - RA 3					Autovectores	Autovalores	Diagonalización	Procesos Secuenciales	Forma Cuadrática Real	Clasificación Formas Cuadráticas	Expresiones Diagonales	Estudio del Signo de una Forma
RA-3: Diagonalizar matrices y operar con formas cuadráticas	RA3-D1	Comprender el proceso de diagonalización de matrices	RA3-D1-01	Calcula Autovalores								
			RA3-D1-02	Calcula Vectores Propios								
			RA3-D1-03	Diagonaliza matrices								
	RA3-D2	Operar con formas cuadráticas	RA3-D2-01	Transforma la expresión analítica de una forma cuadrática a su expresión matricial y viceversa								
			RA3-D2-02	Clasifica Formas Cuadráticas								

Fuente: elaboración propia

Tabla 56.- Matriz Ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA 4

ANEXO I - MATRIZ EVIDENCIAS EVACOM CE 4 - 01 - RA 4					Espacio Vectorial	Subespacios Vectoriales y Sistemas Homogéneos	Aplicaciones Lineales	Diagonalización	Formas Cuadráticas
RA-4: Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas algebraicos aplicados a las Ciencias Sociales, en concreto en el ámbito económico-empresarial	RA4-D1	Aplicar la teoría de los espacios vectoriales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico empresarial	RA4-D1-01	Resuelve situaciones del ámbito económico empresarial utilizando las técnicas relativas a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales					
			RA4-D1-02	Traducen y representan matricialmente la información de los planteamientos de distintos problemas económicos aplicando el modelo cerrado de Leontief					
			RA4-D1-03	Resuelve problemas económicos de variación de magnitudes económicas					
	RA4-D2	Aplicar la Teoría de las aplicaciones lineales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico empresarial	RA-D2-01	Establece correctamente las relaciones de dependencia entre magnitudes económicas en distintos problemas del entorno económico empresarial					
			RA-D2-02	Analiza y resuelve problemas en los que intervienen las variaciones y las relaciones de dependencia entre distintas magnitudes económicas					
	RA4-D3	Aplicar la Teoría de la diagonalización y las formas cuadráticas para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial	RA-D3-01	Aplica la diagonalización de matrices en la construcción de procesos secuenciales lineales, determinando su evaluación a lo largo del tiempo					
			RA-D3-02	Aplica las formas cuadráticas en problemas de optimización sin restricciones					
			RA-D3-03	Aplica las formas cuadráticas en problemas de optimización con restricciones					

Fuente: elaboración propia

Una vez completada la Fase 6, ya se dispone de todos los elementos necesarios para configurar la prueba de evaluación. Así, en el siguiente apartado se completará el proceso estableciendo el perfil competencial, Fase 7, para que, una vez obtenidos los resultados de la prueba de evaluación, se pueda certificar qué grado de logro adquiere un estudiante en una determinada competencia. Concretamente en esta aplicación se comprobará el nivel de logro alcanzado por un estudiante que cursa Álgebra Lineal en el Grado de Economía Financiera y Actuarial de la competencia específica CE 4 del citado título.

Tabla 57.- Fase 6: Matriz Evidencias RA 1 Álgebra Lineal

	<i>Fases</i>
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	Alineamiento elementos curriculares.
3	Establecimiento de Descriptores para los Resultados de Aprendizaje para la asignatura de Álgebra Lineal.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos en la asignatura de Álgebra Lineal.
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación. (Ítems y prueba objetiva para el RA 1 en la asignatura de Álgebra Lineal.
6	<i>Construcción matriz evidencias RA1 Álgebra Lineal: Ítems / Contenidos / Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de la prueba objetiva.</i>
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

6.6 PERFIL COMPETENCIAL DE LA ASIGNATURA DE ÁLGEBRA LINEAL EN LA COMPETENCIA ESPECÍFICA CE 4 (FASE 7)

Llegados al último punto del MEVACOM, Fase 7, ya se ha diseñado una prueba para medir la competencia específica de Matemáticas en la asignatura de Álgebra Lineal y se ha construido la matriz que contiene las evidencias para poder afirmar que: *“con los ítems diseñados se están evaluando el resultado de aprendizaje RA1 programado en dicha asignatura”*.

Para terminar de completar la aplicación del modelo MEVACOM se establece el Perfil Competencial de la Asignatura de Álgebra Lineal y de este modo, revelar el peso real de esta asignatura en el logro de la competencia específica CE 4: *“Conocimientos de Análisis Matemáticos, Álgebra, Probabilidades y Estadística”*.

Es ahora cuando se debe tener presente la diferencia de concreción curricular entre los resultados evaluados (escala de Asignatura) y las competencias que desarrolla (escala de Título). En la Tabla 58 es posible confirmar que entre los indicadores evaluados de cada prueba y las competencias a adquirir (a nivel Título) existe mucha distancia.

Por lo tanto, aunque sean pequeños, la importancia relativa entre los distintos indicadores evaluados en la prueba diseñada para evaluar el Resultado de Aprendizaje RA 1 de la asignatura de Álgebra Lineal y el nivel de logro adquirido de la competencia específica CE 4, la aplicación del modelo hace que sea factible su cuantificación, es decir determinar el nivel de logro adquirido por un estudiante.

Así, con el modelo general de evaluación de competencias a través de sus resultados de aprendizaje MEVACOM, se podría responder a la cuestión *¿Qué nivel de logro competencial ha adquirido un estudiante al realizar una prueba determinada?*. Concretamente, en el modelo aplicado se puede preguntar *¿Qué nivel de logro a adquirido un estudiante de la competencia específica CE 4, al superar con éxito la prueba planteada para evaluar el Resultado de Aprendizaje RA 1, correspondiente a la asignatura de Álgebra Lineal?*

Tabla 58.- Concreción Curricular

		CONOCIMIENTOS	COMPETENCIAS	RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES	INDICADORES
NIVEL 1	TITULACIÓN		CE 4			
NIVEL 2	MATERIA Matemáticas				TRES DESCRIPTORES	
Nivel 3	ASIGNATURAS Álgebra Lineal	Cálculo Matricial		RA 1	TRES DESCRIPTORES	
NIVEL 4	ÍTEM					NUEVE INDICADORES

Fuente: Elaboración propia

Para poder responder con cierto rigor a este interrogante, se debe completar la Fase 7 del modelo estableciendo el perfil competencial. En ella, se determinan los pesos de los distintos resultados de aprendizaje de la asignatura en evaluación, Álgebra Lineal, respecto de la materia a la que pertenece.

Ahora bien, el proceso de asignación de los pesos, requiere llevarlo a cabo desde una visión de conjunto. Para ello, se deben considerar los niveles 1 y 2, titulación y materia, de concreción curricular establecido en la Tabla 56 para comprobar si la competencia a evaluar, además de estar presente en la materia a la cual pertenece la asignatura sujeta a valoración, se puede encontrar en otras materias/asignaturas del título (algo que puede ocurrir con bastante frecuencia al tratarse de un programa formativo competencial). Esta labor de “reparto” de competencias se debe establecer a nivel de título, por lo que es una función que le corresponde al Planificador.

Concretamente, el Planificador de la Universidad debe decidir el peso que le asigna a cada Materia/Asignatura a cada competencia en un Título determinado.

Así, en el caso analizado, una vez estudiado en detalle, tanto el plan de estudios del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos como las guías docentes de las asignaturas que contempla, se confirma que la Materia 6: *Estadística* y las asignaturas que la forman, también participa en el logro de las competencias CE4, CE10, CE11 y CE12, y que por lo tanto, son competencias compartidas con la asignatura de Álgebra Lineal. Este hecho exige una ponderación a nivel de materia.

Por lo tanto, la adquisición de la competencia CE 4 – *Conocimientos de Análisis Matemático, Álgebra, Probabilidades y Estadística*, se encuentra repartida entre dos materias del Título de Economía Financiera y Actuarial: Materia 5 (Matemáticas) y Materia 6 (Estadística). Se ha asignando un peso, de forma objetiva, a cada materia en función de los créditos totales asignados a las distintas asignaturas que forman parte de dichas Materias. La Tabla 59 recoge la propuesta de reparto de pesos entre las dos materias que desarrollan la Competencia específica CE 4.

Tabla 59.- Peso CE 4 respecto a las Materias 5 y 6 del Grado en Economía Financiera y Actuarial

<i>Materias que contribuyen al logro de la competencia CE 4</i>			
	GRADO	ECTS	Peso CE 4
	Economía Financiera y Actuarial		(nivel curricular: Materia)
	Materia 5: Matemáticas	24	57%
	Materia 6: Estadística	18	43%
	Totales	42	100%

Fuente: elaboración propia

Por otro lado se ha comprobado también que la competencia CE 4 aparece en la guía docente de la Materia Trabajo Fin de Grado (TFG), junto con otras catorce más. Para esta investigación y por el carácter especial de la asignatura de Álgebra Lineal, se estima que su participación en el TFG dependerá del tema elegido por el estudiante y de la intervención de la matemática y la estadística en su desarrollo. Además en el modelo aplicado se está evaluando un resultado muy concreto en el que no participa la Estadística. Es por todo ello que se toma la decisión de no asignarle un peso específico al TFG y asegurar que el estudiante completa la adquisición de la competencia cursando las asignaturas del Título que se han descrito.

Ahora sí se está en disposición de asignar los pesos de los resultados evaluados en Álgebra Lineal con respecto a la materia de la que forma parte y así, finalmente, poder establecer el nivel de logro de un estudiante de este Grado respecto a la competencia específica CE 4.

En este caso, hay que recordar que el Álgebra Lineal forma parte de la materia de Matemáticas junto con otras tres asignaturas. La cuatro asignaturas que conforman la

materia de Matemáticas tienen asignados el mismo número de créditos ECTS (seis) que, como ya ha quedado reflejado en la Tabla 59, deben estar presentes a la hora de establecer el logro competencial. Además, se ha comprobado que trabajan las mismas competencias específicas, por lo tanto se toma la decisión de hacer el reparto de forma proporcional, tal y como se muestra en la Tabla 60.

Tabla 60.- Peso competencia específica CE 4 respecto a la Materia 5: Matemáticas

<i>Materia 5: Matemáticas</i>			
GRADO	Asignatura/s	ECTS	Peso en CEA10 (CE 4)
Economía Financiera y Actuarial	Algebra Lineal	6	14,25%
	Cálculo Diferencial e Integral 1	6	14,25%
	Cálculo Diferencial e Integral 2	6	14,25%
	Matemáticas Financieras	6	14,25%
Créditos totales		24	57%

Fuente: elaboración propia

En este momento queda establecida la importancia relativa de la asignatura respecto a la materia a la que pertenece, pero también respecto al título correspondiente.

Una vez conseguida esta información⁶¹, se procede a establecer en el último nivel de concreción curricular para poder determinar el logro real que consigue un estudiante de una determinada competencia cuando consigue una evaluación positiva en los resultados de aprendizaje establecidos en la asignatura.

⁶¹ El establecimiento del perfil competencial y reparto de pesos a nivel de Título debería ser establecido por el Planificador o Coordinador del Título correspondiente.

Tabla 61.- Peso competencia específica CE 4 respecto a la asignatura: Álgebra Lineal

<i>Asignatura: Álgebra Lineal</i>		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	PESO en Competencia CE 4 (<i>Nivel Curricular: Asignatura</i>)	PESO en Competencia CE 4 (<i>Nivel Curricular: TÍTULO</i>)
RA 1 Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.	10%	1,43%
RA 2 Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales.	20%	2,85%
RA 3 Obtener valores y vectores propios para diagonalizar matrices y clasificar formas cuadráticas utilizando los conocimientos de espacios vectoriales.	20%	2,85%
RA 4 Aplicar la Teoría de los Espacios Vectoriales, Transformaciones Lineales, Diagonalización de Matrices y Formas Cuadráticas utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la Economía y la Empresa.	50%	7,12%
Totales	100%	14,25

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, el estudiante que finalice con éxito la prueba diseñada en esta aplicación, la cual evalúa el RA 1 y que está formada con los ítems elaborados en la Fase 5 de MEVACOM, habrá alcanzado un 1,43% de la competencia específica CE 4 del Grado de Economía Financiera y Actuarial.

Al término de esta Fase 7, hemos conseguido establecer el perfil competencial de la asignatura de Álgebra Lineal, tanto a nivel de asignatura, como a nivel de titulación y de este modo completar todo el proceso planteado en el modelo general de evaluación de competencias propuesto en esta Tesis.

Tabla 62.- Fase 6: Matriz Evidencias RA 1 Álgebra Lineal

	<i>Fases</i>
1	Identificación de los Resultados de Aprendizaje asignatura Álgebra Lineal (Grado Economía Financiera y Actuarial): RA 1, RA2, RA 3 Y RA 4
2	Alineamiento elementos curriculares.
3	Establecimiento de Descriptores para los Resultados de Aprendizaje para la asignatura de Álgebra Lineal.
4	Elección de Indicadores de logro para cada descriptor de resultados y alineamiento con contenidos en la asignatura de Álgebra Lineal.
5	Selección procedimiento/instrumento evaluación y diseño de las pruebas de evaluación. (Ítems y prueba objetiva para el RA 1 en la asignatura de Álgebra Lineal.
6	Construcción matriz evidencias RA1 Álgebra Lineal: Ítems / Contenidos / Indicadores de logro y revisión diseño de los ítems de la prueba objetiva.
7	Establecimiento Perfil Competencial (escalamiento en el conjunto). Esta fase se conecta y complementa a la fase 2.

Fuente: elaboración propia

En este momento, y una vez completadas todas las fases establecidas en el modelo general para el caso concreto de la asignatura de Álgebra Lineal, disponemos de toda la información necesaria para poder evaluar las competencias asignadas a esta asignatura a través de sus resultados de aprendizaje.

Toda la información generada en las distintas fases de este proceso, será sintetizada en la Unidad de Evaluación Competencial de la Competencia Específica CE 4, asignada a la Asignatura de Álgebra Lineal y que se desarrolla en el siguiente epígrafe.

6.7 UNIDAD EVALUACIÓN COMPETENCIAL DE ÁLGEBRA LINEAL

Las Tablas 63, 64 y 65 muestran, de forma sintetizada, toda la información utilizada para la selección de los procedimientos e instrumentos de evaluación necesarios que determinen el nivel de logro competencial de la competencia específica CE 4, del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos, a través del desarrollo de la asignatura de Álgebra Lineal perteneciente a dicho Título.

Esta Unidad de Evaluación permitirá al docente conocer ¿qué evaluar?, ¿cómo evaluar? y ¿cuándo evaluar?

- ¿Qué evaluar? Están determinados qué resultados de aprendizaje (Fase 1) se pretende evaluar. Estos Resultados están alineados a sus conocimientos y las competencias, por lo tanto, será posible elegir de forma concreta los resultados de aprendizaje y las competencias a evaluar.
- ¿Cómo evaluar? Los resultados de aprendizaje, en estas unidades, están operativizados en indicadores. Con una asignación adecuada de estos indicadores a los instrumentos de evaluación, se podrán elegir procedimientos distintos y variados para recoger las evidencias necesarias (es importante recordar que estas evidencias estarán recogidas en la matriz de evidencias de MEVACOM).
- ¿Cuándo evaluar? En la aplicación del modelo se ha elegido la evaluación inicial y por lo tanto sólo se ha evaluado el RA1, pero, lógicamente, se podrá decidir el momento de aplicación del instrumento de evaluación seleccionado y los RA que se pretenden evaluar. En este sentido se debe tener en cuenta que al término del desarrollo en una asignatura concreta, deben estar evaluados todos los resultados de aprendizaje establecidos en su planificación.

Es importante destacar, que la Unidad de Evaluación que se elabora a continuación, EVACOM CE 4 - 01, será una de las que formen parte de un total de Unidades de Evaluación de la competencia a evaluar, en este caso CE 4.

Es decir, para evaluar en su totalidad la Competencia específica CE 4, será necesario desarrollar todas las unidades de evaluación necesarias una vez conocido el perfil competencial asignado a las distintas asignaturas del Título que participan en su desarrollo. En este caso concreto serán, tanto las unidades elaboradas para las asignaturas que forman parte de la Materia “Matemáticas” en el Grado de Economía Financiera y Actuarial: Álgebra Lineal, Cálculo Diferencial e Integral 1, Cálculo Diferencial e Integral 2 y Matemáticas Financieras, como las elaboradas para las asignaturas de la Materia “Estadística” de este mismo Grado (Tabla 59).

La Tablas 63, 64 y 65, recogen la *Unidad de Evaluación Competencial* propuesta para la asignatura de Álgebra Lineal.

Tabla 63.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (1/3)

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4 - 01)				
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR CE 4: Conocimientos de Análisis Matemático, Álgebra, Probabilidades y Estadística			PESO GRADO: 14,25%
	GRADO	ECONOMÍA FINANCIERA Y ACTUARIAL	MATERIA	Matemáticas
	SIGNATURAS	ÁLGEBRA LINEAL	CURSO	PRIMERO / 1S
PERFIL COMPETENCIAL				
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS TITULO			COMPETENCIAS GENÉRICAS TITULO	
CE 4			CG1, CG2, CG4, CG8 Y CG11	
CONTENIDOS				
Cálculo matricial. Sistemas de Ecuaciones Lineales. Espacios Vectoriales. Aplicaciones Lineales. Diagonalización de Endomorfismos. Formas Cuadráticas.				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
RA 1	Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial.			
RA 2	Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales para trabajar con transformaciones lineales.			
RA 3	Obtener valores y vectores propios de matrices para diagonalizar endomorfismos y clasificar formas cuadráticas, utilizando los conocimientos de espacios vectoriales.			
RA 4	Aplicar la teoría de los espacios vectoriales, transformaciones lineales, diagonalización de matrices y formas cuadráticas, utilizando el lenguaje matricial en la resolución de problemas reales de la economía y la empresa.			

