



Evaluación de competencias transversales en asignaturas relacionadas con Ingeniería Mecánica y de Materiales: Análisis y Resolución de Problemas, Aplicación y Pensamiento Práctico

J. Martínez-Casas ^a, O. Sahuquillo ^b, A. Sonseca ^c, J. Carballeira ^d, F. D. Denia ^e, J. L. Suñer ^f, P. Vila ^g

Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales, Universitat Politècnica de València (UPV),
Camino de Vera s/n, 46022 Valencia (Spain).

^ajomarc12@mcm.upv.es, ^bossana@upvnet.upv.es, ^cagsonol@posgrado.upv.es,
^djacarmo@mcm.upv.es, ^efdenia@mcm.upv.es, ^fjosuner@mcm.upv.es, ^gmavitor2@upvnet.upv.es

Abstract

Although the competence based curricula approach has been used in the development of the new programmes for Master and Bachelor degrees within the European Higher Education Area in recent years, the assessment of generic competences is still a pending task. This work presents a methodological proposal for the assessment of the competences of capacity for problem-solving and capacity for applying knowledge in practice, in subjects related to mechanical and materials engineering. In particular, this paper proposes a scale in order to quantify the level of achievement of each competence, and shows some assessment tools developed for this purpose. These tools are based on Checklists to evaluate the learning outcomes of each competence, that can be observed as evidences obtained from the assessment activities proposed during the course. These assessment activities are referred to the resolution of problems, individually and in groups. The learning outcomes, levels of achievement and the Checklist of each competence are presented. Some preliminary results from a first attempt to use this methodology in two subjects of Bachelor and Master degrees, are also described here. Finally, conclusions about preliminary results and the difficulties found in the development of these tools and its application are also presented.

Keywords: *competence assessment, learning outcomes, level of achievement, checklist*

Resumen

A pesar de que las competencias que se trabajan en los nuevos títulos de Grado y Máster figuran explícitamente en sus planes de estudios a partir de los cambios introducidos por el Espacio Europeo de Educación Superior, su evaluación sigue siendo una tarea pendiente a día de hoy. Este trabajo presenta una propuesta metodológica para la evaluación de las competencias de Análisis y Resolución de Problemas y de Aplicación y Pensamiento Práctico, en asignaturas relacionadas con la Ingeniería Mecánica y de Materiales. En particular, este trabajo propone una escala de valoración para cuantificar el nivel de logro de cada competencia, y muestra herramientas de evaluación desarrolladas para este propósito. Dichas herramientas están basadas en Listas de Control que evalúan resultados de aprendizaje de cada competencia, observados mediante las evidencias derivadas de la actividad de evaluación propuesta durante el curso, consistente en la resolución de problemas de forma autónoma y en grupo. Se detallan las escalas de desarrollo de cada competencia, sus resultados de aprendizaje y los ítems de cada Lista de Control. Se analizan algunos resultados preliminares derivados de un primer intento de uso de la metodología propuesta, en dos asignaturas de Grado y Máster. Finalmente se presentan conclusiones sobre los resultados preliminares, junto con las dificultades encontradas tanto en la elaboración de las herramientas de evaluación como en su implementación.

Palabras clave: evaluación de competencias, resultados de aprendizaje, nivel de logro, lista de control

1. Introducción

Los planes de estudio de Grado y de Máster desarrollados en nuestra universidad dentro del marco del Espacio Europeo de Educación Superior, siguen un planteamiento basado en competencias (Murias, 2007; Sursock, 2010; Rieckmann, 2012). En estos planes de estudio se detallan las competencias específicas y transversales que se van a trabajar en el título, e incluso en qué asignaturas a lo largo del mismo. La evaluación de las competencias específicas se documenta en el expediente académico mediante una valoración numérica, pero la evaluación de las competencias genéricas se han pasado por alto de alguna manera. De tal modo, se sobreentiende en cierta medida que se han trabajado de forma satisfactoria a lo largo de los cursos. La acreditación internacional de los títulos, junto con la demanda de los empleadores para disponer de una información más precisa acerca de las capacidades

de los egresados, han impulsado a la universidad a trabajar en este tema (Entwistle, 2004; Andrews, 2008).

Este artículo presenta algunos resultados obtenidos en el marco de un Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (Programa PIME, UPV) sobre la evaluación de tres competencias genéricas que han sido tradicionalmente trabajadas en asignaturas de Ingeniería Mecánica y de Materiales: Análisis y Resolución de Problemas (ARP), Aplicación y Pensamiento Práctico (APP), Comunicación Efectiva.

