

Estudio cuantitativo del nivel de competencias transversales de los estudiantes del Grado en Ingeniería Informática¹

Fermín Sánchez Carracedo, Alicia-María Ageno, Joan Aranda, Jose Cabré, Joan Climent, Karina Gibert, Joan-Carles Gil, Carme Martín Escofet

Facultat d'Informàtica de Barcelona
Universitat Politècnica de Catalunya
Barcelona

fermin@ac.upc.edu, ageno@cs.upc.edu, joan.aranda@upc.edu, jose.cabre@upc.edu,
juan.climent@upc.edu, karina.gibert@ac.upc.edu, joan.carles.gil@upc.edu,
martin@essi.upc.edu

Resumen

La reciente introducción de las competencias transversales en los planes de estudios justifica la falta de investigaciones cuantitativas que evalúen, entre otros aspectos, el grado de adquisición de las mismas por parte de los estudiantes. En este trabajo se presenta un estudio cuantitativo de las notas obtenidas en las competencias transversales por los estudiantes de la Facultat d'Informàtica de Barcelona. Se han analizado las notas obtenidas en nueve competencias por los 422 estudiantes del Grado en Ingeniería Informática que han finalizado sus estudios entre los años 2013 y 2016, ambos inclusive. En la realización de este trabajo ha participado el profesorado responsable de la coordinación de las competencias transversales. Las preguntas de investigación indagan en la relación existente entre la nota del expediente académico y la nota de cada una de las competencias transversales para cada estudiante y en cómo es la distribución de las notas medias de cada competencia. Los resultados evidencian una clara correlación entre la nota final del expediente y las notas de las competencias solo para el caso de las notas de expediente altas, mientras que estudiantes con notas de expediente más bajas presentan escenarios más variables en las notas de competencias transversales.

Abstract

The recent introduction of generic competencies in the curricula justifies the lack of quantitative research that evaluates, among other aspects, their degree of acquisition by students. In this work, a quantitative study of the grades obtained in the generic competencies by the students of the Barcelona School of Informatics is presented. We have analyzed the grades obtained in nine competencies by the 422 students of the Bachelor Degree in Informatics Engineering who have completed their studies between 2013 and 2016, both included. The faculty responsible for the coordination of generic competencies has participated in the realization of this work. The research questions inquire into the existing relationship between the academic grade and the grade of each of the generic competences for each student, as well as how is the distribution of the average scores for each competence. The results show a clear correlation between the final grade and the competency grades only for high grades, while students with lower grades show more variable scenarios for the generic competency grades.

cies by the students of the Barcelona School of Informatics is presented. We have analyzed the grades obtained in nine competencies by the 422 students of the Bachelor Degree in Informatics Engineering who have completed their studies between 2013 and 2016, both included. The faculty responsible for the coordination of generic competencies has participated in the realization of this work. The research questions inquire into the existing relationship between the academic grade and the grade of each of the generic competences for each student, as well as how is the distribution of the average scores for each competence. The results show a clear correlation between the final grade and the competency grades only for high grades, while students with lower grades show more variable scenarios for the generic competency grades.

Palabras clave

Competencias transversales, competencias genéricas, competencias profesionales, calificación de competencias transversales, nota de expediente, nota de competencia transversal.

1. Introducción

La naturaleza y las características de las competencias transversales requieren que el estudiante realice un conjunto de actividades para interrelacionar e integrar el aprendizaje de habilidades transversales y técnicas. Es preciso, por tanto, diseñar métodos de evaluación y calificación para estas actividades. Los profesores universitarios, a pesar de ser expertos en sus respectivas áreas de conocimiento, no siempre tienen los conocimientos que les permitan “enseñar” las competencias transversales. Una dificultad añadida en la evaluación de las competencias transversales se debe

¹ La realización y presentación de este trabajo ha sido financiada por la Facultat d'Informàtica de Barcelona.

a que estas son totalmente heterogéneas y al hecho de que, como indica Shuman [11], dichas competencias se adquieren mejor a través de varios procesos del plan de estudios. Las preguntas que surgen a partir de esta reflexión son: ¿pueden evaluarse de manera efectiva en cada asignatura? ¿Cómo se puede monitorizar la adquisición de estas habilidades por parte de los estudiantes [5]?