Fuente: elaboración propia

Tabla 64.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (2/3)

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4 - 01)						
ITEMS ASOCIADOS: EVACOM CE 4 01						
ÍTEM CE 4 - RA 1 - 01 ÍTEM CE 4 - RA 4 - ...						
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Instrumentos Evaluación	
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico-empresarial	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matemático en expresión matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	Pruebas Objetiva	
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	X	
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	X	
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real <u>propuesto</u>	X	
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el <u>ámbito del álgebra matricial</u>	X	
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales	X	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA1-D3-01	Plantea correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales <u>de las cuestiones planteadas</u>	X	
			RA1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado	X	
	RA 2	RA2-D1	Utilizar correctamente el concepto y propiedades de un espacio vectorial	RA2-D1-01	Identifica y opera matricialmente con vectores en R_n	
RA2-D1-02				Comprende los conceptos de combinación lineal, dependencia/independencia lineal, <u>sistema generador y base de un espacio</u>		
RA2-D1-03				Conoce el significado de subespacio vectorial y aplica correctamente los <u>conceptos aprendidos en espacios</u>		
RA2-D1-04				Identifica las distintas formas de expresar un subespacio vectorial		
RA2-D1-05				Expresa un subespacio vectorial con sus ecuaciones paramétricas y cartesianas		
RA2-D2		Manejar el papel de las funciones lineales en el contexto de espacios vectoriales y su relación con el álgebra matricial	RA2-D2-01	Identifica los subespacios que trabajan con aplicaciones lineales		
			RA2-D2-02	Identifica, compone e interpreta la información contenida en la matriz <u>asociada a una aplicación lineal</u>		
			RA2-D2-03	Opera con aplicaciones lineales		

Fuente: elaboración propia

Tabla 65.- Unidad de Evaluación Competencial EVACOM CE 4 -01 (3/3)

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4 - 01)					
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES		Instrumentos Evaluación
RA 3	RA3-D1	Emplear correctamente el proceso de diagonalización de matrices	RA3-D1-01	Calcula autovalores	
			RA3-D1-02	Calcula vectores propios	
			RA3-D1-03	Diagonaliza matrices	
	RA3-D2	Operar con Formas Cuadráticas	RA3-D2-01	Transforma la expresión analítica de una forma cuadrática a su expresión matricial y viceversa	
			RA3-D2-02	Clasifica Formas Cuadráticas	
RA 4	RA4-D1	Aplicar la teoría de los espacios vectoriales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial	RA4-D1-01	Resuelve situaciones problema del ámbito económico empresarial utilizando las técnicas relativas a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	
			RA4-D1-02	Traduce y representa matricialmente la información de los planteamientos de distintos problemas económicos aplicando el modelo cerrado de Leontief	
			RA4-D1-03	Resuelve problemas de variación de magnitudes económicas	
	RA4-D2	Aplicar la teoría de las aplicaciones lineales para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial	RA4-D2-01	Establece correctamente las relaciones de dependencia entre magnitudes económicas en distintos problemas del entorno económico empresarial	
			RA4-D2-02	Resuelve problemas en los que intervienen las variaciones y las relaciones de dependencia entre distintas magnitudes económicas	
	RA4-D3	Aplicar la teoría de la diagonalización y las formas cuadráticas para traducir, interpretar, representar y resolver problemas en el ámbito económico-empresarial	RA4-D3-01	Utiliza la diagonalización de matrices en la construcción de procesos secuenciales lineales, determinando su evolución a lo largo del tiempo	
			RA4-D3-02	Aplica las formas cuadráticas en problemas de Optimización sin restricciones	
			RA4-D3-03	Aplica las formas cuadráticas en problemas de optimización con restricciones.	
	MATRIZ EVIDENCIAS (Anexo I)				
ÍTEMS ELABORADOS (Anexo II)					

Fuente: Elaboración Propia

El Anexo I de la Unidad de Evaluación Competencial EVACOM UD CE 4-01, se corresponde con la matriz de evidencias elaborada en el epígrafe 6.5 (Tabla 53). Este Anexo y contendrá la información suficiente para localizar el desempeño de un estudiante ya que, como se ha señalado en el epígrafe citado, nos indicará en qué ítem están evaluados los indicadores que permitirán afirmar que el alumno ha conseguido el resultado/s de aprendizaje evaluado.

En el Anexo II de esta Unidad de Evaluación Competencial, se incorporarán las tablas diseñadas en el apartado 6.2. del capítulo anterior, con la información de los ítems diseñados.

A modo de resumen, en el Capítulo 6, se ha llevado a la práctica el modelo general de evaluación de competencias (MEVACOM) propuesto en el Capítulo 5 y se ha aplicado, concretamente, a la asignatura de Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos. A continuación, en el Capítulo 7, se analizan los resultados de esta aplicación.

CAPÍTULO 7 - ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el Capítulo 5 se ha propuesto un modelo que permite el diseño de diferentes pruebas para valorar la adquisición de competencias específicas a través de los resultados de aprendizaje y, en el Capítulo 6, se ha llevado a la práctica en una asignatura concreta, Álgebra Lineal, evaluando el primer resultado de aprendizaje mediante una prueba objetiva. Ello, ha permitido construir *Unidades de Evaluación Competencial* que favorecen la elección de los ítems que conformarán dichas pruebas, a la vez que recogen las evidencias necesarias del proceso de evaluación de competencias específicas.

La prueba diseñada en la aplicación del modelo propuesto (MEVACOM) se ha orientado a la evaluación de conocimientos previos y se ha aplicado sobre grupos de alumnos de dos Grados distintos: *Grado doble en Economía y Relaciones Internacionales* durante el curso académico 2013/2014 y *Grado en Economía Financiera y Actuarial*, en el transcurso del curso 2014/2015.

La labor de recogida y análisis de información contenida en estas pruebas, sobre todo la prueba piloto, ha sido determinante en la reelaboración y selección de indicadores de resultados, ya que ha proporcionado la retroalimentación necesaria para poder establecer los ítems evaluables con mayor precisión y con ello, conseguir que la matriz curricular de evidencias, que relaciona los ítems con los contenidos y los resultados de aprendizaje, sea más consistente⁶². Han sido los propios estudiantes, a través de la ejecución de la prueba, los que han proporcionado información relevante en la elección y diseño de la prueba definitiva de evaluación.

7.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS: PRUEBA MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Teniendo en cuenta los indicadores de resultados establecidos en la unidad de evaluación competencial construida en el Capítulo 6 y una vez elegido el grupo para la aplicación⁶³, se procedió en un primer momento a testar el diseño (prueba piloto) por profesores del Departamento implicado en la impartición de las asignaturas de matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales. Se debe destacar que entre el profesorado participante se contaba con Doctores y Licenciados en Matemáticas y Economía, lo que permitió que la interdisciplinariedad estuviese presente en el diseño de la prueba.

En esta primera parte del Capítulo 7 se va a analizar el formato y la estructura de la prueba objetiva para, a continuación, pasar a detallar alguno de los ítems propuestos en la misma.

⁶² En el contexto de esta Tesis, consistente se utiliza en el sentido de obtención de información suficiente para que los indicadores a evaluar estén contenidos en el número suficiente de ítems que aseguren su adquisición por parte del estudiante y también para corroborar que todos están contenidos en algún ítem.

⁶³ Se eligió para la aplicación de la prueba piloto a uno de los grupos asignados a la investigadora en el Plan de Ordenación Docente del Curso 2013/2014. La prueba definitiva y cuyo análisis se realiza en este capítulo se llevó a cabo durante el curso siguiente, 2014/2015, en otra asignatura y titulación diferente, y con el trabajo conjunto de la profesora Cámara, A. y la propia investigadora.

7.1.1 ANÁLISIS GLOBAL DE LA PRUEBA OBJETIVA

Como ya se ha destacado, el resultado de aprendizaje elegido a evaluar fue el *RA 1: “Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial”*. Una vez testada la prueba por el profesorado y efectuadas las correcciones oportunas, se eligió para su aplicación un grupo de alumnos del Doble Grado de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Rey Juan Carlos que cursaban la asignatura de Métodos Matemáticos para la Economía I, en el curso escolar 2013/2014. Es importante volver a indicar que esta prueba es potencialmente aplicable en tres asignaturas de tres Grados diferentes en la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad Rey Juan Carlos.

Al analizar los primeros resultados obtenidos se corroboró lo que ya se había anticipado podía ocurrir: la falta de algunos indicadores que no se habían tenido presentes en el momento inicial o la necesidad de cambiar la redacción en algunos de los ya establecidos.

Dicha información permitió reelaborar su diseño para generar una segunda prueba que se llevó a cabo con los estudiantes del Grado de Economía Financiera y Actuarial en el presente curso escolar 2014/2015 y en la asignatura de Álgebra Lineal. Esta asignatura es la se ha utilizado para aplicar el modelo propuesto en esta Tesis.

En la prueba de matrices y sistemas de ecuaciones lineales (Ilustraciones 27 y 28), se puede observar el resultado final del diseño de esta prueba objetiva, en la cual están presentes los ítems elaborados en el apartado 6.4. de esta Tesis.

Ilustración 27.- Prueba Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales (1/2)

GRADO EN ECONOMÍA FINANCIERA Y ACTUARIAL

ÁLGEBRA LINEAL - 16-Enero-2015



Apellidos:	P1-a	P2-d	P4-b	P9
Nombre:	P1-b	P3-a	P5	P10
DNI:	P2-a	P3-b	P6	P11
	P2-b	P3-c	P7	
	P2-c	P4-a	P8	

CONOCIMIENTOS PREVIOS (Prueba Inicial)MATRICES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

P1. Una fábrica produce tres tipos de artículos, A, B y C, distribuyendo su producción entre cuatro clientes C_1, C_2, C_3, C_4 . En el mes de marzo, el primer cliente ha adquirido 9 unidades de A, 5 de B, y 2 de C; el segundo cliente 3, 8 y 0, respectivamente; no compró nada el tercer cliente y el cuarto 6, 7 y 1 unidades, respectivamente. En abril, el cuarto cliente no hizo pedido alguno, el tercer cliente compró 4 unidades de cada artículo, mientras que los otros dos duplicaron el número de unidades adquiridas en marzo.

- Construir las matrices 4×3 correspondientes a las ventas de los meses de marzo y abril.
- Si los precios de los artículos son (en euros por unidad) 10, 8 y 9 respectivamente, calcular lo que factura la fábrica a cada cliente por sus pedidos en los meses de marzo y abril.

P2. Una fábrica decide distribuir sus excedentes en tres productos alimenticios, A, B, C, a cuatro países africanos, P1, P2, P3 y P4 según la distribución que se efectúa en la matriz M1 (cantidades en toneladas). Esta fábrica ha recibido presupuestos de dos empresas para el transporte de los productos a los países de destino, como indica la matriz M2 (en euros por tonelada):

$$M1 = \begin{pmatrix} A & B & C \\ 200 & 100 & 120 \\ 110 & 130 & 200 \\ 220 & 200 & 100 \\ 150 & 160 & 150 \end{pmatrix} \begin{matrix} P1 \\ P2 \\ P3 \\ P4 \end{matrix} \quad M2 = \begin{pmatrix} P1 & P2 & P3 & P4 \\ 500 & 450 & 375 & 350 \\ 510 & 400 & 400 & 350 \end{pmatrix} \begin{matrix} E1 \\ E2 \end{matrix}$$

- Construir la matriz que nos aporte los datos necesarios para tomar decisiones en cuanto a poder elegir qué presupuesto es más conveniente.
- ¿Qué representa el elemento a_{11} de la matriz obtenida en el apartado a)?
- ¿Qué matriz y qué elemento de esa matriz en concreto, nos indica lo que cuesta transportar el producto C con la empresa E2?
- ¿Qué matriz y qué elementos de esa matriz en concreto, nos permiten decir cuál es la empresa que más barato transporta el producto B a todos los países?

P3. Dadas las matrices $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}_{2 \times 2}$ y $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ -4 & 5 & 3 \end{pmatrix}_{2 \times 3}$, se pide:

- Calcular, si es posible, los productos A.B y B.A.
- ¿Qué características deben tener las matrices A y B para que existan los productos AB y BA?
- Resuelve y completa el orden de las siguientes matrices:

$$(1 \ 2 \ 1 \ 1)_{\square} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}_{\square} = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}_{\square} \cdot (1 \ 0 \ 1)_{\square} =$$

1

Fuente: elaboración propia

Ilustración 28.- Prueba Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales (2/2)

GRADO EN ECONOMÍA FINANCIERA Y ACTUARIAL

ÁLGEBRA LINEAL - 16-Enero-2015



P4. Sean las matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ y } B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

- a) Obtener B^{11}
 b) Hallar una matriz X que satisfaga la ecuación $AX=B$

P5. Calcular el determinante de las siguientes matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 6 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \\ -2 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

P6. Determinar el rango de las siguientes matrices:

$$D = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -3 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & a & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \text{ para los diferentes valores de } a$$

P7. Discutir el siguiente sistema de ecuaciones, en función de los valores que tome el parámetro k :

$$\begin{cases} 5x - 11y + 9z = 4 \\ 3x - 7y + 7z = k \\ x - y - 3z = -1 \end{cases}$$

P8. Determinar la matriz de coeficientes y la matriz ampliada del siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 3x + y + 2z = 2 \\ 4x + z = 1 \\ x + y + 2z = 1 \end{cases}$$

P9. Resolver por Gauss el siguiente sistema de ecuaciones lineales dado de forma matricial:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & -5 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + 2 \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \\ 1 \end{pmatrix}$$

P10. Analizar si el siguiente sistema de ecuaciones es de Cramer, y en caso afirmativo, resolver por este método.

$$\begin{cases} 2x + y + z = 6 \\ 3x + 2y + 5z = 16 \\ x + 3y - z = -10 \end{cases}$$

P11. Resolver el siguiente sistema de ecuaciones lineales por el método de la matriz inversa.

$$\begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ 3x + 2y + 4z = -1 \\ -x + 2y - z = 1 \end{cases}$$

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la Ilustración 27, la prueba se estructuró en once ítems que permitieran evidenciar si los resultados de aprendizaje previstos, se podían alcanzar con la participación de todos los conocimientos trabajados. Por este motivo, uno de los aspectos fundamentales a cuidar fue que ningún conocimiento se quedase sin incluir en

alguno de los ítems y que por lo tanto, ninguna columna de la matriz de evidencias se quedase “vacía”. Es importante recordar la matriz de evidencias es la herramienta que permite hacer este control (Tabla 53.- Matriz ítems Prueba / Indicadores de logro del resultado de aprendizaje RA1).

Tabla 66.- Matriz de Evidencias Resultado de Aprendizaje RA 1 – Asignatura Álgebra Lineal

				Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos.	Suma y producto de matrices	Rango de una matriz	Determinantes	Matriz Inversa	Método Gauss	Ecuaciones matriciales	Expresión matricial de un Sistema de Ecuaciones Lineales (S.E.L.)	Discusión y Resolución S.E.L.	Regla de Cramer	Aplicación del Cálculo matricial y los S.E.L. en la resolución de Problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía	
RA-1: Operar con matrices y determinantes y discutir y resolver sistemas de ecuaciones lineales, utilizando los conceptos, propiedades y métodos del álgebra matricial	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico-empresarial	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	RA 1 - Ítem 01									RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02	
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	RA 1 - Ítem 01										RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02										RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto		RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02									RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial		RA 1 - Ítem 01 RA 1 - Ítem 02 RA 1 - Ítem 03 RA 1 - Ítem 04	RA 1 - Ítem 06	RA 1 - Ítem 05	RA 1 - Ítem 11						
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales					RA 1 - Ítem 11		RA 1 - Ítem 04				
	RA1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA1-D3-01	Plantea correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas								RA 1 - Ítem 08	RA 1 - Ítem 07		
			RA1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado					RA 1 - Ítem 11	RA 1 - Ítem 09					RA 1 - Ítem 10

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la selección definitiva de los descriptores e indicadores de resultados de aprendizaje, se destaca la dificultad que ha supuesto su determinación. Esto ha sido debido al carácter de instrumentalidad e interdisciplinariedad propio de la asignatura elegida y de la materia a la que pertenece (matemáticas) en su aplicación a la economía y a la empresa. Como se ha mencionado anteriormente, la elección de los contenidos y, por tanto, de los indicadores de resultados a evaluar, necesita de un proceso de coordinación y consenso entre el profesorado para determinar los conocimientos realmente necesarios para el correcto desarrollo de las asignaturas que los incorporan de forma transversal, evitando establecer indicadores “innecesarios”.

Como complemento importante, se insiste en que la retroalimentación recibida de los estudiantes una vez ejecutada la prueba objetiva de evaluación, es la que ha llevado a la selección definitiva de los indicadores a evaluar y al diseño de los ítems de evaluación.

Los criterios de calificación de la prueba se fijaron analizando los indicadores de resultados establecidos para cada ítem. Se calificó sobre 18, asignando la calificación de 1 si el estudiante resolvía correctamente los estímulos de cada ítem (apartados) tal y como se muestra en la *Tabla 67*.

