



Jornadas In-Red 2014
Universitat Politècnica de València
Doi*****

Comunicación efectiva: Un enfoque para distintas asignaturas de la UPV

A. J. Bañón-Gomis^a, M. Clemente-Císcar^b, L. Cortés^c, N. Lajara-Camilleri^d, J. M. Montalvá^e, A. Rovira^{f*}, A. Trinidad^g, J.J. Tuset^h, J.F. Villanuevaⁱ

^aDpto. de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, albaogo@upvnet.upv.es,

^bCentro de Gestión de la Calidad y del Cambio, Dpto. de Estadística e Investigación Operativa Aplicadas y Calidad. Universitat Politècnica de València, mclemen@eio.upv.es,

^cDpto. de Construcciones Arquitectónicas. Universitat Politècnica de València, luicorme@csa.upv.es, ^dDpto. de Economía y Ciencias Sociales. CEGEA. Universitat Politècnica de València, nalade@cegea.upv.es,

^eDpto. de Ingeniería de la Constr. y de Proyectos de Ingeniería Civil. Universitat Politècnica de València, jmonsu@cst.upv.es,

^{f*}CITV, Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Universitat Politècnica de València, arovira@mcm.upv.es,

^gDpto. de Urbanismo. Universitat Politècnica de València, antritor@urb.upv.es,

^hDpto. de Proyectos Arquitectónicos. Universitat Politècnica de València, jituset@pra.upv.es,

ⁱDpto. de Estadística e Investigación Operativa. Universitat Politècnica de València, jovillo0@upvnet.upv.es.

Abstract

To proceed to the accreditation of its degrees, the UPV has developed the concept of competency dimensions in order to group the different academic profiles. This concept allows to homogenize the generic competencies acquired in its degrees, compare and simplify the assessment process to provide adapted tools.

In this context, the work presented in this paper is twofold: firstly, it proposes a method for obtaining disaggregated grades for the different competencies in each subject; and, secondly, it develops materials and tools to work with and evaluate different generic competencies associated with the competency dimension of effective communication.

Diverse experiences of subjects taught at the UPV are presented in the text, where the approach, materials, and the results achieved in the academic year 2013-2014 are shown. This work was performed under an Educational Improvement and Innovation Project.

Keywords: *EHEA, assessment of competencies, UPV competency dimensions, effective communication*

Resumen

Para proceder a la acreditación de sus titulaciones, la UPV ha desarrollado el concepto de dimensiones competenciales con el objeto de agrupar los distintos perfiles formativos. Este concepto permite homogeneizar las competencias genéricas que se adquieren en sus títulos, compararlos y simplificar el proceso de evaluación al poder proporcionar herramientas adaptadas.

En este contexto, el trabajo presentado en este artículo tiene un doble objetivo: en primer lugar, propone un procedimiento para obtener una calificación desagregada de las distintas competencias que se trabajan en cada asignatura; y, en segundo lugar, desarrolla materiales e instrumentos para trabajar y evaluar las distintas competencias genéricas asociadas a la dimensión competencial de comunicación efectiva.

En el texto se presentan diversas experiencias de asignaturas impartidas en la UPV donde se muestran el planteamiento, los materiales y los resultados conseguidos en el curso académico 2013-2014. Este trabajo se ha realizado bajo un Proyecto de Innovación y Mejora Educativa (PIME).

Palabras clave: *EEES, evaluación de competencias, dimensiones competenciales UPV, comunicación efectiva.*

Introducción

En el marco de formación en competencias del EEES, las competencias que conforman cada titulación pueden desglosarse en competencias genéricas y específicas. Las competencias genéricas identifican aspectos comunes a cualquier titulación, mientras que las competencias específicas son propias de la titulación en cuestión. Tradicionalmente cada asignatura ha trabajado unas competencias específicas a través de unos contenidos coherentes con los resultados de aprendizaje. En cambio, con el nuevo modelo del EEES, se deben incorporar además las competencias genéricas al diseño de cada asignatura (Rovira, 2013). Este aspecto implica, en primer lugar, trabajar las competencias y, en segundo lugar, evaluarlas.

El presente trabajo pretende introducir la evaluación por competencias dentro de las distintas asignaturas involucradas. Para ello, en primer lugar, se propone un procedimiento para el diseño de las pruebas de evaluación que permita obtener las puntuaciones obtenidas, asociadas a cada una de las competencias. De esta forma, se conseguirá cuantificar de

forma desagregada el grado de adquisición de cada una de las competencias trabajadas en la asignatura. Este procedimiento debe ser válido para cualquier asignatura de la UPV.

En segundo lugar, se presenta la metodología para la evaluación de la comunicación efectiva. En este apartado se define la dimensión competencial de comunicación efectiva a través de los resultados de aprendizaje asociados y se acota en ámbito en el que se ha utilizado en el presente trabajo. Además, se presentan los instrumentos utilizados para la evaluación de la competencia y diversos ejemplos de materiales creados *ad hoc* para trabajar la competencia en las asignaturas involucradas.