Con la introducción del plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática (GEI) en la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB), en el año 2009, comenzaron a usarse mapas competenciales [10] para trabajar las competencias transversales. La primera promoción del GEI finalizó sus estudios en el año 2013. En este artículo se presenta un estudio cuantitativo de las notas obtenidas en las competencias transversales de los estudiantes del GEI desde 2013 hasta 2016. A juicio de los autores, este es el primer estudio cuantitativo realizado sobre un modelo de aprendizaje que incluye competencias transversales.

2. Antecedentes

La literatura está llena de ejemplos de colectivos de profesores que proponen y reflexionan sobre cómo trabajar y evaluar las competencias transversales. Ya en Jenui 2006, tres universidades presentaron ponencias que reflexionaban sobre el tema: la Universidad de Deusto [6], la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) [5] y la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC-BarcelonaTECH) [3]. Desde ese momento el interés, la preocupación y las reflexiones sobre cómo andar sin tropezar a lo largo del camino que supone trabajar las competencias transversales se ha traducido en numerosas ponencias y artículos relacionados con las mismas. Por ejemplo, sobre cómo diseñar asignaturas para una formación basada en competencias [8], cómo diseñar guías para los coordinadores [2], cómo distribuir las competencias a lo largo del plan de estudios [10] o cómo evaluar las competencias transversales [4, 12, 13].

Los esfuerzos realizados por las universidades españolas para adaptarse al nuevo escenario del Espacio Europeo de Educación Superior han sido significativos. Respecto al trabajo con las competencias transversales, algunas universidades ya han publicado reflexiones sobre las claves del éxito. Como señala Moreno Olivos [7], “cualquier propuesta de reforma curricular finalmente se juega en las manos del profesor quien, mediante sus prácticas en el aula, puede promover la reforma o traicionarla”. Por ello, algunos estudios [1] señalan como claves del éxito:

- La implicación de la dirección.
- Llevar a cabo un buen diagnóstico de la situación.
- Llevar a cabo un proceso ampliamente participativo que implique al conjunto del profesorado

encargado de implantar las competencias en la docencia de sus propias asignaturas.

- La no imposición. Toma de decisiones por consenso.
- Realizar una formación específica sobre la definición de las competencias y el diseño de actividades para su desarrollo y evaluación.
- Redactar una guía en la que se incluyan los siguientes aspectos para cada competencia: definición, criterios de desempeño, rúbrica de evaluación, recursos de aprendizaje y estrategias docentes.

Resulta interesante el caso de la Facultad de Económicas de la UOC [1], que crea la figura del *change champion* sugerida por Warrick [14], traducible como defensor o paladín del cambio, que ejerce como “padrino”/coordinador para cada competencia transversal. Lo que la diferencia de otros casos –por ejemplo, la FIB también ha creado la figura de los coordinadores de competencia [9]– es que, en el caso de la UOC, la figura del “padrino”/coordinador de la competencia es temporal y se espera que progresivamente todo el profesorado de la facultad asuma este rol, proceso que garantiza la implicación de todo el profesorado. En el caso de la FIB, el coordinador es un profesor determinado que se ha formado en la competencia que coordina y ayuda a los profesores de las asignaturas que trabajan y evalúan la competencia a diseñar actividades.

También es destacable el caso de la Universidad Politècnica de Valencia, donde su ICE ha desarrollado un proyecto muy interesante acerca de cómo trabajar las competencias transversales, tal como se puede observar en su página web² y en el portal dedicado a las competencias transversales³, con vídeos explicativos de cada competencia, ejemplos de buenas prácticas, actividades formativas, procedimientos de evaluación, preguntas frecuentes, etc.

3. Preguntas de investigación y metodología

3.1. Preguntas de investigación

En este trabajo se analizarán las notas obtenidas por 422 estudiantes que han finalizado sus estudios de GEI en la FIB entre los años 2013 y 2016, ambos incluidos. Estos estudiantes suponen el 100% de los estudiantes de las cuatro primeras promociones del GEI.

²<http://www.upv.es/entidades/ICE/info/980113normalc.html>. Consultado el 11/01/2018.

³<http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/>. Consultado el 11/01/2018.