En particular, en este trabajo se desarrolla una metodología para la evaluación de las dos primeras competencias, ARP y APP, definidas en detalle en la Sección 2. Esta metodología se basa en el uso de problemas complejos como actividad de evaluación, la cual obliga a los estudiantes a poner en práctica las habilidades mencionadas. Las diferentes evidencias obtenidas son evaluadas mediante las herramientas de evaluación desarrolladas, basadas en Listas de Control. La puntuación obtenida de la Lista de Control permite cuantificar el nivel de logro de los estudiantes en cada competencia analizada. En la Sección 3 se describe en mayor detalle la metodología propuesta. Algunos resultados obtenidos de la puesta en marcha del planteamiento se recogen y analizan en la Sección 4 para dos asignaturas de Grado y Máster, y las conclusiones que se derivan de los mismos en la Sección 5.

2. Objetivos

Teniendo en cuenta la incorporación de manera explícita de las competencias transversales en el curriculum académico de los estudiantes de Grado y Máster, los objetivos que se persiguen con el desarrollo del presente trabajo son: 1) Plantear metodologías para la evaluación de competencias genéricas en asignaturas de Ingeniería Mecánica y de Materiales; 2) Implementarlas en diversas asignaturas de Grado y Máster; 3) Analizar resultados y garantizar la validez de las metodologías de evaluación propuestas. Como se detalló en la sección anterior, se desarrollan metodologías para la evaluación de dos competencias: Análisis y Resolución de Problemas; Aplicación y Pensamiento Práctico.

En primer lugar, para dar respuesta a los objetivos perseguidos, hay que comprender el significado de cada una de las competencias, para así tener claro las evidencias necesarias y los indicadores que reflejan el dominio de las mismas. En este trabajo se entiende por Análisis y Resolución de Problemas a la capacidad para analizar y resolver un problema de un modo efectivo, identificando y definiendo las partes más relevantes del problema. El desarrollo de esta competencia fomenta la confianza del alumno en su propio pensamiento, potencia sus habilidades y capacidades para aprender, comprender y aplicar sus conocimientos, favoreciendo un elevado grado de autonomía intelectual. Además ayuda al

desarrollo de otras competencias importantes como son el trabajo en equipo y liderazgo, el pensamiento crítico y la creatividad.

La definición usada en este trabajo para la competencia de Aplicación y Pensamiento Práctico hace referencia a la aplicación de los conocimientos adquiridos a la práctica, a partir de la información disponible, estableciendo la metodología a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia. El desarrollo de esta competencia permite al estudiante hacer frente a problemas en los que no es suficiente aplicar fórmulas conocidas, sino que debe tomar decisiones y argumentar las soluciones en base a los recursos disponibles. De tal modo implica identificar los objetivos a alcanzar y elementos de información necesarios, incluyendo las restricciones a considerar para alcanzar la solución de manera eficaz y eficiente, y establecer el proceso a seguir para su consecución.

Cabe indicar que los problemas no son ejercicios, es decir, los problemas hacen referencia a nuevas situaciones que fomentan nuevos planteamientos de resolución (Pozo, 2009). Estas situaciones pueden resolverse usando diferentes estrategias, y no suelen tener solución única. Resolver un problema implica usar habilidades de pensamiento, no solo repetir un procedimiento conocido para alcanzar la solución.

3. Desarrollo de la innovación

Para llevar a cabo la evaluación de las competencias de Análisis y Resolución de Problemas y de Aplicación y Pensamiento Práctico, se ha adoptado como actividad de evaluación a los alumnos de Grado y Máster la resolución de un problema de manera individual y en grupo, donde se deja constancia del nivel de logro de los respectivos resultados de aprendizaje de cada competencia. Los problemas planteados no son problemas cerrados con un enunciado definido y solución predeterminada donde únicamente deben aplicar fórmulas conocidas, sino que son problemas abiertos con varios procesos de resolución y diferentes soluciones posibles. En consecuencia el alumno completa todo el proceso de resolución, que va desde la identificación de los objetivos del problema hasta el análisis de la solución obtenida de manera eficiente y eficaz, pasando por la recogida de información necesaria y disponible y aplicación de las hipótesis correspondientes para alcanzar los objetivos, definiendo a su vez la metodología a seguir para su resolución y justificando su uso. Procediendo de tal modo, no solo se incentiva al alumno en el ARP y en la APP, sino que además se fomenta el aprendizaje autónomo, trabajo en equipo y liderazgo, aprendizaje basado en problemas, pensamiento crítico y comunicación efectiva de forma indirecta.