Tabla 67.- Criterios Calificación prueba Cálculo Matricial y S.E.L.

APARTADOS PRUEBA (18)	P1 - a)	P1 - b)	P2 - a)	P2 - b)	P2 - c)	P2 - d)	P3 - a)	P3 - b)	P3 - c)	P4 - a)	P4 - b)	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Fuente: elaboración propia

La *Tabla 68* recoge los resultados de las calificaciones de la prueba de Cálculo Matricial y Sistemas de Ecuaciones Lineales del modelo aplicado, e incorpora la información sobre el nivel de competencia *CE 4: Conocimientos de Análisis Matemático, Álgebra, Probabilidades y Estadística*, adquirida por cada estudiante en la asignatura de Álgebra Lineal, en el Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos.

Tabla 68.- Adquisición Competencia CE 4 (%) por alumno sobre un Máximo de 1,43%

GRADO ADQUISICIÓN COMPETENCIA CE 4 - PRUEBA CÁLCULO MATRICIAL Y SISTEMAS ECUACIONES LINEALES
UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL: EVACOM UD RA1 - PESO ASIGNADO 1,43%

	CALIFICACIÓN (18)	CALIFICACIÓN AJUSTADA (10)	% CE 4
ALUMNO 1	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 2	15,00	8,33	1,19%
ALUMNO 3	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 4	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 5	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 6	13,00	7,22	1,03%
ALUMNO 7	7,00	3,89	0,56%
ALUMNO 8	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 9	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 10	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 11	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 12	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 13	5,00	2,78	0,40%
ALUMNO 14	3,00	1,67	0,24%
ALUMNO 15	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 16	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 17	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 18	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 19	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 20	13,00	7,22	1,03%
ALUMNO 21	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 22	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 23	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 24	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 25	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 26	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 27	10,00	5,56	0,79%

	CALIFICACIÓN (18)	CALIFICACIÓN AJUSTADA (10)	% CE 4
ALUMNO 28	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 29	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 30	5,00	2,78	0,40%
ALUMNO 31	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 32	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 33	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 34	8,00	4,44	0,64%
ALUMNO 35	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 36	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 37	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 38	6,00	3,33	0,48%
ALUMNO 39	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 40	6,00	3,33	0,48%
ALUMNO 41	5,00	2,78	0,40%
ALUMNO 42	15,00	8,33	1,19%
ALUMNO 43	5,00	2,78	0,40%
ALUMNO 44	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 45	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 46	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 47	11,00	6,11	0,87%
ALUMNO 48	14,00	7,78	1,11%
ALUMNO 49	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 50	14,00	7,78	1,11%
ALUMNO 51	12,00	6,67	0,95%
ALUMNO 52	10,00	5,56	0,79%
ALUMNO 53	9,00	5,00	0,72%
ALUMNO 54	7,00	3,89	0,56%

Fuente: elaboración propia

La prueba diseñada evalúa el primer resultado de aprendizaje RA 1 de la asignatura de Álgebra Lineal con el objetivo de comprobar si los estudiantes están capacitados para seguir el desarrollo correcto de esta asignatura. Esta elección, como ya se ha comentado, tiene su justificación en su usabilidad inmediata, tanto en esta asignatura, como en otras de distintos grados.

Respecto al reparto de los pesos, como es posible observar en las Tablas 69 y 70, se ha asignado a este resultado de aprendizaje un peso diferente al resto de resultados de aprendizaje establecidos para esta asignatura, ya que los descriptores e indicadores del RA1, están contenidos en los resultados de aprendizaje RA2, RA3 y RA 4.

Tabla 69.- Pesos asignados RA 1 Álgebra Lineal

<i>Materia 5: Matemáticas</i>			
GRADO	Asignatura/s	ECTS	Peso en (CE 4)
Economía Financiera y Actuarial	Álgebra Lineal	6	14,25%
	Cálculo Diferencial e Integral 1	6	14,25%
	Cálculo Diferencial e Integral 2	6	14,25%
	Matemáticas Financieras	6	14,25%
Créditos totales		24	57%

Fuente: elaboración propia

Tabla 70.- Distribución pesos de los RA en la asignatura de Álgebra Lineal

<i>Asignatura: Álgebra Lineal</i>		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	PESO en Competencia CE 4 (Nivel Curricular: Asignatura)	PESO en Competencia CE 4 (Nivel Curricular: TÍTULO)
RA 1	10%	1,43%
RA 2	20%	2,85%
RA 3	20%	2,85%
RA 4	50%	7,12%
Totales	100%	14,25

Fuente: elaboración propia

Por ello, es importante destacar, que si se busca diseñar una prueba para medir la adquisición de determinada competencia en un nivel curricular distinto al de asignatura, por ejemplo una competencia básica de título, se debe pensar en la selección del resultado de aprendizaje RA 4 y sus descriptores e indicadores, ya que los ítems que se propongan para evaluar este resultado, “acumulan” los indicadores de los anteriores, debido al carácter instrumental de los conocimientos dentro de la propia asignatura.

Así, un ítem que se diseñe para evaluar el RA 4, es muy posible que evalúe un gran número de indicadores de logro establecidos en los RA 1, RA2 y RA3. El RA 4, es un resultado de aprendizaje, de un nivel superior respecto a los anteriores⁶⁴.

Por otra parte, detallando el análisis de la matriz de evidencias, es posible comprobar que las relaciones contenidas en la misma, suministran abundante información:

1. La prueba de evaluación del primer resultado de aprendizaje (RA1), va a proporcionar información individualizada suficiente para cada estudiante. Esto facilitará el seguimiento adecuado de su aprendizaje en el desarrollo de la asignatura. Este resultado indica el aprendizaje que el alumno tiene sobre la asignatura y lo expresa en términos de lo que sabe o conoce (RA-1) y de lo que será capaz de hacer al final de la experiencia de aprendizaje (RA-4), lo que permite trabajar en la en la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) de Vigostky⁶⁵ en el transcurso del proceso de aprendizaje. Durante este proceso, el docente, actuando como guía, y los propios estudiantes, incorporando el trabajo colaborativo en el aula, facilitarán el que se alcance el desarrollo potencial, y que se corresponde con tareas diseñadas para adquirir el cuarto resultado de aprendizaje (RA-4), en esta asignatura de Álgebra Lineal.

2. Además, dependiendo del instrumento de evaluación elegido, los indicadores se podrán medir en distintos momentos del tiempo (evaluación continua) y recogiendo la información que el instrumento necesite para determinar el logro de la competencia.

⁶⁴ Se recuerda que es importante establecer el nivel de los resultados de aprendizaje teniendo en cuenta las taxonomías descritas en el Capítulo 4 (Taxonomía de Bloom y SOLO)

⁶⁵ En el Capítulo 1, apartado 1.3, se definía la Zona de Desarrollo Próximo como “*la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz*”

3. Los resultados obtenidos demuestran el nivel real de logro competencial alcanzado por los estudiantes en cuanto al nivel de los conocimientos previos necesarios para el desarrollo de esta materia. Esta prueba, además, proporciona información perfectamente identificada de las competencias no adquiridas y que por lo tanto, se está a tiempo de informar a los estudiantes para un correcto desarrollo de la materia a impartir.

4. El análisis e interpretación de estos datos ha sentado la base para elaborar las *Unidades de Evaluación Competencial (EVACOM-UD)*, ya que según se analizaban los distintos ítems de las pruebas, proporcionaban información para la construcción de nuevos indicadores de logro competencial. Esta información está inevitablemente unida a la matriz de evidencias, la cual se irá transformando en base a ella. Por ejemplo, si se analiza la cantidad de indicadores contenidos en distintos ítems se podría detectar si estamos “abusando” de algún tipo de actividad en detrimento de otras.

5. Los principales resultados obtenidos en las distintas pruebas han permitido confirmar que el proceso de elaboración de las mismas no es unidireccional, es decir, es posible pensar en los indicadores de resultados cuando estamos diseñando el ítem que evalúe determinada competencia a través de sus resultados de aprendizaje, pero cuando se evalúan dichas pruebas, se pueden detectar indicadores importantes que no se habían tenido en cuenta.

Todos los docentes y profesionales que trabajan en planificación y diseño curricular entiende que éste es un resultado esperado ya que todo instrumento de planificación docente debe contener cierta flexibilidad para mejorar la calidad de cualquier propuesta.

7.1.2 RESPUESTAS ESPERADAS DE LOS ÍTEMS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS

Con el objetivo de mostrar la capacidad informativa del Modelo MEVACOM, se pasa a realizar, un análisis individualizado de los ítems 1 y 2. Se han elegido los dos primeros ítems de la prueba por ser los que se aplican a problemas económicos reales y, por lo tanto, los ítems más cercanos a la evaluación de competencias.

El resto de preguntas incorporadas a la prueba, con un carácter no orientado a contextos reales, se justifica, de nuevo, en el carácter instrumental de los contenidos

evaluados (Ítems 3 al 11). El correcto manejo de estos contenidos (Cálculo Matricial) es necesario para asimilar el resto de los que forman parte en esta asignatura: espacios vectoriales y todas sus aplicaciones en transformaciones lineales y formas cuadráticas, y es por ello que forma parte de esta evaluación inicial.

A continuación, y con objeto de analizar los Ítems 1 y 2 de la prueba de Cálculo Matricial y Sistemas de Ecuaciones Lineales, se recogen las soluciones a las que deben llegar los estudiantes y el análisis de las respuestas obtenidas.

La primera pregunta de la prueba objetiva se corresponde con el ítem 01 de la Unidad de Evaluación Competencial:

Tabla 71.- Ítem RA1-01

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4-01-RA 1)					
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática				
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas	
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1 S	
ÍTEM RA 1 - 01					
<p>Una fábrica produce tres tipos de artículos, A, B y C, distribuyendo su producción entre cuatro clientes. En el mes de marzo, el primer cliente ha adquirido 9 unidades de A, 5 de B, y 2 de C; el segundo cliente 3, 8 y 0, respectivamente; no compró nada el tercer cliente y el cuarto 6, 7 y 1 unidades, respectivamente. En abril, el cuarto cliente no hizo pedido alguno, el tercer cliente compró 4 unidades de cada artículo, mientras que los otros dos duplicaron el número de unidades adquiridas en marzo.</p> <p>a) Construir las matrices 4 x 3 correspondientes a las ventas de los meses de marzo y abril</p> <p>b) Si los precios de los artículos son (en euros por unidad) 10, 8 y 9 respectivamente, calcular lo que factura la fábrica a cada cliente por sus pedidos en los meses de marzo y abril.</p>					
CONTENIDOS					
Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos. Suma y producto de matrices. Resolución de problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía.					
Resultados aprendizaje a evaluar					Instrumentos Evaluación
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRITORES		INDICADORES		Prueba Objetiva ...
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	X
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	X
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	X
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto	X
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial	X
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales	
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-01	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones	
			RA 1-D3-02	Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado	

Fuente: elaboración propia

Se puede comprobar que son 5 los indicadores de resultados a evaluar, asociados a este ítem. Las soluciones a las que deben llegar los estudiantes son las siguientes:

Solución Ítem 1:

a) *Construir las matrices 4 x 3 correspondientes a las ventas de los meses de marzo y abril.*

$$\text{Marzo} \rightarrow \begin{pmatrix} 9 & 5 & 2 \\ 3 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 6 & 7 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{Abril} \rightarrow \begin{pmatrix} 18 & 10 & 4 \\ 6 & 16 & 0 \\ 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Este estímulo evalúa los siguiente indicadores:

RA1 D1 01: Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de la cuestiones..

RA1 D1 02: Estructura correctamente la información en matrices.

Se comprueba que los estudiantes que no consiguen alcanzar los indicadores asociados a este apartado es porque no construyen las matrices o comenten algún error en su construcción. Además, se considera importante destacar que el número de estudiantes que no contestan a este primer apartado supera el 20%.

b) *Si los precios de los artículos son (en euros por unidad) 10, 8 y 9 respectivamente, calcular lo que factura la fábrica a cada cliente por sus pedidos en los meses de marzo y abril.*

Resultados: Cliente 1: 444; Cliente 2: 282; Cliente 3: 108; Cliente 4:125

$$\text{Marzo} \rightarrow \begin{pmatrix} 9 & 5 & 2 \\ 3 & 8 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 6 & 7 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 148 \\ 94 \\ 0 \\ 125 \end{pmatrix}$$

$$\text{Abril} \rightarrow \begin{pmatrix} 18 & 10 & 4 \\ 6 & 16 & 0 \\ 4 & 4 & 4 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 296 \\ 188 \\ 108 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{Compras} \rightarrow \begin{pmatrix} 27 & 15 & 6 \\ 9 & 24 & 0 \\ 4 & 4 & 4 \\ 6 & 7 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 444 \\ 282 \\ 108 \\ 125 \end{pmatrix}$$

Este estímulo evalúa los indicadores:

RA1 D1 03: Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz.

RA1 D2 01: Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto.

RA1 D2 02: Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial.

El análisis de los resultados de este ítem, nos ha permitido conocer que el indicador menos alcanzado ha sido ***RA1-D2-01 – identifica correctamente la operación matricial***. Es decir, no detectan la aplicación económica que tiene el producto matricial, siendo una de las tareas cognitivas que demuestran que el estudiante debe contextualizar lo aprendido y saber aplicarlo a situaciones reales.

Este nivel de detalle, a escala de estudiante, permite conocer qué aprendizajes necesitan una mayor atención, tanto al propio alumno como al profesor de la asignatura.

El enunciado del ítem 2 es el siguiente:

Tabla 72.-Ítem RA1-02

UNIDAD DE EVALUACIÓN COMPETENCIAL (EVACOM CE 4-01-RA 1)						
UBICACIÓN CURRICULAR	COMPETENCIA ESPECÍFICA DISCIPLINAR: Competencia Matemática					
	TÍTULO	Grado Economía Financiera y Actuarial	MATERIA	Matemáticas		
	ASIGNATURA	Álgebra Lineal	CURSO	PRIMERO / 1S		
ÍTEM RA 1 - 02						
<p>P2. Una fábrica decide distribuir sus excedentes en tres productos alimenticios, A, B, C, a cuatro países africanos, P1,P2, P3 y P4 según la distribución que se efectúa en la matriz M1(cantidades en toneladas). Esta fábrica ha recibido presupuestos de dos empresas para el transporte de los productos a los países de destino, como indica la matriz M2 (en euros por tonelada):</p> $M1 = \begin{pmatrix} 200 & 100 & 120 \\ 110 & 130 & 200 \\ 220 & 200 & 100 \\ 150 & 160 & 150 \end{pmatrix} \begin{matrix} P1 \\ P2 \\ P3 \\ P4 \end{matrix} \quad M2 = \begin{pmatrix} 500 & 450 & 375 & 350 \\ 510 & 400 & 400 & 350 \end{pmatrix} \begin{matrix} E1 \\ E2 \end{matrix}$ <p>a) Construir la matriz que nos aporte los datos necesarios para tomar decisiones en cuanto a poder elegir qué presupuesto es más conveniente.</p> <p>b) ¿Qué representa el elemento a_{11} de la matriz obtenida en el apartado a)?</p> <p>c) ¿Qué matriz y qué elemento de esa matriz en concreto, nos indica lo que cuesta transportar el producto C con la empresa E2?</p> <p>d) ¿Qué matriz y qué elementos de esa matriz en concreto, nos permiten decir cuál es la empresa que más barato transporta el producto B a todos los países?</p>						
CONTENIDOS						
Las matrices como expresión de tablas de datos y grafos. Suma y producto de matrices. Resolución de problemas con enunciados relativos a las ciencias sociales y a la economía.						
Resultados aprendizaje a evaluar						
				Instrumentos Evaluación		
RESULTADOS APRENDIZAJE	DESCRIPTORES		INDICADORES	Objetivo	...	
RA 1	RA1-D1	Utilizar las matrices como forma de representar y transmitir información económico empresarial.	RA1-D1-01	Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de las cuestiones planteadas	X	
			RA1-D1-02	Estructura correctamente la información en las matrices	X	
			RA1-D1-03	Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz	X	
	RA1-D2	Realizar operaciones con matrices y determinantes	RA1-D2-01	Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto	X	
			RA1-D2-02	Realiza correctamente las operaciones con matrices y obtiene el resultado final en el ámbito del álgebra matricial		
			RA1-D2-03	Opera con Ecuaciones matriciales		
	RA 1-D3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales	RA 1-D3-01	Plantea y discute correctamente el sistema de ecuaciones según los enunciados verbales de las cuestiones planteadas		
RA 1-D3-02			Resuelve correctamente el sistema de ecuaciones planteado			

Fuente: elaboración propia

En este caso, son cuatro los indicadores a evaluar en el segundo ítem:

RA1 D1 01: Traduce a lenguaje matricial los enunciados verbales de la cuestiones.

RA1 D1 02: Estructura correctamente la información en matrices.

RA1 D1 03: Interpreta correctamente la información de los datos contenidos en una matriz.

RA1 D2 01: Identifica correctamente la operación matricial necesaria en el contexto real propuesto.