Las competencias transversales que se trabajan en el plan de estudios del GEI son 9 y se muestran en la Tabla 1:

Código competencia	Competencia
G1	Emprendimiento e innovación
G2	Sostenibilidad y compromiso social
G3	Tercera lengua (inglés)
G4	Comunicación efectiva oral y escrita
G5	Trabajo en equipo
G6	Uso efectivo de los recursos de información
G7	Aprendizaje autónomo
G8	Actitud adecuada frente al trabajo
G9	Razonamiento

Tabla 1: Competencias transversales que se trabajan en el plan de estudios del GEI de la FIB

El conjunto de asignaturas que trabajan y evalúan una determinada competencia transversal cursadas por un estudiante es su itinerario competencial. La nota final de cada competencia transversal para cada estudiante se calculará a partir de las notas obtenidas en dicha competencia en todas las asignaturas del itinerario competencial cursadas por el estudiante (entre 5 y 8 asignaturas en general). Las asignaturas no son las mismas para todos los estudiantes debido a que un 37,5% de las mismas son electivas. Dado que la nota de las competencias transversales es cualitativa y está en el rango discreto A-D, se sustituirán estos valores por una escala ordinal 4-1 para transformar la nota a una escala numérica. Posteriormente, se ha calculado la nota final de cada competencia transversal en el rango 4-1 haciendo la media de todas las notas numéricas obtenidas por el estudiante en el itinerario competencial.

Dado que se dispone, para cada estudiante, de su nota final de expediente académico y de su nota final para cada una de las nueve competencias transversales, las preguntas de investigación son las siguientes:

- Pregunta de investigación 1: ¿Qué nivel de asociación existe entre la nota del expediente académico y la nota de cada competencia transversal?
- Pregunta de investigación 2: ¿Es similar la distribución de la nota media entre las distintas competencias transversales?

3.2. Metodología

Pregunta de investigación 1

El coeficiente de correlación de Pearson es el más utilizado en este tipo de pruebas, pero si se quiere

además aportar información sobre su nivel de significación, el test de correlaciones asociado incorpora una hipótesis de normalidad que lo hace inviable ante variables que no cumplen normalidad. A tal efecto, se analizará previamente si las notas finales de las competencias transversales siguen una distribución normal a través de visualizaciones de la distribución empírica (histogramas y diagramas de caja múltiple o *boxplots*) y el test de Shapiro-Wilk. Valores del p-value inferiores a 0,01 indicarían que la distribución estudiada no es normal. Esto determinará qué prueba de hipótesis usar para estudiar la significación de la relación entre las dos notas.

En cuanto a dicha relación, se visualizará a través de *density plots*, que permiten identificar realmente dónde se concentra la mayor densidad de datos. Cuando la nota final de la competencia supere el test de normalidad de Shapiro-Wilk se calculará r , la correlación clásica de Pearson entre la nota de expediente y la nota de la competencia transversal, y se realizará la correspondiente prueba de hipótesis que verifique si dicha correlación es significativamente distinta de cero.

En los casos en que la nota de la competencia no supere el test de normalidad de Shapiro-Wilk se usará la correlación de Spearman, que trabaja con rangos, no incorpora hipótesis de normalidad y además mide el nivel de asociación en general, aunque ésta no sea lineal. El correspondiente test de significación está basado en el test de permutaciones, y también está libre de hipótesis técnicas restrictivas.

En ambos casos, valores del p-value del test de correlación correspondiente por debajo de 0,05 indicarán que existe correlación significativa entre ambas notas.

Pregunta de investigación 2

Para la representación de la distribución de las notas medias de cada competencia se usarán *boxplots* e histogramas.

Para estudiar la homogeneidad de distribuciones en todas las competencias se han utilizado las pruebas de Kruskal-Wallis y de Barlett, que se complementan. La primera se basa en la comparación de medianas. En caso de resultado significativo, se estudiará qué competencias en particular se distribuyen por encima o debajo de la media general a través de sus z-scores. Adicionalmente, la prueba de Barlett se usará para verificar la homocedasticidad (la homogeneidad de las varianzas), con la corrección de Bonferroni para las comparaciones múltiples involucradas en el test. Dicha corrección se utiliza para ganar robustez. Todos los tests de hipótesis utilizados se resuelven de la misma forma: el test resulta significativo si el p-value es inferior a 0.05.

4. Resultados

4.1. Pregunta de investigación 1

Para analizar los resultados, se han representado gráficamente la nota de expediente y las notas finales de cada estudiante en cada competencia transversal. En el eje de ordenadas se ha puesto la nota de expediente, en un rango del 0 al 10. El eje de abscisas contiene la nota de la competencia transversal, en un rango de 1 a 4. Se ha usado un *density plot* para poder identificar las zonas donde hay más concentración de puntos superpuestos (puntos más oscuros).

Para ninguna de las competencias transversales se observan diferencias significativas entre las gráficas individuales de cada curso (2013-2016) y la gráfica que agrupa a los cuatro cursos, por lo que en este artículo hemos optado por considerar las notas de los estudiantes de forma conjunta, independientemente del año de finalización de sus estudios.