Para determinar el grado de consecución de dichas competencias, ambas se han estructurado en sus tres resultados de aprendizaje correspondientes claramente diferenciados, según se observa en las *Tablas 1 y 2*. Los resultados de aprendizaje de la

competencia ARP son: 1) Identificar y definir los hechos más importantes del problema; 2) Recoger información necesaria, aplicar métodos conocidos para su resolución y proponer alternativas de solución; 3) Construir una solución eficiente y eficaz. La competencia de APP se ha estructurado en los siguientes resultados de aprendizaje: 1) Identificar, analizar y validar adecuadamente las fuentes de información y los datos extraídos; 2) Establecer objetivos concretos para el problema que se le plantea; 3) Elaborar un plan coherente de acción y evaluar su puesta en marcha para la resolución.

Cada resultado de aprendizaje a su vez se ha dividido en 6 niveles de logro, “bajo”, “bajo-medio”, “medio”, “medio-alto”, “alto” y “máster”, asignándole a cada nivel un rango de puntuación. Como herramienta de evaluación de las evidencias recogidas se ha desarrollado una Lista de Control para cada competencia, detalladas en *Tablas 3 y 4*. Cada una de ellas se ha estructurado en nueve ítems, donde cada ítem evalúa los aspectos más importantes de un resultado de aprendizaje en cuestión. Para la competencia de ARP, *Tablas 1 y 3*, los ítems 1-2 evalúan el primer resultado de aprendizaje, ítems 3-6 evalúan el segundo resultado de aprendizaje, y finalmente ítems 7-9 el tercero. Si nos fijamos en la competencia de APP, *Tablas 2 y 4*, ítems 1-4 evalúan el primer resultado de aprendizaje, ítems 5-7 el segundo, e ítems 8-9 el tercero.

Como se puede observar en las Listas de Control, a cada uno de estos puntos de control se le asigna una puntuación del 0-3 en función del nivel de logro, siendo 0 cuando no se cumple, y 1-3 cuando el nivel de logro es “inadecuado”, “suficiente” y “adecuado” respectivamente. En consecuencia, en función de las habilidades del alumno reflejadas en la puntuación de la Lista de Control, tendrá un nivel de competencia u otro, según la escala definida en la *Tabla 5*. Dichos niveles de desarrollo de cada competencia se han definido de tal modo que los alumnos de Grado tengan cabida en los cuatro primeros niveles (desde “bajo” hasta “medio-alto”), mientras que en los dos últimos deberían estar alumnos de Máster (niveles “alto” y “máster”). Además, no únicamente puede determinarse el nivel de competencia del alumno, sino también la metodología permite saber el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje por separado, quedando constancia de los puntos fuertes y débiles del alumno dentro de la competencia, y permitiendo por tanto implementar posibles mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tabla 1. Resultados de aprendizaje y niveles de logro para la competencia de Análisis y Resolución de Problemas

RESULTADO DE APRENDIZAJE	Bajo	Bajo-Medio	Medio	Medio-Alto ^{Grado}	Alto	Máster
<i>Identificar un problema real y definir con exactitud los hechos más importantes del mismo</i>	Identifica con dificultad un problema real y define los hechos más importantes	Identifica un problema real, pero distingue con dificultad los hechos probados de las conjeturas	Identifica un problema real y sus causas, pero establece hipótesis muy limitadas sobre su origen	Identifica un problema real y evalúa el origen e impacto de las diferentes causas	Identifica problemas complejos, evalúa sus causas y lo descompone en partes manejables	Identifica problemas complejos en diversos ámbitos con una visión global
<i>Aplicar los métodos aprendidos para analizar un problema, recoger la información relevante y proponer alternativas de solución</i>	Analiza limitadamente un problema con métodos aprendidos y distingue con dificultad diferentes alternativas de solución	Analiza un problema con métodos aprendidos pero de forma sistemática, distingue información relevante y propone alternativas con dificultad	Analiza un problema con métodos aprendidos, recoge información relevante, pero propone escasas alternativas	Analiza un problema nuevo con métodos aprendidos, recoge información relevante y propone alternativas	Analiza un problema complejo argumentado riesgos y ventajas de varias soluciones posibles de forma aproximada	Analiza un problema complejo evaluando posibles soluciones según su viabilidad científico-técnica
<i>Utilizar la experiencia y el criterio para construir una solución eficiente y eficaz</i>	Resuelve con dificultades problemas conocidos mediante un método aprendido	Resuelve de forma eficiente problemas conocidos mediante métodos aprendidos	Resuelve un problema nuevo con metodología conocida y valida la solución según su orden de magnitud	Resuelve problemas nuevos argumentando la solución escogida	Resuelve problemas complejos anticipando la solución de forma intuitiva	Resuelve un problema complejo con un enfoque global, desde el análisis de sus causas hasta el seguimiento de la solución escogida