Posteriormente, se presentan resultados obtenidos en las asignaturas sobre la evaluación de la comunicación efectiva y sobre la acreditación de las competencias trabajadas en las asignaturas. Finalmente se presentan las conclusiones de este trabajo.

1. Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son:

- Presentar el procedimiento desarrollado para el diseño de las pruebas de evaluación y el algoritmo para calcular la calificación de la asignatura, desagregada por competencias.
- Mostrar el instrumento de evaluación de la comunicación efectiva utilizado, así como las distintas variantes introducidas en las asignaturas.
- Exponer algunos resultados obtenidos en las asignaturas involucradas, en cuanto a la acreditación del nivel de adquisición de competencias y en relación a la evaluación de la comunicación efectiva.

2. Desarrollo de la innovación

Este apartado se estructura en dos bloques: en primer lugar se explica el procedimiento para crear las pruebas de evaluación para valorar el progreso y acreditación de competencias, así como el algoritmo empleado para calcular la calificación de la asignatura, desagregada en competencias. En segundo lugar, se presenta la metodología para la evaluación de la comunicación efectiva.

2.1. Evaluación y acreditación de competencias en una asignatura

Para poder evaluar cada una de las competencias asociadas a una asignatura, se deben seguir los siguientes pasos:

- Realizar un análisis de las competencias trabajadas en la asignatura. A partir de las competencias, desglosar los resultados de aprendizaje evaluados.
- Trabajar las competencias.
- Diseñar las pruebas de evaluación para valorar el progreso de las competencias.

2.1.1. Análisis de las competencias

En este primer paso se debe realizar un análisis de las competencias trabajadas en la asignatura y la definición de los objetivos de aprendizaje asociados. Se deben considerar tanto las competencias específicas o propias de la titulación, como las genéricas o transversales. Estas competencias se toman de la lista de competencias que conforman la titulación a la que pertenece la asignatura.

La Tabla 1 muestra, como ejemplo, las competencias asociadas a la asignatura Vibraciones Mecánicas perteneciente a la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica. En esta asignatura, se trabajan dos competencias específicas, asociadas al módulo de especialidad mecánica, y una competencia genérica, asociada a la dimensión competencial UPV de la comunicación efectiva.

Estas competencias, para cada asignatura o materia, se desglosan en resultados de aprendizaje. Con el fin de conseguir un alineamiento docente (Biggs, 2003), las distintas pruebas de evaluación deben hacer referencia a los resultados de aprendizaje.

**Tabla 1. Competencias asociadas a la asignatura Vibraciones Mecánicas.
Adaptado de UPV (2013b).**

	Competencias	Tipo	Nivel
1	Calcular, diseñar y ensayar máquinas según los conceptos asociados a la ingeniería mecánica y de materiales	Específica	Necesaria (3)
2	Resolución de problemas en el campo de la ingeniería a partir de la aplicación de materias básicas y tecnológicas.	Específica	Necesaria (3)
3	Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial	Genérica	Necesaria (3)

2.1.2. Trabajo de las competencias

Para poder evaluar las competencias, éstas se deben trabajar en las distintas actividades presenciales y no presenciales de la asignatura. Por una parte se distinguen las competencias específicas de las competencias genéricas. Las competencias genéricas se trabajan mediante ejercicios basados en casos prácticos de la asignatura. Por otro lado, en el caso de las competencias genéricas, éstas se deberán trabajar en la asignatura con actividades diseñadas *ad hoc*.

En el punto 2.2 se muestran diversos ejemplos de los materiales generados para trabajar la competencia asociada a la comunicación efectiva.

2.1.3. Diseño de las pruebas de evaluación y cálculo de la calificación por competencias

Un diseño correcto de las pruebas de evaluación debe incluir diversos ejercicios que hagan referencia a las distintas competencias (a través de los resultados de aprendizaje correspondientes). Este diseño se explica con mayor detalle en Rovira (2014).