Las notas de las nueve competencias transversales presentan tres patrones de asociación distintos con respecto a la nota de expediente, como se muestra en las figuras 1, 2 y 3. La Figura 1 muestra la distribución triangular que presenta la competencia “Trabajo en equipo”. Las competencias “Sostenibilidad y compromiso social”, “Tercera lengua” y “Uso efectivo de los recursos de información” presentan distribuciones similares.

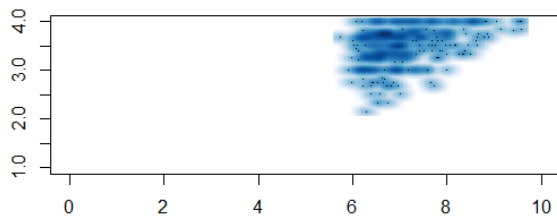


Figura 1: *Density plot* representando la distribución triangular de la competencia “Trabajo en equipo”

La Figura 2 muestra un patrón de tipo logarítmico que presenta la competencia “Aprendizaje autónomo”. Las competencias “Emprendimiento e innovación”, “Comunicación eficaz oral y escrita” y “Actitud adecuada frente al trabajo” presentan distribuciones parecidas.

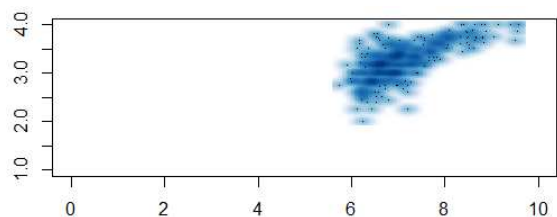


Figura 2: *Density plot* representando la distribución logarítmica de la competencia “Aprendizaje autónomo”

Finalmente, la Figura 3 muestra el patrón lineal que presenta la competencia “Razonamiento”, única competencia que presenta esta distribución. En ninguna de las nueve competencias transversales la nota final sigue una distribución normal, y no supera por tanto el test de Shapiro Wilk.

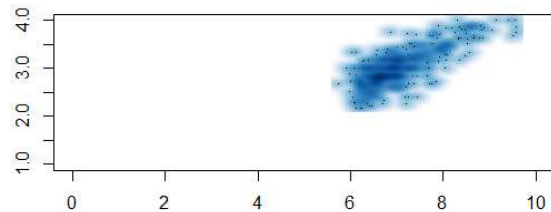


Figura 3: *Density plot* representando la distribución lineal de la competencia “Razonamiento”

Los tres patrones (triangular, logarítmico y lineal) indican que la nota final de cada competencia transversal tiene una cota inferior que aumenta con la nota de expediente. Es decir, no hay alumnos con buenas notas de expediente y malas notas de competencias transversales. En cambio, estudiantes con nota de expediente más baja pueden presentar notas de competencias transversales más variadas, algunas bastante altas.

La Figura 4 muestra la relación entre la nota media de competencias transversales para cada estudiante (obtenida como la media aritmética de las notas finales de las nueve competencias transversales) y su nota de expediente. La distribución es en este caso claramente lineal. Además, la nota media de competencias transversales sigue una distribución normal, a diferencia de las notas finales de cada competencia por separado, con un p-value en el test de normalidad de Shapiro Wilk de 0,0207.

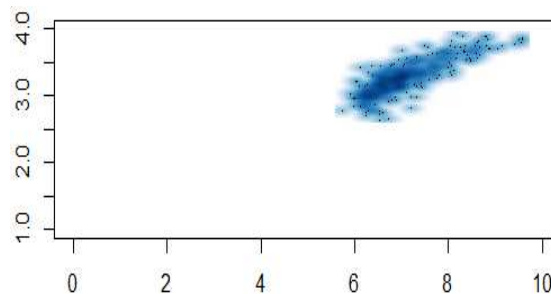


Figura 4: *Density plot* representando la relación entre la nota media de competencias transversales y la nota de expediente de cada alumno

La Tabla 2 muestra los valores del test de Shapiro-Wilk y el p-valor asociado, así como la correlación de Spearman, entre la nota de expediente y la nota final de cada una de las competencias transversales, con el correspondiente p-valor. La última fila presenta información sobre la nota media de las competencias