Tabla 2. Resultados de aprendizaje y niveles de logro para la competencia de Aplicación y Pensamiento Práctico

RESULTADO DE APRENDIZAJE	Bajo	Bajo-Medio	Medio	Medio-Alto ^{Grado}	Alto	Máster
<i>Identificar y utilizar de forma adecuada los elementos de información disponibles, evaluando y validando la calidad de dicha información</i>	Es incapaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación habitual y siguiendo instrucciones	Es capaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación habitual y siguiendo instrucciones	Es capaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación habitual sin instrucciones	Es capaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación nueva con enfoque propio	Es capaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación compleja con enfoque propio	Es capaz de distinguir y utilizar de forma adecuada la información relevante en una situación compleja en colaboración con otros
<i>Establecer objetivos concretos en relación con la situación que se le plantea</i>	Es incapaz de establecer objetivos concretos en una situación habitual y siguiendo instrucciones	Es capaz de establecer objetivos concretos en una situación habitual y siguiendo instrucciones	Es capaz de establecer objetivos concretos en una situación habitual sin instrucciones	Es capaz de establecer objetivos concretos en una situación nueva con enfoque propio	Es capaz de establecer objetivos concretos en una situación compleja con enfoque propio	Es capaz de establecer objetivos concretos en una situación compleja en colaboración con otros
<i>Elaborar un plan coherente con acciones concretas y evaluar su puesta en marcha para resolver la situación</i>	Es incapaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación habitual	Es capaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación habitual, pero es poco eficiente y/o incompleto	Es capaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación habitual de forma eficiente	Es capaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación nueva	Es capaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación compleja, anticipando las dificultades de su puesta en marcha	Es capaz de diseñar un plan de acciones concretas para resolver una situación compleja en colaboración con otros, anticipando las dificultades de su puesta en marcha

Tabla 3. Lista de Control para la competencia de Análisis y Resolución de Problemas

CRITERIOS		¿Sí o no?		¿En qué medida <u>sí</u>?		
1	Identifica claramente el objeto del problema	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
2	Descompone el problema en partes más sencillas y manejables	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
3	Recoge la información relevante para la resolución del problema	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
4	Describe de forma esquemática el proceso de resolución que está siguiendo para obtener la solución	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
5	Plantea diversas metodologías de resolución	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
6	Nombra los métodos que emplea y justifica su uso	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
7	Si tiene que estimar algún dato a partir de sus conocimientos y experiencia previa, justifica el valor empleado	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
8	Comenta o critica la solución obtenida. Se asegura de que es del orden de magnitud esperado	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
9	Es eficaz para alcanzar la solución. Lo hace sin dar demasiados rodeos	Sí	<input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>	
		No	<input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>	
				3. Adecuado	<input type="checkbox"/>	

** La respuesta “No” se puntúa con un 0, no hay que completar la casilla de “en qué medida”

Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Puntuación									

Tabla 4. Lista de Control para la competencia de Aplicación y Pensamiento Práctico

CRITERIOS		¿Sí o no?	¿En qué medida <u>sí</u>?	
1	Define claramente los objetivos a alcanzar en términos propios	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
2	Identifica los factores y limitaciones que debe tomar en consideración	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
3	Reconoce y evalúa la calidad de los datos de partida	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
4	Propone estimaciones razonables para salvar las incertidumbres	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
5	Elabora un plan de acciones coherentes y apropiado en función de los elementos de información disponibles	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
6	Genera una solución eficaz teniendo en cuenta las limitaciones y los recursos disponibles	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
7	Argumenta la eficiencia de la solución frente a otras alternativas	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
8	Establece una metodología de seguimiento de la puesta en marcha de la solución	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
9	Extrae conclusiones y plantea propuestas de mejora en función de los resultados obtenidos	Sí <input type="checkbox"/>	1. Inadecuado	<input type="checkbox"/>
		No <input type="checkbox"/>	2. Suficiente	<input type="checkbox"/>
			3. Adecuado	<input type="checkbox"/>