Solución Ítem 2:

- a) Construir la matriz que nos aporte los datos necesarios para tomar decisiones en cuanto a poder elegir qué presupuesto es más conveniente.

$$M1 = \begin{pmatrix} 200 & 100 & 120 \\ 110 & 130 & 200 \\ 220 & 200 & 100 \\ 150 & 160 & 150 \end{pmatrix} \begin{matrix} P1 \\ P2 \\ P3 \\ P4 \end{matrix}$$

M1: Matriz de Distribución de los excedentes A, B y C a los cuatro países africanos, P1, P2, P3 y P4 (*Toneladas*)

$$M2 = \begin{pmatrix} 500 & 450 & 375 & 350 \\ 510 & 400 & 400 & 350 \end{pmatrix} \begin{matrix} E1 \\ E2 \end{matrix}$$

M2: Matriz de los PRESUPUESTOS recibidos para la distribución de los excedentes A, B y C a los cuatro países africanos, P1, P2, P3 y P4

$$\begin{pmatrix} 500 & 450 & 375 & 350 \\ 510 & 400 & 400 & 350 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 200 & 100 & 120 \\ 110 & 130 & 200 \\ 220 & 200 & 100 \\ 150 & 160 & 150 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 284.500 & 239.500 & 240.000 \\ 286.500 & 239.000 & 233.700 \end{pmatrix}$$

- b) ¿Qué representa el elemento a_{11} de la matriz obtenida en el apartado a)? Ese elemento se corresponde con *284.500u.m.*, y será lo que cuesta transportar el producto A, al país africano P1 con el primer presupuesto (empresa 1)
- c) ¿Qué matriz y qué elemento de esa matriz en concreto, nos indica lo que cuesta transportar el producto C con la empresa E2? La matriz resultado que hemos construido, concretamente el elemento a_{23} : *233.700*

- d) ¿Qué matriz y qué elementos de esa matriz en concreto, nos permiten decir cuál es la empresa que más barato transporta el producto B a todos los países? También la matriz resultado, segunda columna. Elemento a_{22} , el más barato (frente al a_{12})

Este ítem vuelve a valorar cuatro de los cinco indicadores que evalúa el ítem 1 y se ha constatado que esta pregunta no la han respondido los mismos estudiantes que no resolvieron el ítem 1. Además, los fallos cometidos, como construir matrices inapropiadas, añadiendo filas o columnas, o cambiando las filas por columnas para poder multiplicar dichas matrices, evidencia la carencia del aprendizaje profundo que se busca, ya que se limitan a “operar matemáticamente”.

El evaluar los mismos indicadores en dos ítems diferentes, van a garantizar el detectar aquellos estudiantes que, claramente, no han adquirido el conocimiento necesario para desarrollar el nivel de competencia exigido en ese ítem, como es el caso de ese 20% de estudiantes que no contestan a ninguno de los ítems, pero también, damos la oportunidad a los estudiantes para demostrar que han adquirido esa parte de la competencia, aún cometiendo algún fallo.

En este primer apartado se han analizado los resultados de la prueba de evaluación, diseñada a partir del modelo de evaluación de competencias propuesto y se ha podido determinar el nivel de logro de la competencia específica de matemáticas *CE4*, de 54 estudiantes pertenecientes al Grado de Economía Financiera y Actuarial, mediante la evaluación del RA1 (resultado de aprendizaje 1) con la prueba objetiva de Matrices y Sistemas de Ecuaciones Lineales diseñada a tal efecto. Seguidamente se establecerá la coherencia evaluativa del modelo propuesto, MEVACOM.

7.2 COHERENCIA EVALUATIVA DEL MODELO

Una vez planificado, documentado y aplicado el proceso que determina cómo los estudiantes alcanzan los resultados de aprendizaje esperados y, por ende, adquieren un determinado nivel de logro competencial, la aplicación del modelo general propuesto en esta Tesis permitiría aumentar la garantía sobre el control y la revisión de las pruebas diseñadas para este objetivo, lo que, a su vez, determinaría una evaluación de calidad.

Es importante destacar que con esta propuesta se consigue la flexibilidad suficiente en la operativización de los resultados de aprendizaje. De esta forma es posible seleccionar los indicadores más idóneos a evaluar con los instrumentos que el docente decida, en función del momento elegido, para evaluar (evaluación inicial, procesual o final). No en vano, uno de los criterios que estableció la ENQA en 2005 para la Garantía de la Calidad en el EEES determinaba que: “*los estudiantes deben ser evaluados utilizando criterios, normativas y procedimientos que se hayan publicado y que se apliquen de manera coherente...*”

Por ello, a continuación y siguiendo a Medina (2013), se justifica la coherencia evaluativa del Modelo de Evaluación de Competencias Específicas (MEVACOM) propuesto en el Capítulo 5 de estas Tesis.

La siguiente tabla se muestran los distintos *propósitos de la evaluación* del aprendizaje en el aula, tomando como base las “relaciones de coherencia” establecidas por De la Orden *et al.* (1997) en Medina (2013), al conceptualizar esos propósitos de la evaluación del aprendizaje como, *eficacia*, *eficiencia* y *pertinencia-relevancia*, es decir, “*tipos de calidad*” (Muñoz-Izquierdo, 2009) y de los actores que deberían ser considerados (Brookhart, 2011), citados en Medina (2013).

Tabla 73.- Propósitos de la evaluación del aprendizaje en el aula

Actor	Eficacia	Eficiencia	Pertinencia-relevancia
Alumno	Satisfacer necesidades de información sobre su rendimiento en términos de "mejora en su desempeño" (Stiggins, 2004) para la mejora de sus estrategias de aprendizaje en próximas ocasiones (Chappuis y Stiggins, 2002)	Conocer: qué pretende el docente y el currículum, qué tanto debe trabajar, qué debe reforzar (Stiggins, 1992) para lograr manejar y mejorar el proceso de aprendizaje (Chappuis y Stiggins, 2002)	Determinar la cercanía de la instrucción y los contenidos curriculares con las necesidades de su comunidad y con las demandas del mundo actual
	Determinar el logro de la adquisición y de manejo de "códigos académicos" (Bernstein en Sadovnick, 2001) y valorar sus consecuencias en el corto y largo plazo		
Docente	Corroborar el logro de aprendizajes en los alumnos (Brookhart, 2009) para la mejora continua de su labor docente (Chappuis y Stiggins, 2002)	Corroborar la didáctica e instrucción (Brookhart, 2009) y tomar decisiones en el aula durante el período de clases (Brookhart, 2004; Stiggins, 1992)	Adaptar la instrucción y currículum según necesidades de los estudiantes y la sociedad
Padres de familia	Contrastar las expectativas del desempeño de sus hijos con el desempeño reportado (Stiggins, 1992) y orientarlos para su futuro	Dar seguimiento y apoyo continuo al desempeño de sus hijos	Valorar los aprendizajes de sus hijos para orientarlos en un oficio o profesión coherentes con las necesidades de su comunidad y con las demandas del mundo actual
	Determinar el logro de la adquisición y de manejo de "códigos académicos" (Bernstein en Sadovnick, 2001) y valorar sus consecuencias en el corto y largo plazo		
Autoridades escolares (internas)	Corroborar los logros del aprendizaje en el aula	Corroborar y dar seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura el particular	Valorar el currículum en tanto su pertinencia-relevancia para su comunidad y/o para estudiantes en específico
Actores externos	Corroborar el logro de aprendizajes para la selección de estudiantes (Ej. Universidad)	Corroborar y dar seguimiento al proceso de enseñanza-aprendizaje en una institución educativa	Valorar el currículum en tanto su pertinencia-relevancia para la comunidad

Fuente: Medina (2013)

Por lo tanto, la Tabla 73 recoge con detalle cuáles son los propósitos o finalidades buscados respecto a la eficacia, la eficiencia y la pertinencia-relevancia en un proceso de evaluación de calidad del aprendizaje en el aula.

Entre los propósitos revelados, el modelo general de evaluación de competencias propuesto (MEVACOM), podría ajustarse como se detalla seguidamente:

- Respecto a la *eficacia*: destaca como el modelo se ajusta al propósito perseguido por los actores externos y las autoridades escolares, la Universidad en este caso, que demandan corroborar el logro de aprendizajes para la selección de estudiantes. Por ejemplo, para lograr esta intención, se podrían diseñar las pruebas de acceso a la Universidad ajustadas al modelo MEVACOM. Pero sobre todo, cubriría perfectamente las expectativas

perseguidas por los profesores al corroborar el logro de aprendizajes en los alumnos para la mejora continua de su labor docente. Así, el modelo propuesto además de proporcionar las evidencias del logro competencial permite interpretar dónde ha de incidir en su instrucción.

- Respecto a la *eficiencia*: el alumno demanda retroalimentación del proceso. Así el modelo propuesto, como se ha señalado en el punto anterior, permite detectar los puntos fuertes y débiles en el aprendizaje de un estudiante. Además, esa retroalimentación le servirá al docente para tomar decisiones a lo largo del proceso de aprendizaje.
- Respecto a la *pertinencia-relevancia*, la aplicación del modelo propuesto podría satisfacer los propósitos buscados por todo los agentes: alumnos, docentes, institución (autoridades escolares), actores externos (Universidad) y familia. Los docentes, a través de la matriz de evidencias junto a la información que proporciona sobre los resultados de aprendizaje (evaluados a nivel de indicadores), podrían adaptar la instrucción y el currículo a las necesidades de los estudiantes. Al mismo tiempo, sería posible ajustar la evaluación a los perfiles profesionales de una sociedad en continuo cambio, fijando los resultados de aprendizaje y su escalado a las demandas existentes en cada momento, con lo cual, se verían alcanzados los propósitos del resto de los agentes.

Una vez clarificado el tipo de finalidades perseguidas respecto a la evaluación del aprendizaje en el aula y que, en un principio, el modelo de evaluación MEVACOM, podría concordar con dichos propósitos, se necesita plantear los criterios o elementos que deberían poseer los procesos de evaluación para ajustarse a los mismos. En la literatura existente sobre este tema y gracias a la revisión realizada por el profesor Medina (2013), se sugiere que entre los criterios se podrían citar: *la precisión, especificidad, momento adecuado de aplicación* (Reeves, 2011), *justicia* (Brookhart, 2004; Camara y Lane, 2006; Reeves, 2011) y *utilidad* (Brookhart, 2004).

No obstante, finalmente Medina (2013) afirma que serán la ***validez y confiabilidad*** los *criterios imprescindibles* a tener en cuenta en un proceso de evaluación en el aula

(Allen, 2005; Brookhart, 2004; De la Orden 2011; Gullickson, 2003; Hidalgo, 2005; Hopkins, 1998; Li, 2003; McMillan, 2003; Mislavy, 2004; Moss, 1994; Moss, 2004; Shepard, 2000; Stiggins, 2004; Teasdale y Leung, 2000), citados en Medina (2013).

La Tabla 74 recoge un resumen con las evidencias requeridas por los distintos autores mencionados para conseguir la *validez* en un proceso de evaluación. Concepto entendido como uno de los criterios imprescindibles a contemplar en el desarrollo de la evaluación del aprendizaje en el aula y que se justifica con las evidencias recogidas en dicha tabla. Estas evidencias se clasifican en tres tipos: *curriculares*, *interpretativas* e *instrumentales*.

Tabla 74.- Evidencias para la valoración de la validez

Evidencia para la valoración de la validez	Definición de la evidencia	Estrategias para el docente o tutor
Evidencias curriculares (De la Orden, 2011; De Camillan <i>et al.</i> , 2001)	Evidencias que permiten valorar el grado de coherencia entre la evaluación propuesta y el currículum prescrito y real.	Buscar la representatividad del contenido evaluado (Li, 2003); lograr que las calificaciones contemplen únicamente desempeños de corte académicos y no evalúen esfuerzo o interés (Allen, 2005); justificar la coherencia entre el tipo de instrumentos utilizados y la didáctica del docente.
Evidencias interpretativas	Evidencias sobre las interpretaciones e inferencias derivadas de la evaluación; deberían corroborar el rigor de las estrategias interpretativas empleadas según el contexto social y el actor implicado (Brookhart, 2003; Moss, 2004).	Uso de la hermenéutica como estrategia interpretativa (García, 2002; Hidalgo, 2005; Moss, 2004) y de estrategias que apuntalen el rigor metodológico de la interpretación en la evaluación (Ali y Yusof, 2011; Barusch, Gringer y George, 2011; Golafshani, 2003; Moss, 2004; Quin, 1990; Denzin y Lincon, 2005); uso de varios instrumentos y metodologías de evaluación (Brookhart, 2009; Joint Committee, 2003); determinación de posibles influencias sistemáticas (bias) en las evaluaciones (Gronlund, 1971; Joint Comitee, 2003); lograr que las calificaciones contemplen únicamente desempeños de corte académicos y no evalúen esfuerzo o interés (Allen, 2005); preparar una guía para la calificación y describir y justificar el proceso de interpretación (Joint Committee, 2003).
Evidencias instrumentales	Evidencias que favorecen la reducción de la diferencia entre el desempeño actual del estudiante y las metas educativas planteadas (Chappuis y Stiggins, 2002) o sociales, al maximizar las consecuencias positivas de la evaluación y minimizar las negativas (Brookhart, 2004)	Que se promueva las consecuencias deseadas para el aprendizaje y la instrucción considerando como criterio de validez de una evidencia de aprendizaje su relación con la toma de decisiones (Moss, 2004); que exista una correlación entre los resultado de las evaluaciones y un evento futuro (Barbara y leydens, 2000; Gronlund, 1971), que el tipo de instrumento y su interpretación sea coherente con los propósitos de la evaluación (Joint Committee, 2003).

Fuente: Medina (2013)

A continuación se recogen las evidencias observadas en el modelo propuesto (MEVACOM), y que podrían justificar la validez del proceso de aprendizaje en el aula.

1. *Evidencias Curriculares* para la valoración de la validez: MEVACOM es un modelo de evaluación diseñado desde una perspectiva marcadamente curricular. Por lo tanto, permite valorar el grado de coherencia entre la evaluación propuesta y el currículo prescrito (programado) ya que establece el alineamiento de todos sus elementos en todos los niveles curriculares. Este grado de coherencia se verá reflejado en las Unidades de Evaluación Competencial y en la matriz de evidencias contenida en la misma.

2. *Evidencias Interpretativas* para la valoración de la validez: MEVACOM utiliza una estrategia metodológica para el establecimiento de la evaluación ya que el escalado de los resultados de aprendizaje sigue un procedimiento riguroso para establecer los indicadores de resultados, los cuales, permiten su evaluación desde cualquier instrumento que se proponga a lo largo del desarrollo del proceso de aprendizaje en el aula.

3. *Evidencias Instrumentales* para la valoración de la validez: La matriz de evidencias construida en este modelo permitirá conocer en detalle el desempeño de los estudiantes. Si este modelo se utiliza al inicio de curso podremos establecer los mecanismos necesarios para reducir la diferencia entre el desempeño inicial y el final ya que será el final de curso, el momento en el cual los estudiantes han debido adquirir los resultados de aprendizaje propuestos.

Tabla 75.- Evidencias para la valoración de la Confiabilidad

Evidencia para la valoración de la confiabilidad	Definición de la evidencia	Estrategias para el docente o tutor
Evidencias interpretativas	Grado de confianza que se tiene en que la calificación o interpretación de un estudiante refleja su desempeño real y es precisa (Brookhart, 2004).	Obtención de calificaciones o interpretaciones similares durante un periodo de tiempo (Gronlund, 1971); criterios de evaluación claros, uso de rúbricas analíticas (Brookhart, 2004; Barbara y Leydens, 2000; Moss, 1994; Stiggins, 1992); retomar evaluaciones de corte criterial (De la Orden, 2011; Smith, 2003); uso de ejemplos de trabajos para diferentes niveles de desempeño (Brookhart, 2004); incrementar las especificaciones para calificar (Moss, 1994; Reeves, 2011); consideración del contexto y factores que inciden en la evaluación y cómo influye en el desempeño (Ej. Vocabulario o redacción) (Barbara y Leydens, 2000; Gullickson, 2003); consideración del efecto halo (Gullickson, 2003; Shepard, 2000); descripción específica de los procedimientos de evaluación (Gullickson, 2003); entrevistas con padres de familia y otros actores (stakeholders) que valoren la interpretación (Joint Comitee, 2003); determinar el impacto de la evaluación y por tanto el tipo de instrumento que debiera ser utilizado (Joint Comitee, 2003); corroborar que el tipo de instrumento sea coherente con el tipo de interpretación deseada (Joint Comitee, 2003); evitar calificar cuando se está cansado o agotado (Joint Comitee, 2003); asumir que la confiabilidad garantiza la validez (Joint Comitee, 2003); uso de metodologías como la hermenéutica para la elaboración de interpretaciones (García, 2002; Moss, 1994).
Evidencias de estabilidad	Estabilidad de la información sobre la diferencia entre el desempeño real de un estudiante y el ideal o prescrito (Brookhart, 2003).	Todas las estrategias de incorporación de la fila anterior; coherencia entre la percepción del estudiante sobre las metas e instrucción solicitado por el docente y lo planeado y ejecutado por el profesor (Brookhart, 2003); intentar incrementar la longitud de la prueba, el número de calificadores o jueces, y el número de instrumentos y métodos de evaluación (Joint Comitee, 2003).
Evidencias instrumentales	Suficiencia de la información para la toma de decisiones (Smith, 2003).	Todas las estrategias de incorporación de las filas anteriores; cuando un docente usa de forma consiente y defendible la información para apoyar el aprendizaje de sus alumnos y el proceso instruccional así como la toma de decisiones (Gullickson, 2003); representatividad de lo que se pretende evaluar (Brookhart, 2003; Smith, 2003); reflexión sobre las inconsistencias de datos o interpretaciones con base en evidencias (Parkes, 2007); decidir el grado de confianza según la importancia de la decisión (Parkes, 2007); asumir que la confiabilidad es la misma para todos los grupos y situaciones (Joint Comitee, 2003).