Competencia	Test de normalidad Shapiro-Wilk		Test de correlación Spearman	
	Estadístico	p-valor	Correlación Spearman	p-valor
Emprendimiento e innovación	0,979	9,40E-06	0,546	3,28E-34
Sostenibilidad y compromiso social	0,973	5,13E-07	0,486	2,24E-26
Tercera lengua	0,96	2,51E-09	0,44	2,12E-21
Comunicación eficaz oral y escrita	0,957	9,97E-10	0,444	7,75E-22
Trabajo en equipo	0,932	6,12E-13	0,373	2,22E-15
Uso efectivo de los recursos de información	0,972	3,75E-07	0,41	1,42E-18
Aprendizaje autónomo	0,986	4,54E-04	0,683	2,28E-59
Actitud adecuada frente el trabajo	0,982	4,44E-05	0,593	1,95E-41
Razonamiento	0,983	7,92E-05	0,714	5,99E-67
Media de competencias transversales	0,992	2,07E-02	0,817	1,13E-102

Tabla 2: Valores del test de Shapiro-Wilk y correlación de Spearman entre la nota de expediente y la nota de cada una de las competencias transversales y la nota media de competencias transversales, con su correspondiente p-valor

transversales. Dado que ésta sigue una distribución normal, para ella se ha calculado además la correlación de Pearson, que vale 0.829. El p-value en este caso es significativo ($<2.2 \text{ E-}16$), lo que confirma que existe una fuerte correlación entre la nota de expediente y la nota media de competencias transversales de los estudiantes.

4.2. Pregunta de investigación 2

La prueba de Kruskal-Wallis indica que no todas las competencias se califican igual. El valor del estadístico de Kruskal-Wallis es $H=372,64$, y el p-value es 0. La Tabla 3 presenta los estadísticos locales a las clases involucrados en el cálculo de este test.

C	N	Median	Av. Rank	Z
G1	422	3,2	1637,5	-5,21
G2	422	3,375	2111	4,2
G3	422	3,333	2034,1	2,67
G4	422	3,4	2193,8	5,85
G5	422	3,6	2528,1	12,49
G6	422	3,25	1683,2	-4,3
G7	422	3,25	1813,1	-1,72
G8	422	3,225	1817,7	-1,63
G9	422	3	1277	-12,37

Tabla 3: Resultados prueba de Kruskal-Wallis

Los z-scores de la Tabla 3 indican que solamente las competencias G7 y G8 se distribuyen como la población general. Las competencias G1, G6 y G9

puntúan significativamente por debajo de éstas, mientras que G2, G3, G4 y G5 puntúan por encima.

En la Figura 5 se muestra un *boxplot múltiple* con la distribución de la nota media de competencia para todas las competencias.

Como se puede apreciar en la Figura 5, la competencia en la que los estudiantes obtienen mejores notas a lo largo de las cuatro promociones es la G5, con un valor medio de 3,51, y la que presenta notas peores es la G9 con un valor medio de 3,03, seguida de la G6 con un valor medio de 3,25.

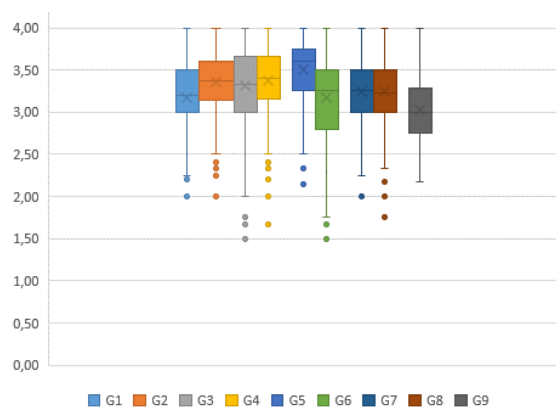


Figura 5: Distribución de las notas medias por alumno de cada competencia transversal

Cuando se analizan los histogramas (ver Figura 6), las distribuciones de G5 y G6 son muy asimétricas, aplanadas a la izquierda, con la mitad de los alumnos concentrados en calificaciones altas, mientras que la competencia G9 (ver Figura 8), por ejemplo, se presenta simétrica.