** La respuesta “No” se puntúa con un 0, no hay que completar la casilla de “en qué medida”

Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	Ítem	TOTAL
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Puntuación									

Tabla 5. Escala de valores para determinar el nivel de desarrollo en ambas competencias

ESCALA DE PUNTUACIÓN					
Bajo	Bajo-Medio	Medio	Medio-Alto ^{Grado}	Alto	Máster
De 0 a <5	De 5 a <10	De 10 a <14	De 14 a <18	De 18 a <23	De 23 a <27

4. Resultados

La metodología descrita anteriormente para evaluar las competencias de Análisis y Resolución de Problemas y Aplicación y Pensamiento Práctico, consistente en la actividad y herramienta de evaluación y en la estructuración de las competencias en resultados de aprendizaje y niveles de logro, se ha implementado en diversas asignaturas de Ingeniería Mecánica y de Materiales pertenecientes a Grado y Máster, tanto del primer cuatrimestre como del segundo, analizando y discutiendo los resultados que se derivan. Cabe indicar que las evidencias referentes a la competencia de Aplicación y Pensamiento Práctico no estarán disponibles hasta final de curso, por lo que solo se mostrarán en este trabajo resultados asociados al Análisis y Resolución de Problemas. Sin embargo, en la comunicación del trabajo, bien sea oral o póster, si se incluirán los resultados asociados a la misma.

En la *Figura 1* se recoge la puntuación obtenida en la evaluación de las evidencias de ARP, que consisten en la resolución de problemas de forma autónoma e individual. Dicha evaluación se ha llevado a cabo mediante la Lista de Control, donde cada ítem se puntúa en un rango de 0-3, y la máxima puntuación de la actividad es de 27 puntos. En la *Figura 1a)* se detalla la puntuación final obtenida en cada evidencia evaluada para alumnos de Grado y Máster. En todas las evidencias recogidas, se observa una mayor puntuación final para alumnos de Máster respecto a los de Grado. Si el análisis se lleva a cabo para cada ítem evaluado en la Lista de Control (excepto el ítem 5 que se ha descartado debido a que no se ha podido evaluar en los problemas desarrollados en alumnos de Grado), se observa según la *Figura 1b)* que la puntuación media en cada uno de ellos es de nuevo superior para alumnos de Máster que de Grado. Es importante indicar que la evaluación del ítem 7 y 8 presentan los resultados más bajos, asociados a una escasa justificación de los datos empleados e insuficiente análisis de resultados, respectivamente.

Si los ítems de la Lista de Control se agrupan en sus correspondientes resultados de aprendizaje, según se indicó en la sección anterior, se obtiene la *Figura 2*. Se muestra el porcentaje de puntuación obtenido respecto el total. Pequeñas discrepancias (3.5%) son observadas entre alumnos de Grado y Máster para el primer resultado de aprendizaje, es decir, ambos colectivos son capaces de identificar el objetivo del problema y descomponerlo en partes más sencillas. Respecto al segundo resultado de aprendizaje, basado en la recogida de información relevante, descripción y justificación de la

metodología seguida para resolver el problema, se encuentra una notable discrepancia (19%), donde los estudiantes de Máster muestran mayores habilidades. Finalmente, para el tercer resultado de aprendizaje, hay una gran discrepancia entre estudiantes de Grado y Máster, 52% aproximadamente. En consecuencia, los alumnos de Máster presentan mayores habilidades para estimar y justificar datos del problema, analizar críticamente la solución y resolverlo de manera eficaz y eficiente.