Para calcular la calificación de una competencia en la asignatura, se aplica la siguiente expresión:

$$C_j^C = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{p}_i c_{i,j}}{\sum_{i=1}^m \bar{p}_i \delta_{i,j}} \quad (1)$$

siendo C_j^C la calificación final asociada a la competencia j , m , el número de pruebas de evaluación, \bar{p}_i , el peso normalizado de cada una de las pruebas de evaluación i , $c_{i,j}$, la calificación de la competencia j en la prueba de evaluación i y $\delta_{i,j}$, una constante que vale 1 si la competencia j se evalúa en la prueba de evaluación i y 0 en caso contrario

Si \bar{w}_j es el valor normalizado de los pesos de las competencias en la asignatura, a partir de la nota desagregada en competencias según la ecuación (1), se puede obtener la calificación final de la asignatura como:

$$\sum_{j=1}^n \bar{w}_j C_j^C \quad (2)$$

2.2. Metodología para la evaluación de la comunicación efectiva

En este punto se presenta la metodología usada en el proyecto de innovación y mejora educativa, para la evaluación de la comunicación efectiva. En primer lugar se define qué se entiende por “comunicación efectiva” a través de los resultados de aprendizaje asociados y se presentan las asignaturas involucradas en el proyecto que trabajan distintas competencias genéricas englobadas dentro de la dimensión competencial de comunicación efectiva. Finalmente, se muestran algunos ejemplos de los materiales docentes generados en las distintas asignaturas.

2.2.1. Implantación de la dimensión competencial “comunicación efectiva”

La comunicación es una competencia necesaria para el ingeniero, tanto en la redacción de informes, como en la presentación de proyectos o resultados (Villanueva, 2014). Esta competencia forma parte del perfil de un ingeniero incluso en los planes de estudio anteriores al EEES. Tal y como señala Reyzábal (2012), el hecho de considerar esta

competencia de forma explícita permite hacer visible las capacidades que deben adquirir los alumnos.

De Miguel (2006) distingue los siguientes resultados de aprendizaje para la competencia de la comunicación: “hacerse entender”, “presentar en público”, “redactar documentos”; además, añade la característica de si los distintos resultados de aprendizaje se demuestran en lengua propia o en idiomas extranjeros. Estos resultados de aprendizaje hacen referencia tanto la comunicación oral, como la comunicación por escrito. En la UPV (2013a) se toman estos resultados de aprendizaje y se añaden “escuchar atentamente y responder adecuadamente” y “organizar y expresar correctamente ideas”, además de incluir la característica de que el texto tenga “un contenido coherente de la especialidad”. Además, según esta última clasificación, los resultados de aprendizaje se escalonan en función se trate para los niveles de grado o máster.

La Tabla 2 sintetiza los resultados de aprendizaje asociados a la comunicación efectiva según los criterios de la UPV. En el presente artículo, se trabajan los resultados de aprendizaje en la comunicación escrita y en lengua propia.

**Tabla 2. Resultados de aprendizaje asociados a la comunicación efectiva.
Elaborado a partir de UPV (2013a).**

	Comunicación escrita	Comunicación oral
Lengua propia	<ul style="list-style-type: none">- Redactar textos y documentos con un contenido coherente de la especialidad.- Nivel básico de corrección ortográfica y gramatical- Estructura y estilo adecuados.	<ul style="list-style-type: none">- Escuchar atentamente y responder adecuadamente.- Organizar y expresar correctamente ideas y conocimientos.
Lengua extranjera	<ul style="list-style-type: none">- Redactar textos y documentos con un contenido coherente de la especialidad.- Nivel básico de corrección ortográfica y gramatical- Estructura y estilo adecuados	<ul style="list-style-type: none">- Escuchar atentamente y responder adecuadamente.- Organizar y expresar correctamente ideas y conocimientos.

La Tabla 3 muestra una lista de las asignaturas involucradas en el presente trabajo; estas asignaturas pertenecen a distintas titulaciones impartidas en las UPV. Estas asignaturas trabajan distintas competencias genéricas asociadas a la dimensión competencial de la comunicación efectiva (Tabla 4).

Tabla 3. Asignaturas involucradas.

Cód.	Asignatura	Titulación	Carácter	ECTS
10593	Derecho Administrativo (DA)	Grado en Gestión de Administración Pública	Formación básica.	6,0
11137	Economía de la Empresa Biotecnológica (EEB)	Grado en Biotecnología	Obligatorio.	6,0
12559	Estadística (E)	Grado en Ingeniería Mecánica	Formación básica	6,0
10681	Iniciación al Proyecto (IP)	Grado en Arquitectura	Formación básica	6,0
12577	Vibraciones Mecánicas (VM)	Grado en Ingeniería Mecánica	Obligatorio.	4,5

Tabla 4. Competencias trabajadas en las asignaturas involucradas asociadas a la dimensión competencial de comunicación efectiva.

Cód.	Asignatura	Competencia
10593	Derecho Administrativo (DA)	Comunicarse de forma oral y escrita en su lengua nativa.
11137	Economía de la Empresa Biotecnológica (EEB)	Dirigir, redactar y ejecutar procesos y servicios.
12559	Estadística (E)	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
10681	Iniciación al Proyecto (IP)	Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.
12577	Vibraciones Mecánicas (VM)	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

2.2.2. Instrumentos para la evaluación de la comunicación efectiva

Para la medida de la competencia genérica asociada a la comunicación efectiva (comunicación escrita y en lengua propia) se ha diseñado un instrumento de evaluación que cumple las siguientes características:

- Transversal: debe poder utilizarse para cualquier asignatura.
- Eficiente: su aplicación debe realizarse con un bajo coste temporal. Para ello debe ser sencillo, de tal modo que su aplicación no implique un mayor tiempo de corrección para el profesorado.