Fuente: Medina, 2013

Una vez justificada la *validez* del modelo, se analiza la *confiabilidad* del mismo, en base a las evidencias recogidas y estructuradas en por el mismo autor en la Tabla 75:

1. *Evidencias Interpretativas para la valoración de la confiabilidad*: MEVACOM establece un grado de confianza muy alto en el establecimiento de la calificación de las pruebas, tal y como ha quedado reflejado en el análisis de resultados realizado en el apartado anterior. Los criterios de evaluación establecidos son claros y de corte

marcadamente criterial, ya que los resultados de aprendizaje están definidos y escalados contemplando este aspecto evaluativo. Además, y en relación al establecimiento al uso de rúbricas analíticas⁶⁶ para conseguir que estos criterios de evaluación sean claros, se destaca que el modelo MEVACOM, en su fase de escalado de los resultados de aprendizaje, proporciona la información suficiente para que no sea necesaria la calificación mediante una rúbrica. Como se ha comprobado en su aplicación (Capítulo 6) es posible evaluar competencias a través de una prueba objetiva, siendo la matriz de evidencias la que haga las veces de una rúbrica analítica. Así, las rúbricas son un instrumento muy potente, en la valoración del aprendizaje adquirido por un estudiante a través de otro procedimiento, por ejemplo un portafolio educativo.

2. *Evidencias de estabilidad para la valoración de la confiabilidad*: para conseguir la estabilidad de la información sobre la diferencia entre el desempeño real de un estudiante y el ideal o prescrito, el modelo MEVACOM, al partir de los resultados de aprendizaje establecidos en la guía docente de la asignatura para establecer los indicadores de resultados, hace que el estudiante siempre pueda comprobar que las pruebas establecidas se ajustan a lo planificado y exigido por el docente. Además, se pueden diseñar diferentes instrumentos de evaluación, donde se encuentren distribuidos los indicadores diseñados para todos los resultados de aprendizaje contenidos en la guía docente de la asignatura correspondiente.

3. *Evidencias Instrumentales para la valoración de la confiabilidad*: como se ha podido comprobar en el análisis de resultados, la información recibida de la prueba diseñada es suficiente para poder establecer las pautas necesarias en la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En síntesis, estas reflexiones ajustadas a la valoración sobre la validez y la confiabilidad de un proceso de evaluación en el aula, tal como propone el profesor Medina (2013), podrían servir para determinar la coherencia del modelo de evaluación de competencias propuesto en esta Tesis.

⁶⁶ Las rúbricas analíticas se elaboran estableciendo el nivel de logro de los resultados de aprendizaje.

Con este apartado, y tras reflexionar sobre la coherencia del modelo propuesto, se da por finalizado el Capítulo 7, y con él, la Parte III de esta Tesis. A modo de resumen de esta última parte y antes de reflejar las conclusiones, se destacan brevemente la actuaciones llevadas a cabo a lo largo de esta parte:

En el primer capítulo de la Parte III, Capítulo 5, se ha diseñado un modelo de evaluación de competencias específicas (MEVACOM). Este modelo parte del elemento curricular sobre el que gira el modelo competencial establecido en la enseñanza universitaria: los Resultados de Aprendizaje.

Este modelo se ha implementado en la asignatura de Álgebra Lineal del Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos, en el Capítulo 6, con el diseño de la prueba objetiva elegida para la evaluación de los resultados. Previamente, se han analizado en detalle los planes de estudios de las asignaturas que incorporaban los contenidos, resultados de aprendizaje y competencias a evaluar, con el objetivo de que el trabajo realizado tuviese una utilidad real e inmediata. Asimismo, este análisis ha determinado la elección de los resultados de aprendizaje a evaluar, para que la prueba diseñada se pueda replicar a las distintas asignaturas incluidas en los Grados de Ciencias Sociales que trabajen la competencia Matemática, en concreto los contenidos referentes a Álgebra Lineal.

Finalmente se ha comprobado, en el Capítulo 7, que a la hora de elaborar los indicadores de evaluación de dichos resultados de aprendizaje, se debe cuidar tanto la cantidad como la calidad de los mismos y verificar si describen con la adecuada precisión la competencia/resultado de aprendizaje. Si esto no ocurre, se han de formular nuevos indicadores y eliminar o añadir otros diferentes. Esto es lo que se ha realizado en la corrección de las pruebas objetivas que se han construido y que los estudiantes han resuelto.

A continuación, se establecen las conclusiones alcanzadas en el desarrollo de los distintos capítulos, así como las líneas futuras de investigación que se abren a partir de los nuevos interrogantes identificados durante la realización de esta Tesis.

CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Los nuevos desarrollos curriculares establecidos en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior y en la legislación universitaria, han brindado la oportunidad para mejorar la calidad en el proceso educativo. El establecimiento del trabajo por competencias y los resultados de aprendizaje como unidad de medida a través de los créditos europeos, unido al cambio metodológico necesario para llevar este modelo competencial a la práctica, se convierten en instrumentos muy potentes para conseguir este objetivo de mejora en la Calidad Educativa.

A continuación, se determinará en qué grado las conclusiones de esta Tesis responden a los objetivos que motivaron su realización desde la perspectiva que proporciona el final de la misma. En primer lugar, se realizarán unas consideraciones sobre el enfoque adoptado para diseñar el modelo de evaluación de competencias propuesto. Posteriormente, se describirán las conclusiones alcanzadas en relación a los objetivos inicialmente propuestos para finalizar con las propuestas de investigaciones futuras.

En primer lugar, respecto al enfoque adoptado por la investigadora e inicialmente descrito en la introducción de esta Tesis, se debe señalar que se toma en consideración la tipología propuesta por Berdrow y Evers (2009) sobre el proceso de evaluación por competencias, el cual se integra en tres niveles: nivel institucional, nivel de programas y nivel de cursos. El estudio que se ha presentado se desarrolla en el tercer nivel (curso-asignatura) y se complementa, con los otros dos, reconociendo la imprescindible dependencia entre ellos.

Si se atiende a la pregunta que guió a estas investigadoras a lo largo de su trabajo: *¿Cómo pueden evaluarse las competencias de los estudiantes de modo tal que el proceso de evaluación sea tan positivo para los estudiantes como para la institución?*, se puede afirmar que esta tesis da respuesta a este planteamiento y el modelo de evaluación de competencias propuesto (MEVACOM) consigue este objetivo, dando respuesta a:

¿Cómo pueden evaluarse las competencias específicas adquiridas por los estudiantes en el desarrollo de una asignatura concreta para posteriormente determinar el nivel de logro de la competencia evaluada a nivel de titulación?

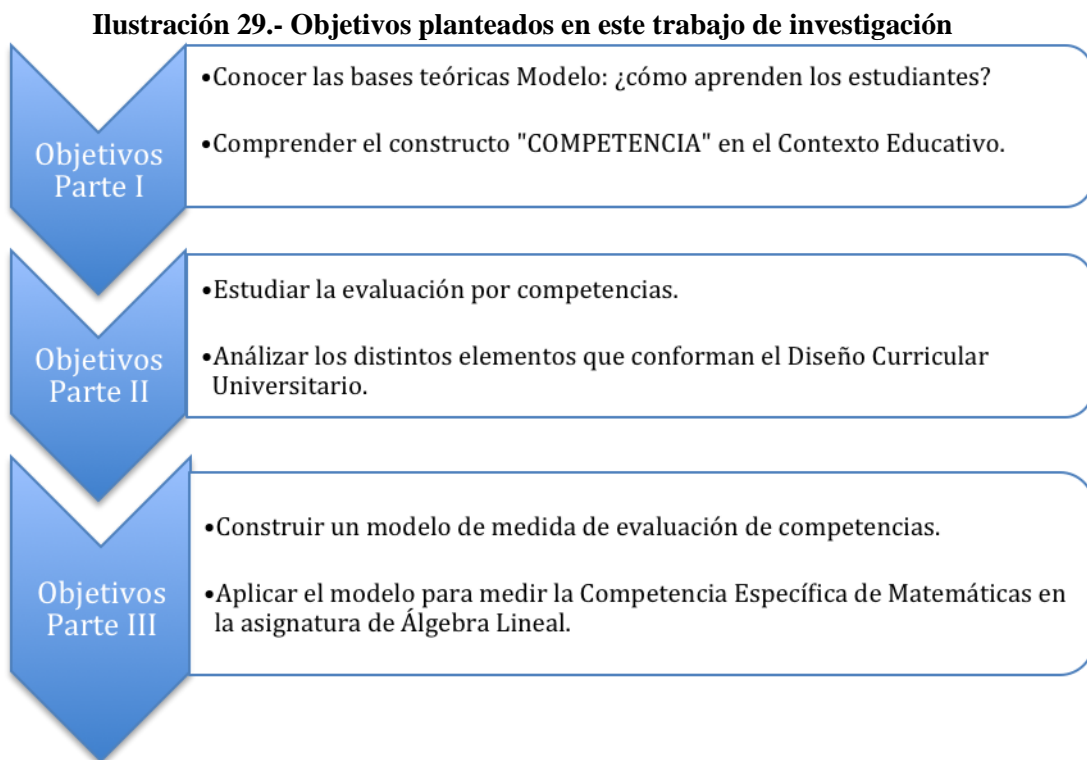
Es decir, a la vez que se diseña una correcta evaluación a nivel de curso (asignatura), donde los estudiantes se benefician de una buena planificación de su aprendizaje, se contribuye a la gestión de la programación a nivel de programa y, por ende, a nivel institucional.

En consecuencia, desde el enfoque asumido por esta Tesis, se profundiza en el proceso de aprendizaje y evaluación en el *Aula* partiendo de las competencias definidas por las *Instituciones* y que se han integrado en las distintas *Titulaciones*, a través de sus planes de estudios, mediante distintas acciones y procesos.

La razón de asumir esta visión reside en la necesidad de establecer un procedimiento de evaluación de competencias real y enfocado al aprendizaje del estudiante y, al mismo tiempo, proporcionar al profesorado un procedimiento que le facilite la gestión en la evaluación del aprendizaje, tarea compleja pero determinante en todo proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, los resultados analizados en el Capítulo 7 muestran la contribución de este modelo a esa mejora de la calidad en cuanto a la planificación y diseño

de la evaluación, a través de la información detallada que facilita un proceso de evaluación estructurado y planificado con rigor.

Siendo coherentes con los objetivos planteados en esta tesis, que se sintetizan en la Ilustración 29, se procede a detallar los logros conseguidos a lo largo de su realización.



F

Fuente: Elaboración Propia

Parte I: Marco Teórico y Contextual

Respecto al *primer objetivo* y con el fin de sentar las bases teóricas del modelo propuesto, en el primer capítulo se han analizado las distintas teorías de aprendizaje y modelos de enseñanza que, de un modo u otro, están presentes en el aprendizaje por competencias. Concretamente, se concluye que el modelo 3P de enseñanza propuesto por el profesor Biggs constituye la base teórica para el modelo de evaluación propuesto ya que el alineamiento entre competencias, metodologías y resultados de aprendizaje es el fundamento que sigue el modelo propuesto (MEVACOM).

Asimismo, en este mismo capítulo se destacó como Liev Semionovich Vigotsky, plantea la Zona de Desarrollo Próximo (ZPD) como el espacio donde se desarrolla y evalúa el desarrollo de capacidades y donde el aprendizaje del individuo se plantea como resultado de un aprendizaje sociocultural. Esta autor, define la ZPD como “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independiente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración de otro compañero más capaz”(Vigotsky, 1987).

En esta línea, el modelo planteado (MEVACOM), será de utilidad para conocer el nivel real de desarrollo respecto a los resultados de aprendizaje esperados, es decir, nivel de partida en la adquisición de una determinada competencia. Ello, va a permitir determinar, con rigor, las tareas a realizar a lo largo de ZPD de los estudiantes, para conseguir su desarrollo potencial. Será posible comprobar si finalmente el estudiante alcanza los resultados de aprendizaje establecidos. Por lo tanto, al realizar la labor docente se deben diseñar tareas de aprendizaje que inciten a los alumnos a posicionarse en dichas zona y, al mismo tiempo, establecer el puente entre el plan de estudios y las actividades formativas diseñadas en las guías docentes.

En el Capítulo 2, y para completar el segundo objetivo, se ha realizado una revisión del concepto de *Competencia* en el contexto educativo. No se ha pretendido que dicha revisión fuera exhaustiva ya que en los últimos años el concepto de *Competencia* se ha estudiado en detalle e incorporado en el uso normalizado del lenguaje educativo. Pero, este análisis, sin duda, ha contribuido a cumplir el objetivo de comprender el constructo competencias en el contexto educativo en general y su integración en el currículo de las distintas etapas del Sistema Educativo Español.

Parte II: *La evaluación de competencias educativas*

En la segunda parte de esta tesis se ha profundizado en cómo se ha articulado la *Evaluación por Competencias* a través del análisis profundo de diferentes estudios, experiencias, tanto a escala nacional como internacional. Al mismo, también se ha llegado a la evaluación por competencias estudiando su ubicación en el diseño curricular universitario actual. De este modo, se han cumplido los objetivos que se marcaron para la Parte II pudiendo afirmar que debido a que el enfoque de docencia universitaria por competencias

repercute, sobre todo, en los niveles (Delgado, 2005) de *formulación de títulos* (diseño curricular), *aplicación de métodos y actividades de aprendizaje* (uso de recursos y materiales), y en el *diseño de la evaluación*⁶⁷, se valora que en relación al primero, concretamente en los programas formativos, se debe abandonar los programas basados en disciplinas. Así, el eje central de la programación deberá contestar a las siguientes cuestiones: ¿qué debe conocer? y ¿qué debe ser capaz de hacer o asumir, como compromiso, un profesional del ámbito de la titulación? De este modo, los objetivos o metas a alcanzar reflejados en el programa se definirán en términos de *adquisición y dominio de las competencias seleccionadas*, y que los estudiantes deberán demostrar haber conseguido mediante la evaluación correspondiente.

Además, la enseñanza y la evaluación de competencias debe estar basada en el desarrollo del currículo, y su visión es tan amplia como etapas educativas la promueven: enseñanza obligatoria, formación profesional y enseñanza universitaria. Concretamente, la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, en su artículo único, punto 6, *define a los Departamentos como “unidades de docencia e investigación encargadas de coordinar las enseñanzas de uno o varios ámbitos de conocimiento en uno o varios centros, de acuerdo con la programación docente de la Universidad, de apoyar las actividades e iniciativas docentes e investigadoras del profesorado, y de ejercer aquellas otras funciones que sean determinadas por los estatutos”*.

En este sentido, el modelo propuesto de evaluación de competencias (MEVACOM), además de dotar al profesorado de un procedimiento que asegure la obtención de las evidencias necesarias para poder afirmar que los estudiantes alcanzan las competencias diseñadas en los Títulos, contribuye a la mejora de la calidad en la Universidad y por lo tanto, aporta información muy útil para que los procesos de verificación de la acreditación lleguen a buen fin. Así, su utilización promueve la Innovación Curricular ya que con su uso es posible confirmar si verdaderamente los planes de estudios han sido diseñados de forma coordinada. Al mismo tiempo, incorpora la innovación a través de las metodologías

⁶⁷ DELGADO, A. (Coord.) “Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el Espacio Europeo de Educación Superior” Dirección General de Universidades (MEC) en el Programa de Estudios y Análisis. Ref.: EA2005-0054

docentes empleadas en el aula y la planificación adecuada en el diseño de una correcta evaluación.

Al fin y al cabo la calidad de un Titulación pasa por la creación de procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos a través de modelos estandarizados, y el modelo de evaluación propuesto es lo suficientemente flexible para que no interfiera en la forma de impartir o planificar una asignatura, pero sí es de gran utilidad a la hora de evaluar los resultados de aprendizaje.

Parte III: Modelo de Evaluación de Competencias (MEVACOM)

En lo que respecta a los objetivos perseguidos en la Parte III de esta Tesis, hay que destacar, sin duda, que ha sido posible construir un modelo general de evaluación de competencias específicas. Además, es posible establecer las siguientes ventajas de su aplicación:

Ventajas del Modelo propuesto

El modelo de evaluación de competencias (MEVACOM) podrá contribuir a que el profesorado, en su planificación previa al desarrollo de su asignatura, pueda plasmar en el programa (guía docente) de la asignatura un diseño de evaluación alineado con el resto de elementos curriculares, determinando los instrumentos de evaluación necesarios. Éste no tiene porque ser, necesariamente, una prueba objetiva, si bien, el diseño meditado de dicha prueba de evaluación puede servir de referencia para la elaboración, por ejemplo, de las pruebas de ingreso a la Universidad establecidas en la nueva normativa al respecto y que serán de aplicación en el curso 2017/2018 .

El modelo de evaluación de competencias (MEVACOM) es un punto de partida para así establecer una evaluación integral de competencias en las Universidades, ya que si se comienza a nivel de asignatura con un desarrollo alineado y de calidad se podrá escalar a cualquier nivel curricular, integrando desde abajo lo que realmente aprende un alumno y permitiendo evaluar tanto competencias específicas como genéricas. Como se ha señalado en el Capítulo 6, la aplicación del modelo MEVACOM, en una asignatura de carácter instrumental y por lo tanto transversal la Titulación, hará posible, con los ajustes que sean necesarios, su aplicación a la evaluación de las competencias genéricas.