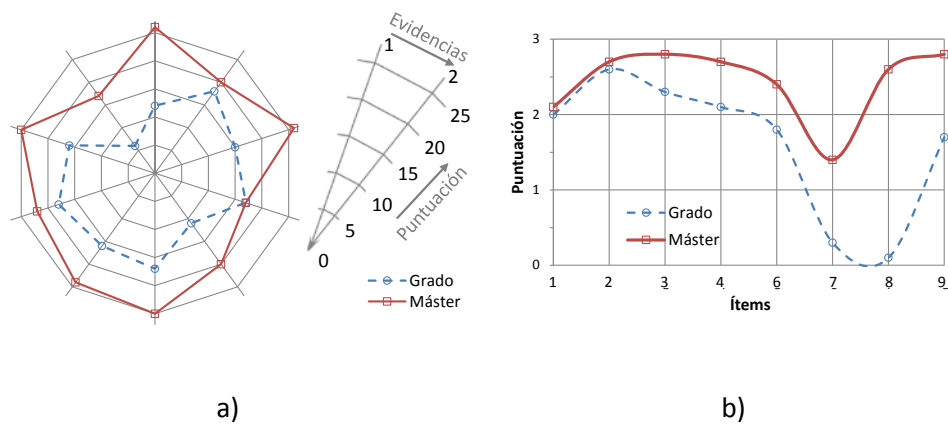


Figura 1. Puntuación obtenida en las diferentes evidencias recogidas durante el curso para alumnos de Grado y Máster. a) Puntuación total a partir de la Lista de Control. b) Puntuación media en cada Punto de Control (ítem)

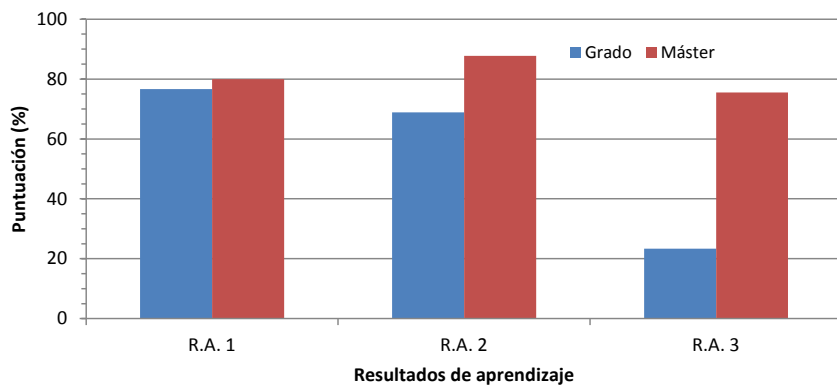


Figura 2. Porcentaje de puntuación obtenida en los tres resultados de aprendizaje de la competencia ARP, para alumnos de Grado y Máster

Teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo es desarrollar metodologías para ser capaces de evaluar las competencias de Análisis y Resolución de Problemas y Aplicación y Pensamiento Práctico, en la *Figura 3* se detalla la evaluación de la primera competencia en alumnos de Grado y Máster tras considerar la metodología descrita en el apartado anterior. Referente a alumnos de Grado, se observa que el 80% alcanzan unos niveles de competencia enmarcados en los 4 primeros niveles reservados a cursos de Grado, donde presenta un 10% nivel “bajo-medio”, 20% nivel “medio” y 50% nivel “medio-alto”, siendo el 10% restante un nivel “alto” reservado para habilidades de Máster. Por otro lado, si se observa el nivel de competencia alcanzado por estudiantes de Máster, es superior a estudiantes de Grado, como cabe esperar. En tal caso, un 80% de los alumnos se enmarca en zonas asociadas a cursos de Máster, siendo un 30% nivel “alto” y un 50% nivel “máster”. El 20% restante presenta un nivel “medio-alto”, asociado a alumnos de Grado de último curso.