Además, como cualquier instrumento de evaluación, permite no sólo calificar los ejercicios, sino también ofrece a los alumnos unas directrices de cómo deben enfocar la respuesta.

Según estos requisitos, se ha optado por una lista de control (Tabla 5). Este tipo de instrumento de evaluación se compone de distintas categorías que consisten en los aspectos a evaluar. La evaluación de cada una de estas categorías suele ser de todo/nada, de tal forma que resulta de una aplicación muy rápida.

Tabla 5. Lista de control para la evaluación de la comunicación efectiva.
Adaptado de Rovira (2014)

Categoría (peso)	Descripción
Contenido* (25%)	Se evalúa el contenido de la respuesta. Debe proporcionar una respuesta semánticamente correcta y adecuada a lo que se pregunta. Para conseguir la máxima puntuación en este apartado, debe contestarse exactamente a lo que se pide, utilizando el léxico correspondiente, con concreción y sin lugar a ningún tipo de ambigüedades. En este apartado se penaliza el añadir información no relevante.
Estructura (25%)	El texto presentado, debe seguir un cierto orden. Por ejemplo, se puede partir de lo general a lo particular, hacer la descripción de izquierda a derecha, siguiendo un orden cronológico, un orden creciente en frecuencia, etc.
Corrección ortográfica y gramatical (25%)	El texto debe estar escrito de forma correcta, tanto ortográficamente, como las estructuras gramaticales. Si se tiene un error, se obtiene la mitad de la puntuación en este apartado; con dos errores, se obtiene un cero.
Concisión (25%)	Los textos deben ser cortos (menos de 100 palabras). Se tiene un cero en este apartado si la respuesta tiene una longitud de una página. Se evalúa la capacidad de síntesis de la respuesta.

* Si la respuesta no tiene ninguna relación con lo que se pide, la puntuación total es cero.

La lista de control de la Tabla 5 se ha utilizado en la asignatura Vibraciones Mecánicas (VM). En Villanueva (2014) se presentan los resultados del uso de esta lista de control, así como sus limitaciones y aspectos a mejorar. Como resumen, cabría destacar como aspecto positivo el hacer explícita la característica de “corrección ortográfica y gramatical”, ya que hace que los alumnos cuiden más la forma del texto; además analizando las cuatro categorías, se podría eliminar la de “concisión”, ya que los textos en general se adecúan bastante bien a lo que se pide en este sentido. Finalmente, es interesante mencionar que es, en general, difícil separar por un lado la evaluación de la competencia genérica de la comunicación efectiva de la evaluación de competencias específicas de la asignatura.

Adicionalmente, tomando como partida este diseño y la experiencia en la asignatura VM, se han diseñado otros instrumentos de evaluación para las asignaturas de Derecho

Administrativo (DA), Economía de la Empresa Biotecnológica (EEB), Estadística e Introducción al Proyecto (IP).

En las asignaturas DA y EEB se han utilizado también listas de control, mientras que en Estadística e IP se ha optado por *expandir* la lista de control y elaborar una rúbrica; este instrumento de evaluación se compone de diversas categorías y de distintos niveles de implicación para cada una de éstas. De esta forma, se pueden asignar valores intermedios para cada una de las categorías, según cumplan uno u otro nivel de implicación. La rúbrica, por un lado permite evaluar con mayor precisión los ejercicios pero, por otro lado, tiene más coste temporal en su utilización. La principal característica para optar al uso de una rúbrica frente a una lista de control es disponer de menor número de alumnos o tener que evaluar menor número de ejercicios, lo que permite hacer una evaluación más detallada de cada ejercicio. En Clemente-Císcar (2014) se muestra el diseño de la misma, usada en la asignatura Estadística.

2.2.3. Materiales docentes

En la presente sección se muestran ejemplos de los materiales docentes preparados para trabajar y evaluar la competencia de comunicación efectiva a través de ejercicios. Estos ejercicios serán propios de cada asignatura y se basarán en *tareas auténticas* (Vygotsky, 1934/2010). Éstas requieren usar lo que se está aprendiendo en cada asignatura, para los mismos tipos de aplicaciones que se encontrarán en la vida los futuros egresados. De esta forma se entiende la comunicación efectiva como una herramienta del profesional para poder expresar sus conocimientos, redactar informes o presentar conclusiones sobre sus trabajos.