Las clases magistrales siguen marcando la metodología docente utilizada en el ámbito universitario, y la evaluación tradicional también está presente. Por ello, el Modelo MEVACOM se ajusta a la realidad universitaria al elegir como instrumento de evaluación la prueba objetiva, ya que, diseñada acorde a la evaluación de resultados de aprendizaje se ajusta perfectamente a una evaluación por competencias. Asimismo, por ejemplo, puede servir de evaluación de diagnóstico, o prueba de los conocimientos previos, o permitir conocer el nivel de competencias de entrada de los estudiantes universitarios respecto de su etapa anterior y de este modo se podría fomentar la coordinación entre las distintas etapas de nuestro Sistema Educativo.

Además, en esta misma línea, se podría afirmar que las pruebas diseñadas son aplicables a varias asignaturas pertenecientes a distintos Grados en una misma Universidad.

Limitaciones del Modelo propuesto

Por otra parte, si bien el modelo planteado en la Tesis puede satisfacer las necesidades reales en cuanto a la evaluación de competencias en la Universidad, también es importante mencionar las posibles limitaciones que se pueden dar de cara a su aplicación real. En este sentido se valora que, *sin una fuerte implicación de los docentes* y de *sin la correspondiente coordinación*, no será posible su aplicación a nivel institucional. Es decir, no tiene sentido conocer el nivel de adquisición de una competencia, por ejemplo, la competencia matemática (CE 4) analizada en la aplicación de MEVACOM, si no se le añade el resto de asignaturas con su perfil competencial correspondiente.

En la misma línea, otra de las limitaciones del modelo es la *resistencia al cambio* que se pueden encontrar los Agentes Educativos que participan en la evaluación de competencias a través de los resultados de aprendizaje. Es decir, el paso de un marco curricular centrado en *objetivos* a otro centrado en *competencias* ha supuesto una transformación curricular profunda. Concretamente, se ha comprobando que dicha resistencia no sólo puede proceder de parte de los docentes, sino también de los discentes, quienes no son del todo conscientes de la carga de trabajo fuera del aula que suponen los créditos ECTS.

Diversos estudios sobre la percepción del profesorado respecto al diseño curricular universitario y concretamente a la evaluación de competencias, determinan que el profesorado universitario tiene los suficientes conocimientos para asumir el cambio metodológico que proponía el EEES (Galán, 2007) desde la formación y conocimiento que poseían. En este sentido, desde la percepción que proporciona el llevar varios años analizando su implantación, se valora que el cumplimiento de dicha afirmación es relativa ya que se entiende que el proceso requiere todavía una adaptación y transformación importante en la conciencia del profesorado universitario. En este sentido se afirma que el modelo propuesto (MEVACOM) puede contribuir al cambio que se necesita, ya que en un primer momento y con un esfuerzo razonable, se podría comenzar con la incorporación de las *Unidades de Evaluación Competencial* propuestas (EVACOM-UD) como complemento a la planificación de aula. Esta actuación haría posible el establecimiento de los distintos *indicadores de resultados*, que como se ha comprobado, son imprescindibles para conseguir el rigor necesario en la evaluación y en la adquisición de evidencias. Si el profesorado resistente al cambio, no sale de su hábitos y no se implica en el desarrollo de estas Unidades de Evaluación y, por lo tanto, no operativiza los resultados de evaluación, no se podrá certificar si realmente la calificación obtenida por un estudiante refleja la adquisición de competencias.

Es importante destacar que una de las limitaciones puede llegar también por parte del Planificador al no establecer los *mecanismos oportunos de coordinación* entre los distintos niveles de concreción curricular. Merece la pena profundizar en esta cuestión ya que el problema logístico del establecimiento del nivel competencial a nivel de titulación puede ser solventado con la incorporación de la automatización de tareas, en la ejecución del modelo, que proporciona la informática. Para ello, tan solo hay que ser consciente de qué resultados de aprendizaje se están evaluando en cada prueba y éstos ser recogidos en las *Unidades de Evaluación Competencial* propuestas en esta tesis.

Modelo propuesto, Guías Docentes y Unidades de Evaluación

Asimismo, y de cara a la elaboración de la *Guía docente* de las distintas asignaturas a impartir en una Titulación, se hace imprescindible⁶⁸ que los Resultados de Aprendizaje

⁶⁸ Actualmente no es así en la Universidad Rey Juan Carlos

formen parte de la misma, ya que como se ha comprobado, a lo largo de esta Tesis, es el eje central tanto en la evaluación de los aprendizajes como en el diseño de las tareas que efectivamente desarrollen la adquisición de competencias.

Las *Unidades de Evaluación* (MEVACOM-UD) definidas en el Modelo (MEVACOM) propuesto, serán un complemento a estas Guías Docentes respecto al diseño y metodología de la Evaluación. Estas unidades proporcionarán la información necesaria al propio docente en el desarrollo de su asignatura pero también será de utilidad para proporcionar la retroalimentación al planificador, en caso de que fuese necesario sobre las competencias y los resultados de aprendizaje.

Guías para el profesorado

En definitiva, una tarea imprescindible que deben adoptar las Instituciones educativas en el ámbito universitario, será diseñar una *guía para el profesorado* que incorpore el procedimiento a seguir en el establecimiento de los indicadores de resultados y en el alineamiento de éstos con las metodologías docentes a emplear en las actividades formativas y en la elección de los instrumentos de evaluación adecuados (no sólo un listado de los mismos). Si el profesorado de las distintas titulaciones se implica en este proceso, uso del modelo, el establecimiento del grado de adquisición de competencias de los alumnos que cursan ese título sería factible en cualquier momento, lo que permitiría el ajuste del nivel competencial de un estudiante, sobre todo en las competencias básicas y genéricas. Además, si esto se lleva a cabo con el rigor necesario, se dispondrá de las evidencias necesarias para las distintas evaluaciones externas a las que deben someterse los Títulos universitarios oficiales.

Para finalizar, se aprovecha esta tesis para destacar la necesidad de formación a todos los niveles y en el conjunto de la etapas de nuestro Sistema Educativo.

“Los directores de los centros escolares, los inspectores y los técnicos y administradores de la educación son perfiles profesionales involucrados en la aplicación, supervisión y elaboración de la normativa educativa. Se hace precisa un formación de alta calidad, a nivel de Máster, para estos profesionales” (Sanz, 2014).

Esta afirmación está referida a las enseñanzas pre-universitarias, pero es extrapolable, sin duda alguna, al contexto universitario.

Líneas futuras de investigación

Durante el desarrollo de esta tesis así como en las conclusiones se ha afirmado que este modelo se podría replicar para *evaluar la adquisición de Competencias Genéricas* pero no individualmente sino conjuntamente con las competencias específicas. Así, la primera línea de trabajo a desarrollar se propone en este sentido. Concretamente se plantea realizar los ajustes necesarios en el modelo propuesto para que, en el proceso de evaluación, al mismo tiempo que se evalúan los resultados de aprendizaje de una asignatura determinada, se pueda determinar el nivel de logro alcanzado por un estudiante tanto de las competencias genéricas, como de las competencias específicas recogidas en la guía docente.

Este labor requiere del establecimiento de distintas matrices de cruce entre los indicadores establecidos para los resultados de aprendizaje y las competencias genéricas. También necesita de un correcto establecimiento de las actividades formativas a desarrollar para su consecución. Al mismo tiempo, se deberá determinar qué indicadores definidos para las competencias específicas son útiles para poder afirmar que se ha adquirido una determinada competencia genérica. Dicho alineamiento, pasa indiscutiblemente, por el diseño de las actividades formativas ajustadas a las metodologías docentes elegidas para desarrollarlas.

Una segunda línea de trabajo será el uso de este modelo a nivel de Titulación para comprobar cómo es posible determinar el nivel de logro competencial adquirido por un estudiante a lo largo de los diferentes cursos respecto a las competencias específicas (en una competencia específica participan distintas asignaturas y no todas se sitúan el mismo curso). De la misma forma sería posible, como se ha planteado en la línea anterior, aplicar el modelo a escala de titulación para analizar la consecución de las competencias genéricas. Es conveniente indicar que dichas competencias las debe alcanzar un estudiante al finalizar sus estudios. Las debe adquirir una vez cursadas todas las asignaturas que forman parte del plan de estudios de la Titulación.

Asimismo, y siendo conscientes de la tendencia real de medición del rendimiento a nivel institucional tanto a escala nacional como internacional, la tercera línea de investigación propuesta consiste en aplicar el modelo MEVACOM en el establecimiento de los indicadores necesarios para diseñar los ítems que puedan formar parte de una *prueba de evaluación diagnóstica de competencias básicas de una titulación*. De esta forma, realizando una medición del nivel de logro de las competencias básicas en una titulación concreta y en un momento determinado, se podrán tomar las decisiones oportunas en distintos instantes, que se pasan a describir:

- *Instante 1: Aplicación de MEVACOM en la incorporación del estudiante a los estudios universitarios.* La medición proporciona la información necesaria sobre el nivel de partida en el desarrollo de unas determinadas competencias al inicio de su etapa universitaria. Las instituciones podrían diseñar las pruebas necesarias para establecer la entrada a las distintas titulaciones ofertadas, una vez que desaparezcan las pruebas de acceso a las Universidades. Pero además, proporcionará información importante al profesorado sobre el nivel de partida del grupo(aula), lo que ayudará en la planificación del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- *Instante 2: Aplicación de modelo MEVACOM al finalizar la titulación.* En este instante la medición va a proporcionar la información necesaria para poder otorgar al estudiante el Título correspondiente. Se debe señalar que dicha medición no sería necesaria si, durante el desarrollo de los estudios se hubiera aplicado el modelo de evaluación propuesto con rigor. Esto es así, ya que, como se ha comprobado, si todas las asignaturas han establecido las pruebas de evaluación en función de los indicadores de resultados y la planificación de segundo nivel (Programa) se ha realizado adecuadamente, se sería posible certificar objetivamente el grado de adquisición de las distintas competencias básicas, específicas y genéricas de los estudiantes.
- *Instante 3: Aplicación del modelo MEVACOM en un momento intermedio de la titulación.* La utilidad de medir el nivel de desarrollo de las competencias, básicas, específicas o genéricas conseguido por un estudiante, puede ayudar a

reorientar el proceso de aprendizaje. Destaca que en los momentos intermedios es muy importante comprobar el nivel de logro de las competencias genéricas. Concretamente es en este tipo de competencias donde se hace imprescindible la coordinación y la función del planificador. Además, si llegado el caso, alguna de estas competencias no se está desarrollando adecuadamente, todavía se dispondrá del tiempo suficiente para reajustar la planificación del segundo nivel (Programa).

Por otro lado, a partir de esta tesis surge una nueva propuesta, de mayor calado, sería la cuarta línea de investigación, relacionada con la *coordinación docente* entre las distintas etapas que conforman el Sistema Educativo, sobre todo en lo referente a la medición de las competencias genéricas de los Títulos. Está fuera de toda duda de que el enfoque competencial está presente en todo el Sistema y que muchas de las propuestas que se hacen en las etapas anteriores a la etapa Universitaria son perfectamente válidas, Ahora bien, contemplando las adaptaciones que sean precisas, para su incorporación en las instituciones de enseñanza superior. En esta línea, sin duda, hay que aprovechar las oportunidades que ofrece la enseñanza media, del Sistema Educativo Español, en cuanto a la variedad de metodologías docentes e instrumentos de evaluación para el trabajo por competencias. Así como, las diferentes propuestas de evaluación de *competencias clave* que ha venido realizando y que se han considerado en esta tesis, sobre todo, por su *analogía* con las *competencias genéricas* universitarias.

Para terminar con estas líneas futuras de trabajo surgidas a partir del desarrollo del modelo de evaluación propuesto se considera relevante destacar que, debido a que las primeras promociones de Graduados universitarios son muy recientes, en la actualidad, no existen suficientes datos empíricos que confirmen si el modelo competencial que se ha incorporado a partir de la entrada al Espacio Europeo de Educación Superior ha mejorado los resultados académicos de los futuros egresados. Por lo tanto, su contraste también será una de las principales actuaciones a seguir a partir de ahora.

Por todo lo expuesto en esta Tesis se considera que la evaluación no formará parte de un proceso de enseñanza-aprendizaje válido sin que exista un trabajo compartido y coordinado entre todos los agentes educativos que participan en este proceso: profesores, investigadores y personal de las administraciones educativas competentes. En la medida en

que este trabajo coordinado sea cada vez mayor y la consecución de las competencias sean medibles será plausible inferior una mejora en la calidad de nuestro Sistema Educativo. Dicha mejora se podría constatar en todos los niveles de enseñanza, ya que no se debe obviar que *en el nivel universitario se forman los futuros profesionales de cualquier disciplina, pero también, los futuros maestros y profesores de la enseñanza infantil, primaria, secundaria, bachillerato y formación profesional.*

A modo de reflexión final, en todos los niveles educativos es posible encontrar profesor que incorporan el desarrollo de competencias en el aula. Además, no solo eso, sino que, posiblemente, las evalúan y queden reflejadas en las calificaciones. Por tanto, la tarea pendiente en muchos casos, consiste en normalizar el proceso y obtener evidencias del buen hacer de los docentes. Gran parte de la mejora en la calidad del proceso de aprendizaje está en su mano, sin olvidar, que en este proceso aprenden tanto el estudiante como el docente. Sin duda, la aspiración de la propuesta de este modelo MEVACOM es ayudar en esta labor.

Posiblemente no sea el lugar adecuado en una Tesis Doctoral (y por ello pido disculpas a sus lectores) para hacer un último “guiño” a los directores de la misma, pero creo que ahora sí es el momento para poder decir “*chimpún*”.

Bibliografía

- Alsina, J. (Coord) (2001). *Evaluación por competencias en la Universidad: las competencias transversales*. Barcelona: Octaedro.
- Álvarez, J. M., (2009). “Evaluar el aprendizaje de una enseñanza centrada en competencias”, en J. Gimeno (comp.), *Educación por competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid, pp. 207-233.
- Álvarez-Rojo, V., Romero, S., *et al.* (2014). Necesidades de formación del profesorado universitario para la adaptación de su docencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación Y Evaluación Educativa*, 17. Recuperado de: <http://doi.org/10.7203/relieve.17.1.4122>[Consultado: 1/05/2015]
- Agudo, E. J., Hernández-Linares, R., Rico, M., & Sánchez, H. (2013). Competencias Transversales: Percepción de su desarrollo en el Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos. *Formación Universitaria*, 6(5), 39–50. Recuperado de <http://doi.org/10.4067/s0718-50062013000500006> [Consultado: 18/04/2014]
- ANECA (2005). Libro Blanco. Título de Grado en Economía y Empresa. Recuperado de http://www.aneca.es/var/media/150292/libroblanco_economia_def.pdf [Consultado: 12/04/2015]
- ANECA (2007). Reflex: El profesional flexible en la Sociedad del Conocimiento (Informe Ejecutivo). Madrid: Agencia Nacional de la Calidad y la Acreditación. Recuperado de http://www.aneca.es/var/media/151847/informeejecutivoaneca_jornadasreflexv20.pdf [Consultado: 18/04/2014]
- Aparicio, J.J., (1995) “Enseñar a aprender: El adiestramiento de tácticas y estrategias de aprendizaje”, en M. Rodríguez Moneo (comp.), *El papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado*. Madrid, pp. 73-108.

- Area, M. (2010). "El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos", *Revista de Educación*. vol. 352.
- Ayala, F. (2008). El modelo de formación por competencias. Recuperado de <http://www.modelo.edu.mx/uni/mcom.ppt> [Consultado: 5/04/2015]
- Bandura, A. (1987). *Teoría del Aprendizaje Social*. Madrid: S.L.U. España.
- Barberà, E., Mauri, T., Onrubia, J. (coords) (2008). "Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC: pautas e instrumentos de análisis", en *El análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por las TIC: una perspectiva constructivista*. Barcelona, pp. 47-59.
- Barró et al. (2008), *Catálogo de Objetivos e Indicadores TIC del Sistema Universitario Español (2006)*. Madrid.
- Bellido, M.C. (2014). La evaluación por competencias en la docencia universitaria del grado en bellas artes. *Historia Y Comunicación Social*, 18. Recuperado de: http://doi.org/10.5209/rev_hics.2013.v18.44370 [Consultado: 1/03/2015]
- Berdrow, I., y Evers, F. T. (2010). Bases of competence: an instrument for self and institutional assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 35(4), 419-434.
- Berdrow, I., y Evers, F. T. (2011). Bases of Competence: A Framework for Facilitating Reflective Learner-Centered Educational Environments. *Journal of management education*, 35(3), 406-427.
- BechtereV, WV. (1965). *La Psicología objetiva*. Buenos Aires: Paidós.
- Biggs, J.B. (1993) What do inventories of students' learning processes really measure? A theoretical review and clarification, *British Journal of Educational Psychology*, 63, 1-17.
- Biggs, J.B. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea

- Blanco, A. (2011). La investigación empírica sobre evaluación alternativa en educación superior. Una aproximación tentativa al estado de la cuestión. En Labrador, F. y Santero, R. (Coord.) En *Evaluación global de los resultados del aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Dykinson.
- Blanco, G., Pérez, J. E., Tovar, E., Arquero, Á., Vizcarro, C., & Borges, T. (2011). Evaluación de competencias básicas en los grados de Informática de la UPM.
- Braun, E. (2013). *AHELO goes Germany?: Dokumentation des GfHf- & HIS-HF-Workshops*. Hannover: HIS Hochsch.-Informations-System.
- Brown, S. (2003). Estrategias institucionales en Evaluación. En *Evaluar en la Universidad*. Problemas y nuevos enfoques. Madrid: Narcea.
- Brown, S. y Glasner, A. (ed) (2003). *Evaluar en la Universidad*. Problemas y Nuevos Enfoques. Madrid: Narcea.
- Cabrerizo, J., Rubio, M.J. y Castillo, S. (2010). *Programación por competencias*. Formación y Prácticas. Madrid: Pearson.
- Cámara, A., Garrido, R., Marcos, M.A., Martín-Lope & M., Monrobel, J.R. (2012). *Álgebra Lineal para los Grados en Ciencias Sociales*. Enfoque analítico y gráfico. Madrid: Delta Publicaciones.
- Cano, M^a.E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. Profesorado. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*. 12(3), 11.
- Coll, C. (1989): *Conocimiento psicológico y práctica educativa*. Barcelona: Barcanova.
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexione en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, 41.
- Comunicación Comisión Europea – Noviembre 2001 “Hacer realidad el Espacio Europeo del Aprendizaje Permanente. Bruselas. Recuperado de: <http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri= COM:2001: 0678:FIN:ES:PDF.](http://lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0678:FIN:ES:PDF)

[Consultado: 8/04/2014]

Comunicado de Londres (2007). Towards The European Higher Education Area: responding to challenges in a globalised world. *Recuperado en:* http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/links/language/2007_London_Communique_Spanish.pdf [Consultado: 18/03/2014]

Comunicado de Budapest-Vienna (marzo 2010). Budapest-Vienna Declaration on the European Higher Education Area. *Recuperado en* http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/2010_conference/documents/BudapestVienna_Declaration.pdf [Consultado: 4/04/2014]

Cowan, J. (1998). *On becoming an Innovative Teacher*. Buchingham: Open University Press.