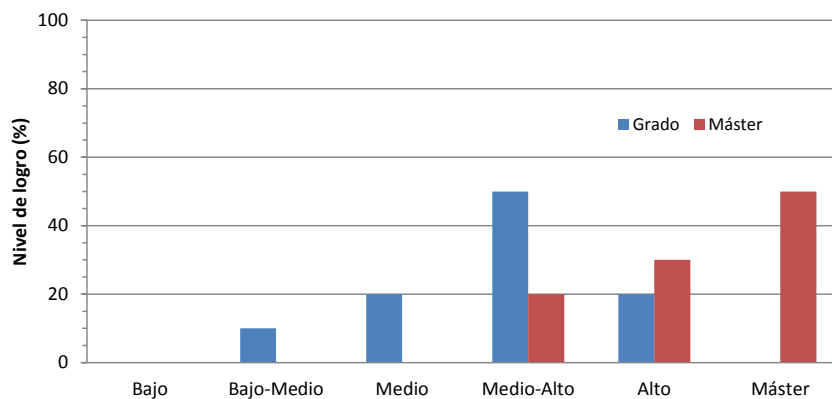


Figura 3. Nivel de logro de la competencia ARP para alumnos de Grado y Máster

Tras analizar los diferentes resultados presentados para la competencia ARP, tanto a nivel individual de ítems como puntuaciones finales de evidencias y niveles de competencia, se observa que en todos ellos se refleja que los estudiantes de Máster poseen bastantes más habilidades para llevar a cabo la resolución de problemas, resultado que era de esperar. En consecuencia se puede afirmar que la metodología descrita para llevar a cabo la evaluación de la competencia de Análisis y Resolución de Problemas es fiable y adecuada, desde la actividad y herramienta de evaluación hasta la definición de sus resultados de aprendizaje y niveles de logro.

5. Conclusiones

Se ha definido una metodología para llevar a cabo la evaluación de las competencias de Análisis y Resolución de Problemas y Aplicación y Pensamiento Práctico adquirida por los alumnos de Grado y Máster. Para ello, como actividad de evaluación se ha adoptado la resolución de problemas de manera autónoma y en grupo, donde se deja constancia del nivel de logro de los respectivos resultados de aprendizaje de cada competencia.

Para evaluar dicha actividad, se ha definido una Lista de Control para cada competencia como herramienta de evaluación, la cual se ha estructurado en 9 ítems que recogen los aspectos más relevantes de sus resultados de aprendizajes. Cada punto de control se puntúa en un rango de 0-3, obteniendo una puntuación máxima de la evidencia de 27 puntos. Con el fin de detectar el nivel de competencia una vez evaluada la evidencia, cada competencia se ha dividido en 3 resultados de aprendizaje, cada uno de ellos estructurado en 6 niveles de logro y a los que se asocian un rango de puntuación. En consecuencia, la metodología nos permite conocer las habilidades del alumno y asignarle un nivel de competencia concreto.

Tras llevar a cabo la metodología de la competencia ARP en cursos de Grado y Máster, se han analizado los resultados obtenidos. Se extrae del análisis que los alumnos de Máster presentan mayores habilidades que los de Grado en los 9 ítems evaluados de la resolución de problemas. Aun así, cabe destacar que la menor puntuación se encuentra en los ítems 7 y 8 para alumnos de Grado y 7 para Máster. Es decir, presentan una deficiencia a la hora de justificar los datos estimados en el problema y realizan una crítica muy limitada de la solución obtenida.

En cómputos globales, tras comparar los niveles de competencia ARP alcanzados por ambos sujetos, los alumnos de Máster presentan mayoritariamente unos niveles de competencia “alto” y “máster”, mientras que los alumnos de Grado se ubican en niveles de “medio” y “medio-alto”. Era de esperar que alumnos de Máster presenten más habilidades que alumnos de Grado, y nos permite concluir que la metodología propuesta es adecuada y válida para llevar a cabo el análisis y evaluación de la competencia de Análisis y Resolución de Problemas. Queda pendiente como trabajo futuro realizar el mismo estudio y análisis sobre la competencia de Aplicación y Pensamiento Práctico, no realizado en el presente trabajo por no estar finalizada la asignatura y no tener evidencias disponibles. En la exposición pública del trabajo, se dispondrán de evidencias de APP y se mostrarán los resultados asociados.

6. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la ayuda económica y el apoyo institucional recibidos de la Universitat Politècnica de València a través del proyecto PIME/2014/A/012/B.

7. Referencias

ANDREWS, J. y HIGSON, H. (2008). "Graduate employability, 'Soft skills' versus 'Hard' business knowledge: A european study" en *Higher Education in Europe*, vol. 33, p. 411-422.

ENTWISTLE, N. J. y PETERSON, E. R. (2004). "Conceptions of learning and knowledge in higher education: Relationships with study behaviour and influences of learning environments" en *International Journal of Educational Research*, vol. 41, p. 407-428.

MURIAS, P., DE MIGUEL, J. C. y RODRÍGUEZ, D. (2007). "A composite indicator for university quality assesment: The case of Spanish higher education system" en *Social Indicators research*, vol. 89, p. 129-146.

POZO MUNICIO, J.I. y PÉREZ ECHEVARRÍA, M.P. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario*. Madrid: Morata.

RIECKMANN, M. (2012). "Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning?" en *Futures*, vol. 44, p. 127-135.

SURSOCK, A. y SMIDT, H. (2010). *Trends 2010: A decade of change in european higher education*. Brussels: European University Association.