Pregunta. Dada la primera notificación de una multa imponiendo una sanción de 200 euros en la que se otorga un plazo de 15 días para alegaciones. Indica de forma detallada de qué clase de acto administrativo se trata, recorriendo todas y cada una de las clasificaciones de actos explicadas en clase, describiéndolas y justificando la razón por la que se ajusta o no a cada una de ellas.

Respuesta propuesta. Se trata de un acto de gravamen ya que el procedimiento va dirigido a la posible imposición de una sanción económica para el particular. Es un acto singular, puesto que va dirigido a una persona en concreto en este caso, al conductor que ha cometido la infracción administrativa. Un acto expreso ya que se formaliza por escrito. Reglado, dado que la Administración no tiene margen de decisión en la adopción de la resolución del procedimiento. De trámite, porque se da un plazo de alegaciones y aún no se ha tomado una decisión definitiva por parte de la Administración. No agota la vía administrativa ya que sólo lo pueden hacer los actos definitivos, nunca los de trámite. Por último, no es firme puesto que en todo caso sería susceptible de recurso indirecto contra la resolución que cierre el procedimiento administrativo.

Fig. 1 Ejercicio propuesto para la asignatura Derecho Administrativo (DA).

La Fig. 1 muestra el ejemplo de un ejercicio propuesto en la asignatura DA, para evaluar la competencia de comunicación efectiva. Se trata de un ejercicio de aplicación del concepto

de “acto administrativo”, correspondiente al tema 2. Se puede comprobar la necesidad de utilización del vocabulario jurídico para concretar la respuesta.

Por otro lado, la Fig. 2 muestra un ejemplo de un ejercicio propuesto para evaluar la comunicación efectiva en la asignatura IP. Se trata de un trabajo académico que deben realizar los alumnos como actividad no presencial.

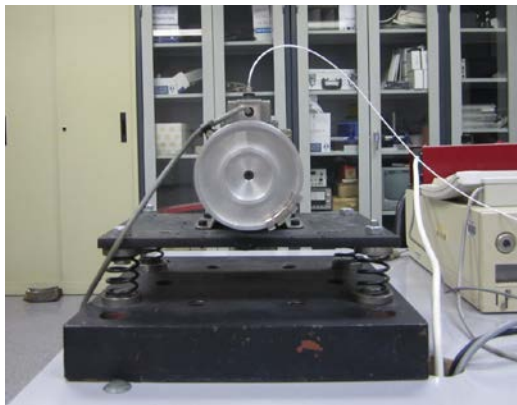
Pregunta. A partir de las notas tomadas en la investigación personal sobre el artista/cliente se tiene redactar una carta al arquitecto describiendo las pretensiones del encargo.

Se recomienda hacer un escrito creativo sobre los deseos y aspiraciones del artista con su nueva casa en el mar Mediterráneo. Se valorará la creatividad, imaginación y la relación entre las reflexiones planteadas y las sugerencias planteadas

La extensión máxima de la carta es un A4. Aunque es preferible hacer un texto corto, bien elaborado y fundamentado [...]. Para ello es suficiente escribir un texto con una extensión de un A5 (medio folio).

Fig. 2 Ejercicio propuesto para la asignatura Iniciación al Proyecto (IP).

Finalmente, la Fig. 3 muestra un ejemplo utilizado en la asignatura VM. Este ejercicio debe resolverse, entre otros, en la memoria de prácticas. Se trata del primer ejercicio de este tipo, por lo que se ofrece la solución propuesta por el profesor y se comenta ésta en relación al instrumento de evaluación empleado en la asignatura.



Pregunta. Describe el montaje utilizado en la práctica (ver fotografía anexa). Identificar los elementos masa, rigidez y amortiguamiento y señalar la excitación del sistema.

Respuesta propuesta.

El sistema mecánico está compuesto por una base, supuesta fija, y una masa suspendida. La masa está formada por una plancha de acero y un motor unido a ésta. La suspensión está compuesta por cuatro muelles helicoidales de acero, montados en paralelo y situados cada uno de los cuatro extremos de la plancha.

Para obtener el modelo analítico, la suspensión se modela por una rigidez equivalente y un amortiguador viscoso en paralelo que tiene en cuenta las pérdidas por histéresis en el material del muelle. El sistema se excita por un rotor desequilibrado. El desequilibrio se consigue con unas pequeñas masas colocadas en dos discos unidos uno a cada extremo del rotor. De este modo, cuando aparece un giro en el rotor, se genera una fuerza de excitación.

Fig. 3 Ejercicio propuesto para la asignatura Vibraciones Mecánicas (VM).

3. Resultados

En este apartado se presentan dos tipos de resultados. En primer lugar, se presentan las calificaciones finales de un grupo de alumnos de la asignatura Vibraciones Mecánicas, desagregados por las competencias trabajadas en la asignatura y calculados según la fórmula (1). En segundo lugar, se muestran los resultados de evaluación de la comunicación efectiva para la asignatura Iniciación al Proyecto, según los instrumentos de evaluación utilizados.