Córdoba Azcárate, E. (2015). *Panorama del Sistema Educativo en España, Universidades, Cualificaciones, Competencias*. Unión Profesional

Declaración de Praga (2001). *Recuperado en:* <http://tecnologiaedu.us.es/mec2011/htm/mas/2/21/11.pdf> [Consultado: 18/04/2014]

De Miguel Díaz, M. (Coord.) (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza Editorial.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2). *Recuperado en* <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/85/151> [Consultado: 16/05/2015]

Drummon, I., Nixon, I y Wiltshire, J. (1998). Personal transferable skills in higher education: the problems of implementing good practica. *Quality Assurance in Education*, 6 (1), 19-27. DOI: 10.1108/09684889810200359 [Consultado: 3/05/2015]

Duart, J. M^a. *et al* (2008), *La universidad en la sociedad real. Usos de Internet en educación superior*. Barcelona.

ECTS User's guide (2009). Bruselas: European Commission.

Edel Navarro, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*.

Entwistle, N. (1988). *Motivational Factors in students' approaches to learning*, in R.Schemck (ed.) *Learning Strategies and Learning Styles*, New York: Plenum.

ENQA (2005) "Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area" Helsinki. http://www.enqa.eu/wpcontent/uploads/2013/06/ESG_3edition-2.pdf [Consultado: 8/02/2014]

España (2001). Ley Orgánica de Universidades 6/2001, de 21 de diciembre. *Boletín Oficial del Estado N° 307*, 24 de diciembre de 2001. pp.49400-49425

España (2003) Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. *Boletín Oficial de Estado N°, 224*, 18 de septiembre de 2003, pp, 34355- 34356.

España (2007). Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. *Boletín Oficial del Estado N°. 89*, de 13 abril 2007, pp. 16241-16260.

España (2007) Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, *Boletín Oficial del Estado N°. 260*, de 30 octubre 2007, pp. 44037-44048.

España (2009) Resolución de 17 de noviembre de 2009, de la Universidad Rey Juan Carlos, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Administración y Dirección de Empresas. *Boletín Oficial del Estado N° 289*, de 1 de diciembre 2009, pp. 102625-102628.

España (2009) Resolución de 17 de noviembre de 2009, de la Universidad Rey Juan Carlos, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Economía. *Boletín Oficial del Estado N° 289*, de 1 de diciembre 2009, pp. 102648-102651.

España (2010) Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias. *Boletín Oficial del Estado N° 161*, de 3 julio 2010, pp. 58454-58468.

España (2011) Real Decreto 1027/2011, de 3 de agosto 2011, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, *Boletín Oficial del Estado N° 185*, 3 de Agosto de 2011, pp. 87912-87918.

España (2011) Resolución de 1 de junio de 2011, de la Universidad Rey Juan Carlos, por la que se publica el plan de estudios de Graduado en Economía Financiera y Actuarial. *Boletín Oficial del Estado N° 175*, 22 de julio de 2011, pp. 82041-82043.

España (2013) Ley 8/2013, de 9 de diciembre de Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado N° 295*, de 3 julio 2010, pp. 97858-97921.

España (2015) Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. *Boletín Oficial del Estado N° 25*, de 29 enero 2015, pp. 6986-7003.

Freire, P. (1996). *Encuentro con Paulo Freire. Su Visión del Mundo Hoy*. San Luis: Universidad de San Luis.

Flavell, J. (1976). Metacognitive Aspects of Problem Solving. En L.B. Resnick (Ed.) *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

Galán, M. (2007). “Algunas estrategias para abordar el cambio en la Universidad española”, en *IX Foro ANECA. La Universidad del siglo XXI*. Madrid.

Gale, S. (1995). *Constructivism in education*. Hillsdale, N.J. Erlbaum.

- Gamo, J.R. (2012). *La neuropsicología aplicada a las ciencias de la educación: una propuesta que tiene como objetivo acercar el diálogo pedagogía/didáctica, el conocimiento de las neurociencias y la incorporación de las tecnologías como herramientas didácticas válidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Centro de Atención a la Diversidad Educativa (CADE). Madrid.
- García, A. (2005) “La evaluación de las asignaturas desde las competencias”, en *I Jornadas Universitarias de Innovación y Calidad: Buenas Prácticas Pedagógicas en la Docencia Universitaria*. Bilbao.
- García, M.L., Crespo, D., y Sevillano, M. Á. (2008). *Investigar para innovar en enseñanza*. Madrid: Pearson Prentice Hall.
- García-San Pedro, M.J. (2010). *Diseño y validación de un modelo de evaluación por competencias en la Universidad* (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona.
- García, M.J. y Gairín, J. (2011). Los mapas de competencias: una herramienta para mejorar la calidad de la formación universitaria. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (2011). V 9. N 1.
- Gimeno, J. (2008). *Educación en Competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Ediciones Morata.
- Gómez, S.M. y Knust, R. (2009), “La evaluación con enfoque de competencias: ¿se implementa realmente la evaluación por competencias? Experiencias en Holanda y diferentes países de América Latina”, en *Revista electrónica de desarrollo de Competencias (REDEC)*, 3-1, pp. 104-125. Recuperado el 18 enero 2015, de: <http://www.educandus.cl/ojs/index.php/fcompetencias/article/view/41/44>
- González, F. (2008). *El Mapa conceptual y el Diagrama V: Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Madrid: Narcea, S.A. de ediciones
- González, M. P. (2010). *Técnicas docentes y sistemas de evaluación en educación superior*. Madrid: Narcea.

- González, J. y Wagenaar, R. (coord..) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final. Proyecto Piloto Fase I*. Bilbao: Universidad de Deusto. Recuperado el 8 marzo 2015, de: http://eua.be/eua/jsp/en/upload/TUNING_Announcement_Closing_Conference.1084282515011.pdf
- Hernández, P. (2001), *Diseñar y enseñar. Teoría y técnicas de la programación y del proyecto docente*. Madrid.
- Hernández, S. (2008), “El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje”, *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. vol. 5, n.º 2.
- Jerez-Yáñez, O. (2012). *Los Resultados de Aprendizaje en la Educación Superior por Competencias*. Granada: Editorial de la Universidad de Granada.
- Kimble, GA (1961) *Hilgard and Marquis' Conditioning and Learning*. 2nd Edition. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Kuhn, C. & Fege, J. (Eds.) (2014). *Modeling and Measuring Competencies in Higher Education: Tasks and Challenges*. Rotterdam: SensePublishers.
- Ito, H. (2014). Assessing an Assessment Tool of Higher Education: The Case of PROG in Japan. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 3. Recuperado en: <http://doi.org/10.11591/ijere.v3i1.5427> [Consultado: 1/06/2015]
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: BookSurge.
- Le Boterf, G. (2001). *Ingeniería de las competencias*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- López, M. J. P., Gregori, F. A., López, M. P., Aldeguer, R. R., & Tortosa, M. S. (2010). EEES y evaluación: una propuesta en la asignatura de matemáticas. En *Evaluación de los aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 161-170). Universidad de Alicante.

- López, M. del C., Pérez, M. P., & Rodríguez, M. J. (2015). Concepciones del profesorado universitario sobre la formación en el marco del espacio europeo de educación superior. *RIE - Revista de Investigación Educativa*, 33(1). Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.1.189811> [Consultado: 7/06/2015]
- Luengo, J.J., Luzón, A. y Torres, M. (2008), “Las reformas educativas basadas en el enfoque por competencias: una visión comparada”. *Profesorado, Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*. 12, pp. 1-10. Recuperado en: www.ugr.es/local/recfpro/rev123ed.pdf [Consultado: 9/03/2015]
- Marcos, M. A., Santero, R., Garrido, Carrasco, E., Reinares, E., Gómez, N., Vega, P., Martín-Lope, M. (2010). La planificación del desarrollo compartido de competencias. En Rué, J. y Lodeiro, L. (Ed.), *Equipos docentes y nuevas identidades académicas*. Madrid: Narcea.
- Marcos, M.A. *et al.*, (2011) Propuesta de un sistema integral de seguimiento para la evaluación final de la consecución de competencias en el Grado de ADE (SISEFCO): aplicación en la URJC. En III Jornadas Evaluación Competencias. Madrid:URJC.
- Margalef, L. (2005) “Los retos de la evaluación auténtica en la enseñanza universitaria: coherencia epistemológica y metodológica”, *Revista Perspectiva Educativa*, 45, pp. 25-44.
- Martín-Lope, M., Monrobel, J. R., Cámara, A., Garrido, R. y Marcos, M.A. (2008). Metodología para la identificación de los contenidos específicos de la materia de Matemáticas ajustados a las exigencias de los nuevos Grados de Economía y Empresa en el nuevo EEES. En *Jornadas de Investigación en Docencia Universitaria: la construcción colegiada del modelo docente universitario del siglo XXI* [Recurso electrónico]. Alicante: Universidad de Alicante.
- Martín-Lope, M., Santero, R. & Gómez, E. (2012). *Competencias transversales en los Títulos de Grado: de la memoria de verificación a su implantación en el aula*. En *IX Foro Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior (FECIE)*. Santiago de Compostela.

Martínez, M. (2006), *Guía del Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid.

Michavila, F.(2005) “No sin los profesores”. *Revista de Educación*. 337, pp. 37-49.
Recuperado en: www.revistaeducacion.mec.es/re337/re337_03.pdf [Consultado: 23/01/2015]

Marton, F. y Säljö, R. (1975) On qualitative differences in learning-I: Outcome and process, *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.

Marton, F. (1976) On qualitative differences in learning-II: Outcome as a function of the learner's conception of the task, *British Journal of Educational Psychology*, 46, 115-27.

Marton, F. y Säljö, R. (1976) On qualitative differences in learning-I: Outcome and process, *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.

Masbernat, P. (2006). Evaluación de las competencias en el Espacio Europeo de Educación Superior. Una experiencia desde el Derecho y la Ciencia Política. En Delgado., A. (Coord.) *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 32. <http://doi.org/10.4067/s0718-07052006000200009> [Consultado: 18/04/2014]

Mateo, J. y Martínez, (2008) <http://www.octaedro.com/ice/pdf/DIG103.pdf>

Mateo, J., y Vlachopoulos, D. (2013). Reflexiones en torno al aprendizaje y la evaluación en la Universidad en el contexto de un nuevo paradigma para la educación superior. *Educación XXI*, 16. Recuperado en: <http://doi.org/10.5944/educxx1.2.16.10338> [Consultado: 24/4/2015]

McClelland, David (1973): «Testing for Competencies rather than Intelligence», en *American Psychologist*, vol. 28, no. 1, pp. 1-14.

McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Madrid: Pearson Educación.

Medina, L. (2013). *La evaluación en el aula: reflexiones sobre sus propósitos, validez y confiabilidad*. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2), 34-50.

Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol15no2/contenido-medina.html> [Consultado: 4/06/2015]

Mertens, Leonard (1997): *Competencia laboral: sistemas, surgimiento y modelos*. Montevideo: Organización Internacional del trabajo (OIT), Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR).

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial. Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE). *Guía para la formación en centros sobre las competencias básicas*. Madrid

Ministros Europeos de Educación (1999). Declaración de Bolonia. En: Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación reunidos en Bolonia el 19 de Junio de 1999. Documento de información y debate. Madrid. Secretaria General del Consejo de Universidades. Ministerio de Educación y Ciencia. Disponible en Web: <http://www.udg.es.europa> [Consultado: 7/4/2014]

Minsky, M. (1975). A Framework for representing Knowledge. En Winston, P. (Ed.) *The Psychology of Computer Vision*. Mcgraw-Hill.

Monereo, C. y Pozo, J. I. (2003). *La Universidad Ante la Nueva Cultura Educativa*. Madrid, Síntesis.

Monrobel Alcántara, J.R., Martín Lope, M., Reinares Lara, E. (2008). Programación horizontal de asignaturas en el Grado de Administración y Dirección de Empresa: Elaboración de Materiales comunes y coordinados. Libro de actas RED-U. Santiago de Compostela: Red Estatal de Docencia Universitaria.

Montanero, M., Mateos, V., Gómez, V., y Aleja, R. (2006), *Orientaciones para la elaboración del plan docente de una asignatura*. Badajoz.

Moya, J. y Luengo, F. (coords.) (2009). *Las competencias básicas en la práctica*. Madrid. Proyecto Atlántida.

Mejorar procesos, mejorar resultados en educación: investigación europea sobre mejora de la eficacia escolar. (2003). Bilbao: Mensajero.

- Menéndez, J. L. (2009, July). La noción de competencia en el proyecto Tuning. Un análisis textual desde la Sociología de la Educación. *OBSERVAR*.
- Merril, M. D. (1977). Content Analysis via Concept Collaboration Theory. *Journal of Instructional Development*, I (1).
- Ministerio de Educación. (2009). *Construcción de modelos matemáticos y resolución de problemas*. (Secretaría General Técnica, Ed.). España: Secretaría Estado Educación.
- Michavila, F.(2005), “No sin los profesores”. *Revista de Educación*. 337, pp. 37-49. Disponible en: www.revistaeducacion.mec.es/re337/re337_03.pdf [Consultado: 4/03/2015]
- Monereo, C. (2009). La autenticidad de la evaluación. En M. Castelló (coord.), *La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria* (pp. 15-32). Barcelona: Innova Universitat.
- Montanero, M., Mateos, V., Gómez, V., y Aleja, R. (2006), *Orientaciones para la elaboración del plan docente de una asignatura*. Badajoz.
- Muñoz-López, T. (1997). Paradigmas de Producción y Educación Agronómica. La educación en la perspectiva de la Revitalización Agro cultural. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades. U.A. de Coahuila. Saltillo.
- Navío Gámez, A. (2005), “Propuestas conceptuales en torno a las competencia profesional”. *Revista de Educación*. 337, pp. 213-234. Recuperado en: www.revistaeducacion.mec.es/re337/re337_11.pdf [Consultado: 5/01/2015]
- OCDE (2002). *Definition And Selection Of Competences (DeSeCo): theoretical and conceptual foundations. Strategy Paper*. Recuperado en: http://www.portal-stat.admin.ch/desecco/desecco_strategy_paper_final.pdf [Consultado: 22/01/2015]
- OCDE (2003) *The PISA 2003 Assessment Framework. Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. París.

- OECD (2011), "Tuning-AHELO *Conceptual Framework of Expected and Desired Learning Outcomes in Economics*". OECD Education Working Papers, No. 59, OECD Publishing.
- Otero, J. M., & Horcajo, F. L.(Coords) (2011). *Teoría y práctica de las competencias básicas*. Barcelona: Graó.
- Pagani, R. y González, J. (2002), "El crédito europeo y el sistema educativo español", *Informe técnico del Grupo Técnico Nacional de Expertos de 28 de octubre de 2002*.
- Pareja, E., Ortega-Tudela, J. M., Galiano, I. M., & Estrella, Á. (2015). Metodologías Innovadoras para el aprendizaje universitario. *Nuevas metodologías didácticas*, 129.
- Peñalosa, E., Landa, P., y Vega, C. (2006). Aprendizaje autorregulado: una revisión conceptual. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 9(2), 1-21.
- Pérez Pueyo, A. et al. (2013). *Qué son las competencias básicas y cómo se trabajan en España: diferentes maneras de llevarlas de la teoría al aula hacia el proyecto INCOBA*. León: Actitudes Profesionales.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.
- Pinedo, M. D. (2013). Grado de aceptación de un modelo de evaluación del aprendizaje basado en competencias. *Apuntes Universitarios*, 0. Recuperado en: <http://doi.org/10.17162/au.v0i2.41> [Consultado: 3/03/2015]
- Poblete, M. et al (2007) Desarrollo de competencias y créditos transferibles. Experiencia multidisciplinar en el contexto universitario. Bilbao.
- Poblete, M. (2008), "El aprendizaje basado en competencias. Claves docentes", en *IV Congreso Internacional: la renovación de metodologías docentes centradas en el nuevo proceso de aprendizaje del estudiante*. Valladolid: UEMC.
- Poblete y Villa (2011). *SEBSCO*, una experiencia alternativa para evaluar competencias. *Aula Abierta*, Vol 39. Num 3. Pp-15-30. ICE: Universidad de Oviedo.