3.1. Calificaciones desagregadas por competencias

En este segundo conjunto de resultados se presentan las calificaciones de la asignatura desagregadas según las competencias que se trabajan en ésta. Para ello se sigue el procedimiento brevemente descrito en el punto 2.1.3 del presente trabajo. Este procedimiento se ha aplicado únicamente en la asignatura Vibraciones Mecánicas. Para el cálculo de las calificaciones, se ha implementado el algoritmo en MATLAB®.

La Fig. 4 muestra las calificaciones, desagregadas por competencias, para los alumnos de un grupo, considerando las prácticas de laboratorio. Las competencias 1, 2 y 3 son las que se muestran en la Tabla 1. La comunicación efectiva está representada en la competencia 3.

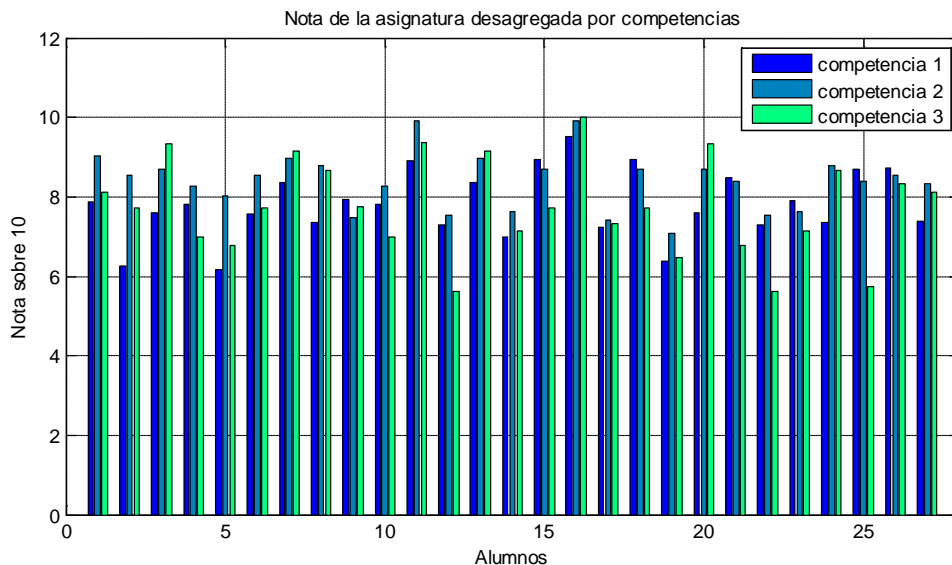


Fig. 4 Calificaciones finales de los alumnos, desagregadas por competencias.

Las calificaciones presentadas en la Fig. 4 representan una valiosa información para incorporar en el currículum del estudiante, ya que proporciona el grado de adquisición de cada competencia en la asignatura. Si esta metodología se aplicase a todas las asignaturas

de la titulación, se podría obtener en el expediente del alumno una nota media por competencias, además de la que ya se obtiene de nota media por asignaturas.

Como inconveniente cabe señalar dos aspectos: en primer lugar, implica mayor carga de trabajo para los profesores ya que se deben diseñar de cierta forma las pruebas de evaluación y se deben introducir las notas individualmente en la aplicación de gestión de notas. En segundo lugar, el procesado de los datos resulta completo y no es posible realizarlo con la aplicación corporativa de gestión de notas de la UPV (programa Padrino2).

3.2. Resultados de evaluación de la comunicación efectiva

En este punto se presentan resultados de la evaluación de la comunicación efectiva para la asignatura Iniciación al Proyecto. Las Figs. 5 y 6 muestran las notas promedio para los alumnos y para el grupo estudiado junto a los valores de dispersión, respectivamente, según las cuatro categorías consideradas en el instrumento de evaluación.

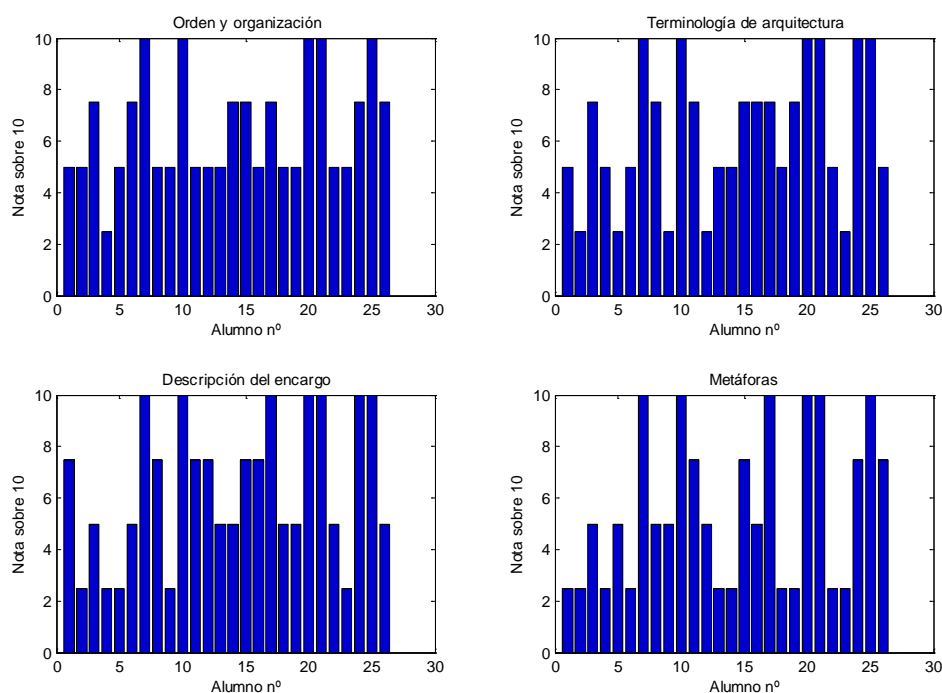


Fig. 5 Notas medias obtenidas por los alumnos en la asignatura Iniciación al Proyecto según las categorías consideradas.

Existen diferencias entre las calificaciones de los distintos alumnos, con notas que van desde un valor mínimo igual a 2,5 puntos hasta 10 puntos, sobre una escala de 10. En la Fig. 6 se muestran los valores medios para el grupo junto a los valores de dispersión, para cada una de las categorías. Las notas medias están entre 5,5 y 6,5 puntos; la dispersión

(desviación típica) varía entre 2 y 3 puntos. La categoría de orden y organización es la que tiene una puntuación mayor y una menor dispersión; en el otro extremo se encuentra la categoría de “metáforas”, con la nota más baja y la mayor dispersión. Aunque estas diferencias son pequeñas, sí que se puede extraer que los alumnos han tenido mayor dificultad a la hora de conseguir la puntuación máxima en esta última categoría.

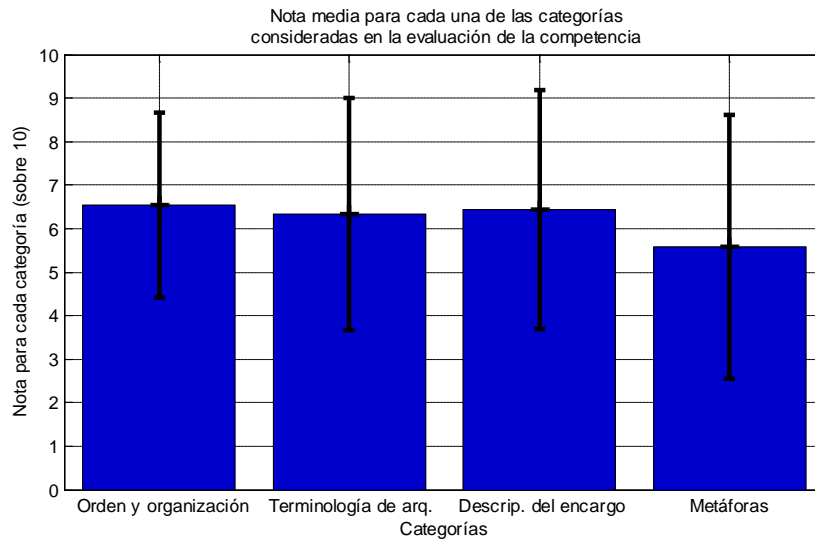


Fig. 6 Notas medias y valores de dispersión obtenidos por el grupo estudiado en la asignatura *Iniciación al Proyecto*, para las cuatro categorías consideradas.

Los resultados de evaluación de la competencia genérica de comunicación efectiva en la asignatura *Vibraciones Mecánicas* se han presentado en Villanueva (2014).

Considerando los resultados de ambas asignaturas, se pueden destacar un par de aspectos. En primer lugar, el hecho de hacer explícitas las categorías que se van a evaluar, hace que los alumnos construyan la respuesta teniendo en cuenta estos aspectos. En segundo lugar, es difícil evaluar una competencia de forma independiente del resto, porque aparecen relacionadas.

4. Conclusiones

En este trabajo se presenta, por un lado, el trabajo realizado para incluir la evaluación por competencias dentro de las asignaturas. Por otro lado, se muestran las distintas estrategias usadas en diversas asignaturas para trabajar y evaluar la comunicación efectiva.

Se ha desarrollado un procedimiento para crear las pruebas de evaluación de tal forma que se pueda evaluar el grado de adquisición de competencias, tanto específicas como

genéricas. Además, se ha implementado el algoritmo en MATLAB® para el cálculo de las calificaciones desagregadas para cada una de las competencias trabajadas en la asignatura.