- Pozo, J. I. (1994). El cambio conceptual en el conocimiento físico y social: del desarrollo a la instrucción. EN *Contexto y desarrollo social* (pp. 419-450). Síntesis.
- Pozo, J. I. (1997). El cambio sobre el cambio: hacia una nueva concepción del cambio conceptual en la construcción del conocimiento científico. En *La construcción del conocimiento escolar* (pp. 155-176). Paidós.
- Puyol, M.J., Aznar, F., Puyol, M., Rizo, R. y Sempere, M. (2010). EEES y Evaluación. Una propuesta en la asignatura de matemáticas. En *Evaluación de los Aprendizajes en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alicante: Marfil, S.A.
- Rauret, G. (2007), “Presentación”, en *IX Foro ANECA. La Universidad del siglo XXI*. Madrid.
- Reigeluth, Ch. M. (1979). In search of a better way to organize instruction: The Elaboration Theory. *Journal of Instructional Development*, 2 (3).
- Reigeluth, C. (1983). Meaningfulness and Instruction: Relating What Is Being Learned to What a Student Knows. *Instructional Science*, v12 n3 p197-218 Oct 1983, 12(3).
- Reigeluth, C. (2012). Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación. RED, *Revista de Educación a Distancia*. Número 32. Recuperado en: <http://www.um.es/ead/red/32>.
- Rendón, S. y Navarro, E. (2007) “Estudio sobre el rendimiento en matemáticas en España a partir de los datos del Informe PISA 2003. Un modelo jerárquico en dos niveles”. *REICE Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, Vol 5, Nº 3, pp.
- Restrepo, B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación acción educativa. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Reventos, L. (2000). El profesor virtual. *Ciberpaís*, nº5.

- Rico, L. (2004) Evaluación de competencias matemáticas. Proyecto PISA/OCDE 2003, en Castro, E. y De la Torre, E. (ed): *Actas VIII simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. La Coruña, Universidad de A Coruña.
- Rodríguez-Moneo, M. (1995) "Aspectos básicos del aprendizaje en la formación inicial del profesorado", en *El papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado*. Madrid, pp. 9-22.
- Rodríguez Moneo, M. y Carretero, M. (2004): "*Ideas previas y cambio conceptual*". Posgrado en Constructivismo y Educación. Buenos Aires, FLACSO Argentina y UAM.
- Rodríguez-Moneo, M. (2009). Motivar para aprender en situaciones académicas. En *La crisis de la escuela educadora* (pp. 207-242). Editorial Laertes.
- Rodríguez-Moneo, M., Mateos, M. y Huertas, J.A. (2010). Aplicación de la metodología de Sistema Europeo de Transferencia de Créditos al diseño de las materias troncales de la Titulación de Metodología en las universidades europeas. *Revista de Currículum y formación del profesorado*, 14(3), 237-250. <http://www.ugr.es/~recfpro/rev151ART1.pdf> [Consultado: 2/10/2014].
- Rodríguez Moneo, M. (2011). El proceso de enseñanza y aprendizaje de Competencias. En F. Labrador y R. Santero (Eds.) En *Evaluación global de los resultados del aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Dykinson.
- Rodríguez Esteban, A., & Vieira Aller, M. J. (2010). La formación en competencias en la universidad: un estudio empírico sobre su tipología. *Revista de investigación educativa*, 27(1), 27-47.
- Rosa (2004). *Revista Iberoamericana de educación*.
- Rosário, P., Núñez, J.P., González-Pienda, J.A., Almeida, L. Soares, S. y Rubio, M. (2005). El aprendizaje escolar examinado desde la perspectiva del " Modelo 3P" de J. Biggs. *Psicothema*, 17(1), 20-30.

- Sabariego, M. (2009). La investigación educativa: génesis, evolución y características. En L. Bisquerra, R. (Coord), *Metodología de investigación educativa* (pp. 61) . Madrid: La Muralla, S.A.
- Sáenz, C. (2011). Evaluación de competencias didáctico-científicas en el Grado de Maestro de Primaria. En L. Labrador, F. y Santero, R. (Coord.), *Evaluación global de los resultados de aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 201-220). Madrid: Dykinson, S.L.
- Salim, R. (2006). El cuestionario CEPEA: herramienta de evaluación de Enfoques de aprendizajes en estudiantes universitarios. En *Revista Iberoamericana de Educación*. 36/4 . Disponible en : <http://www.rieoei.org/investigacion/1060Salim.PDF> [Consultado: 25/10/2014]
- Sánchez-Báscones, M., Ruiz-Esteban, C., & Pascual-Gómez, I. (2011). *La guía docente como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje*. (Sociedad Española de Pedagogía, Ed.). *BORDÓN. Revista de Pedagogía*.
- Sander, P., Stevenson, K., King, M., y Coates, D. (2000) University Students' Expectations of Teaching. *Studies in Higher Education* 25: 309-323. St
- Sanz, A. (2014). Hacia una normativa educativa basada en evidencias. La guía de la investigación y de la evaluación. *Participación Educativa*, 7- Consejo Escolar del Estado.
- Schunk, D.H. y Zimmerman, B.J. (2003). Social origins of self-regulatory competence. *Educational Psychologist*, 32, 195-208.
- Shmeck, R.R. (Ed.) (1988). *Learning Strategies and Learning Styles*. New York: Plenum Press.
- Stenhaouse, L. (1987) *La investigación basada en la enseñanza*. Madrid.
- Tardif, J. (2008). Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a su implementación. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*.

- Tobón, S. (2009). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S. (2009). La formación humana integral desde el proyecto ético de vida y el enfoque de las competencias. En Cabrera, E. J. (ed.), *Las competencias en educación básica: un cambio hacia la reforma*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Tobón, S. (2010). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson Educación.
- Trianes, M. V. y Gallardo, J. A. (Coord.). (2008): *Psicología de la educación y del desarrollo para profesores*. Madrid: Pirámide.
- Trombert, A. R. (2012). La docencia universitaria y la innovación educativa: los temas convocantes en dos congresos internacionales. *Aula Universitaria*, 1. <http://doi.org/10.14409/au.v1i14.4122>
- Verdejo, P. (2008). Modelo para la Educación y Evaluación por Competencias (MECO). Recuperado el 5-04-2015, 15(2), 2010.
- Valverde, J., Garrido, M.C. y Fernández, M.R. (2011). Evaluación de Competencias para Profesionales de la Educación (EVACOM-PROEDU). *Experiencias innovadoras de evaluación en la era digital*, 51.
- Villa, V. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en Competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Ediciones Mensajeros.
- Villa, A. y Poblete, M. (2011). SEBSCO, una experiencia alternativa para evaluar competencias. En *Aula Abierta*, Vol. 39, núm. 3, pp. 15-30. ICE. Universidad de Oviedo.
- Vizcarro, C. (2010). *¿Qué son los resultados de aprendizaje?* Guía de uso práctico. Documento de trabajo.

- Vizcarro, C., Blasco, O., Pérez, J. y Torres, M.I. (2011). Evaluación de competencias en distintos campos interdisciplinares. En L. Labrador, F. y Santero, R. (Coord.), *Evaluación global de los resultados de aprendizaje en las titulaciones dentro del Espacio Europeo de Educación Superior* (pp. 169-194). Madrid: Dykinson, S.L.
- Vizcarro, C., Pérez, J.E., Martín, P., Tovar, E., Blanco, G. Arquero, A., y Martín, J. (2013). *Assessment of learning outcomes in computing Studies. Proceedings of the IEEE Educon 2013 Conference*, Berlin (Germany), 13-15 marzo.
- Vigotsky, S.L. (1987): *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. Editorial Científico Teórico, La Habana, p. 13
- Yániz, C. (2008). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*, número monográfico 1.
- Zabala, A., y Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Graó.
- Zabalza, M.A. (1990). Ponencia. El currículum de organización escolar, en Actas I Congreso interuniversitario de organización escolar. Barcelona, Universidad de Barcelona.
- Zabalza, M. A. (2007) *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*. Madrid.
- Zimmerman, B. J., Kitsantas, A. y Campillo, M. (2005). Evaluación de la autoeficacia regulatoria: Una perspectiva social cognitiva. *Evaluar*, 5, 1-21.

Anexos

Anexo I: Guía Docente de la Asignatura de *Álgebra Lineal* (Grado de Economía Financiera y Actuarial de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid)



**GUÍA DOCENTE
ALGEBRA LINEAL**

GRADO EN ECONOMIA FINANCIERA Y ACTUARIAL

CURSO 2014-15

Fecha de publicación: 30-06-2014

I.-Identificación de la Asignatura

Tipo	OBLIGATORIA
Periodo de impartición	1 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

Los métodos del Álgebra Lineal tienen una aplicación inmediata en los análisis económicos que se realizan basándose en modelos lineales. Para poder trabajar con estos modelos, el Álgebra nos ayuda a simplificar las expresiones de los problemas planteados para resolverlos más fácilmente.

El Álgebra Lineal nos permite resolver sistemas de ecuaciones lineales, calcular las raíces de una ecuación polinómica o estudiar las relaciones intersectoriales de una economía. Una de las aplicaciones más importantes es la Programación Lineal, que nos permite optimizar las funciones económicas que modelizan los comportamientos de los agentes.

El principal objetivo de la asignatura es introducir al alumno en el uso adecuado de las técnicas matemáticas propias del Álgebra Lineal, de aplicación en múltiples ámbitos de la economía y la empresa. Además de fomentar el razonamiento lógico, la capacidad deductiva y el uso de la simbología matemática, que permitirán al alumno realizar un análisis eficiente de las situaciones económicas.

III.-Competencias**Competencias Generales**

- CG 1. Capacidad para la resolución de problemas
- CG 2. Capacidad de análisis y síntesis
- CG 4. Capacidad de organización y planificación
- CG 9. Capacidad crítica y autocrítica
- CG 11. Capacidad de aprendizaje autónomo

Competencias Específicas

- CE 4. Conocimientos de Análisis Matemático, Álgebra, Probabilidades y Estadística
- CE 10. Creación de modelos matemáticos para situaciones reales
- CE 11. Visualización e interpretación de soluciones
- CE 12. Diseño y evaluación de modelos

IV.-Contenido		
IV.A.-Temario de la asignatura		
Bloque temático	Tema	Apartados
Algebra Lineal	Tema 1. Cálculo matricial	1.1. Operaciones matriciales 1.2. Determinante, rango e inversa de una matriz 1.3. Sistemas de ecuaciones lineales
	Tema 2. Espacios vectoriales	2.1. Definición y propiedades 2.2. Dependencia e independencia lineal 2.3. Sistemas generadores y bases 2.4. Ecuaciones del cambio de base 2.5. Subespacios vectoriales
	Tema 3. Aplicaciones lineales	3.1. Definición y propiedades 3.2. Clasificación de las aplicaciones lineales 3.3. Cambio de base en aplicaciones lineales 3.4. Aplicación lineal inversa 3.5. Composición de aplicaciones
	Tema 4. Diagonalización de endomorfismos	4.1. Matrices semejantes 4.2. Diagonalización de endomorfismos 4.3. Cálculo de la potencia n-ésima de una matriz diagonalizable
	Tema 5. Formas cuadráticas	5.1. Definición 5.2. Estudio del signo de una forma cuadrática 5.3 Estudio del signo de una forma cuadrática restringida a un subespacio

IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	Descripción
Prácticas / Resolución de ejercicios	Para cada tema de la asignatura el alumno dispondrá de una colección de ejercicios, pudiendo consultar en clase las dudas surgidas en su resolución.

V.-Tiempo de Trabajo	
Clases teóricas	20
Clases prácticas de resolución de problemas, casos, etc.	36
Prácticas en laboratorios tecnológicos, clínicos, etc.	0
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	14
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	4
Preparación de clases teóricas	26
Preparación de clases prácticas/problemas/casos	46
Preparación de pruebas	30
Total de horas de trabajo del estudiante	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 3	Cálculo Matricial
Clases Teóricas	Semana 4 a Semana 6	Espacios Vectoriales
Clases Teóricas	Semana 7 a Semana 9	Aplicaciones Lineales
Clases Teóricas	Semana 10 a Semana 12	Diagonalización de Endomorfismos
Clases Teóricas	Semana 13 a Semana 15	Formas Cuadráticas

VII.-Métodos de evaluación
VII.A.-Ponderación para la evaluación
<p>Evaluación Ordinaria: Si el profesorado considera que la asistencia es obligatoria deberá especificarse con precisión. (Nota: para no admitir a una prueba a un estudiante por no cumplir con el mínimo de asistencia, se deberá poder justificar por el profesor utilizando un sistema probatorio, como por ejemplo, una hoja de firmas)</p> <p>La distribución y características de las pruebas de evaluación son las que se describen a continuación. Atendiendo a las características específicas de cada grupo el profesor podrá, en las primeras semanas de curso, introducir cambios que considere oportunos comunicándolo al Vicerrectorado de Docencia, Ordenación Académica y Títulos.</p> <p>Evaluación extraordinaria: Los alumnos que no consigan superar la evaluación ordinaria serán objeto de la realización de una evaluación extraordinaria en los términos establecidos por el profesor.</p>
Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación
<p>La evaluación se realizará con una única prueba presencial en la fecha que determine la Facultad. Para superarla habrá que obtener un 5 como nota mínima.</p> <p>IMPORTANTE: La fecha de dicho examen es OFICIAL y se conoce con suficiente antelación, por lo que una vez publicada en la web como definitiva no se podrá adaptar dicha fecha ni cambiarla para estudiantes concretos. El mismo criterio se sigue para las revisiones de los exámenes.</p> <p>La reevaluación de junio/julio se desarrollará con una prueba de características similares a la anterior. Para el desarrollo de las clases el profesor dictará las normas concretas sobre puntualidad, participación y cuantos aspectos considere necesario especificar. La permanencia del alumno en el aula está condicionada al cumplimiento de las mismas, así como a la normativa de conducta académica publicada en la web: http://www.urjc.es/alumnos/normativa/archivos/Normativa%20conducta%20academica%20URJC.pdf</p>
VII.B.-Evaluación de alumnos con dispensa académica
<p>Para que un alumno pueda optar a esta evaluación, tendrá que obtener la 'Dispensa Académica' para la asignatura, que habrá solicitado al Decano/a o Director/a del Centro que imparte su titulación. La Dispensa Académica se podrá conceder siempre y cuando las peculiaridades propias de la asignatura lo permitan.</p> <p><u>Asignatura con posibilidad de dispensa:</u> Si</p>
VII.C.-Revisión de las pruebas de evaluación
<p>Conforme a la normativa de reclamación de exámenes de la Universidad Rey Juan Carlos.</p>
VII.D.-Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales
<p>Las adaptaciones curriculares para estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales, a fin de garantizar la igualdad de oportunidades, no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad en virtud de la Normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.</p> <p>Será requisito imprescindible para ello la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con ella, a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.</p>

VII.E.-Conducta Académica

Véase normativa de conducta académica

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía
Título: Álgebra Lineal para la Economía Autor:Sinesio Gutiérrez Valdeón Editorial:Paraninfo
Título: Algebra Lineal para los Grados en Ciencias Sociales Autor: A. Cámara, R. Garrido, M.A. Marcos, M. Martín, J.R. Monrobel Editorial: Delta
Título:Problemas de Algebra Lineal para la Economía Autor:A. Heras Martínez, J. L. Vilar Zanón Editorial:Paraninfo
Bibliografía de consulta
Título:Matemáticas Empresariales. Volumen 1. Algebra Lineal Autor:S. Blanco, P. García, E. del Pozo Editorial:Paraninfo
Título:Problemas de Algebra Lineal Autor:P. Sanz, F. J. Vázquez, P. Ortega Editorial:Prentice Hall

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	Angeles Cámara Sánchez
Correo electrónico	angeles.camara@urjc.es
Departamento	Economía Financiera y Contabilidad e Idioma Moderno
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable Asignatura	Si
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase
Nº de Quinquenios	3
Nº de Sexenios	0
Tramo Docencia	2

VIII.-Recursos y materiales didácticos	
Bibliografía	
Titulo: Álgebra Lineal para la Economía Autor:Sinesio Gutiérrez Valdeón Editorial:Paraninfo	
Titulo: Algebra Lineal para los Grados en Ciencias Sociales Autor: A. Cámara, R. Garrido, M.A. Marcos, M. Martín, J.R. Monrobel Editorial: Delta	
Titulo:Problemas de Algebra Lineal para la Economía Autor:A. Heras Martínez, J. L. Vilar Zanón Editorial:Paraninfo	
Bibliografía de consulta	
Titulo:Matemáticas Empresariales. Volumen 1. Algebra Lineal Autor:S. Blanco, P. Garcia, E. del Pozo Editorial:Paraninfo	
Titulo:Problemas de Algebra Lineal Autor:P. Sanz, F. J. Vázquez, P. Ortega Editorial:Prentice Hall	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	Angeles Cámara Sánchez
Correo electrónico	angeles.camara@urjc.es
Departamento	Economía Financiera y Contabilidad e Idioma Moderno
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable Asignatura	Si
Horario de Tutorías	Se comunicará el primer día de clase
Nº de Quinquenios	3
Nº de Sexenios	0
Tramo Docencia	2