En cuanto a las competencias genéricas, se han estudiado las competencias asociadas a la dimensión competencial de la comunicación efectiva, según la clasificación propuesta en la UPV. Para poder medir el grado de adquisición de estas competencias se han desarrollado instrumentos de evaluación que se han utilizado en las asignaturas involucradas.

Para trabajar las competencias asociadas a la comunicación efectiva se han creado materiales en las distintas asignaturas. Estos materiales están formados por ejercicios basados en *tareas auténticas*, con el fin de proporcionar a los alumnos problemas que tratarán en su vida profesional.

Posteriormente, se muestran resultados de las notas obtenidas por los alumnos. Por un lado se muestran las notas obtenidas según el grado de adquisición de la competencia asociada a la comunicación efectiva. Por otro lado, se presentan las calificaciones desagregadas por competencias, calculadas según el algoritmo propuesto.

En cuanto a la evaluación de la comunicación efectiva, los profesores coincidimos que el hecho de hacer explícita esta competencia y los elementos de evaluación que se van a utilizar, hace que los alumnos presten atención a estos aspectos y construyan una mejor respuesta.

En cuanto a la obtención de las calificaciones desagregadas por competencias para cada uno de los alumnos, este aspecto representa una importante herramienta para configurar el expediente de los alumnos. Si el método propuesto se aplicase en todas las asignaturas de la titulación, los alumnos podrían disponer en su expediente del grado de adquisición de las competencias de la titulación, al igual que ahora tienen las calificaciones de las distintas asignaturas. Sin embargo, el aplicar este procedimiento implica una mayor carga del profesorado, mayor aún que la que ya supone la docencia en el nuevo EEES. Además, el programa de gestión de notas de la UPV no permite procesar las notas según el algoritmo propuesto, por lo que las notas se han procesado con un programa implementado en MATLAB®.

5. Agradecimientos

Los autores del trabajo agradecen la ayuda prestada por los técnicos del ICE de la Universitat Politècnica de València (UPV). Este trabajo ha sido financiado por el Vicerrectorado de Estudios, Calidad y Acreditación y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño (ETSID) a través de la convocatoria de ayudas para PIME 2013-2014 de la UPV, con el proyecto código B15/13.

6. Referencias

- BIGGS, J. (2003). "The teaching for quality learning at university: what the student does". Buckingham: Open University Press/Society for Research into Higher Education (2nd edition).
- DE MIGUEL DÍAZ, M. (2006). "Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior". Alianza D.L., Madrid.
- CLEMENTE-CÍSCAR, M., ROVIRA, A., TRINIDAD, A., BAÑÓN-GOMIS, A.J. (2014). "Grado de adquisición de competencias específicas y transversales en la asignatura de Estadística: diferencias en los métodos de evaluación" En *INNODOCT, International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies*. Valencia (Spain). *Pendiente de publicación en actas*.
- REYZÁBAL, M.V. (2012). "Las competencias comunicativas y lingüísticas, clave para la calidad educativa". Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 10, núm. 4.
- ROVIRA, A., BOLUMAR, C., TUSET, J.J., MONTALVÁ, J.M., TRINIDAD-TORNEL, A. (2013). "Diseño de la asignatura Vibraciones Mecánicas para el nuevo plan de estudios del Grado en Ingeniería Mecánica en el marco del EEES" En XXI CUIEET, XXI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Valencia (Spain): Editorial UPV. 288-299.
- ROVIRA, A., CLEMENTE-CÍSCAR, M., LAJARA-CAMILLERI, N., VILLANUEVA, J.F. (2014). "Creación de pruebas de evaluación para valorar el progreso y acreditación de competencias en la asignatura Vibraciones Mecánicas" En *INNODOCT, International Conference on Innovation, Documentation and Teaching Technologies*. Valencia (Spain). *Pendiente de publicación en actas*.
- UPV (2013). "Dimensiones Competenciales UPV", Borrador de trabajo, Valencia.
- UPV (2013). "Guía Docente de la asignatura Vibraciones Mecánicas (12577)". Competencias. Valencia (2013). Disponible en línea en http://www.upv.es/pls/oalu/sic_gdoc.get_content?P_OCW=&P_ASI=12577&P_CACA=2013 (accedido 9-junio-2014).
- VILLANUEVA, J.F., CLEMENTE-CÍSCAR, M., ROVIRA, A., BAÑÓN-GOMIS, A.J. (2014). "Instrumentos para la evaluación de la comunicación efectiva en la UPV" En CUIEET, XXII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Almadén (Spain). *Pendiente de publicación en actas*.
- VYGOTSKY, L. (1934/2010). Pensamiento y lenguaje, Paidós Ibérica, Barcelona.