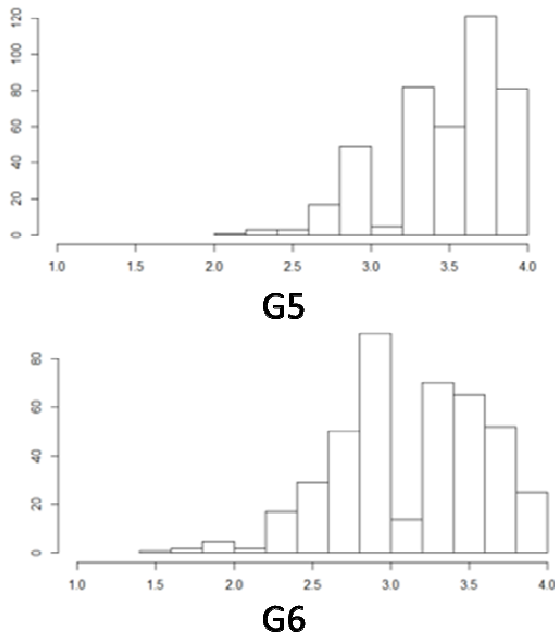


Figura 6: Histogramas de las notas medias para las competencias G5 y G6

Con respecto a la dispersión en la distribución de las notas, los resultados del test de Barlet se presentan en la Tabla 4. La hipótesis nula es que todas las varianzas son iguales. La hipótesis alternativa es que al menos una varianza es diferente. El nivel de significación usado es $\alpha=0,05$.

C	N	StDev	95% Bonferroni CI
G1	422	0,382881	(0,348801; 0,423071)
G2	422	0,366576	(0,332124; 0,407277)
G3	422	0,451597	(0,407728; 0,503494)
G4	422	0,4222	(0,380975; 0,470980)
G5	422	0,380065	(0,344258; 0,422373)
G6	422	0,479019	(0,437539; 0,527899)
G7	422	0,376578	(0,346164; 0,412375)
G8	422	0,393807	(0,357397; 0,436798)
G9	422	0,401405	(0,368943; 0,439611)

Tabla 4: Test de Barlett de homocedasticidad

El test indica que no hay homocedasticidad, ($p\text{-value}=0$) y, por tanto, que alguna de las competencias evalúa con una varianza significativamente distinta a las demás. En la Figura 6 se observan los intervalos de confianza para las varianzas locales a cada competencia.

En la Figura 7 se observa que G6, seguida de G3, presenta una desviación notable, aunque no se identi-

fican dos grupos claros de competencias con varianzas claramente disjuntas.

Por último, en los histogramas se observa que las notas de las nueve competencias presentan distribuciones diferentes. Se distinguen cuatro tipos de patrones. Para ilustrarlos, en la Figura 8 se muestran los histogramas de las competencias G1, G4, G8 y G9.

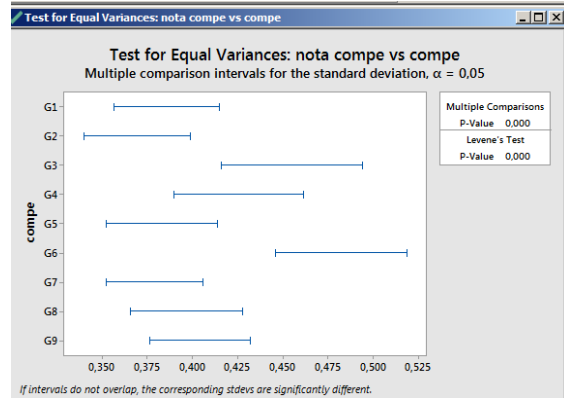


Figura 7: Intervalos múltiples para las varianzas locales a cada competencia

- Las competencias G1, G2, G3 y G6 presentan distribución claramente bimodal con dos picos, uno por debajo y otro por encima del 3, lo que apunta hacia un escenario polarizado de puntuación de la competencia, donde se tiende a discriminar bien los niveles buenos (3-4) de los malos (1-2), y en menos medida aparecen puntuaciones neutras de la competencia.
- Las competencias G4 y G5, si bien también muestran una cierta bimodalidad, presentan una distribución más asimétrica, aplanada a la izquierda, lo que significa que la mayor parte de las calificaciones se concentra en valores positivos, entre 3 y 4, habiendo pocos alumnos que obtienen calificaciones bajas.
- Las competencias G7 y G8 muestran una distribución unimodal donde la disociación entre el grupo de los buenos alumnos y los malos ha desaparecido, y se tiene una distribución ligeramente asimétrica aplanada a la izquierda.
- Por último, la competencia G9 presenta un patrón normal, con pico alrededor de la nota 3.
- Este mismo patrón normal, pero con pico alrededor del 3.3, es el que se observa también en el histograma global de las notas medias de todas las competencias. Éste último se produce simplemente por el hecho de que la nota global es una media de medias, y por la ley de los grandes números es lógico que se ajuste a un patrón de normalidad.

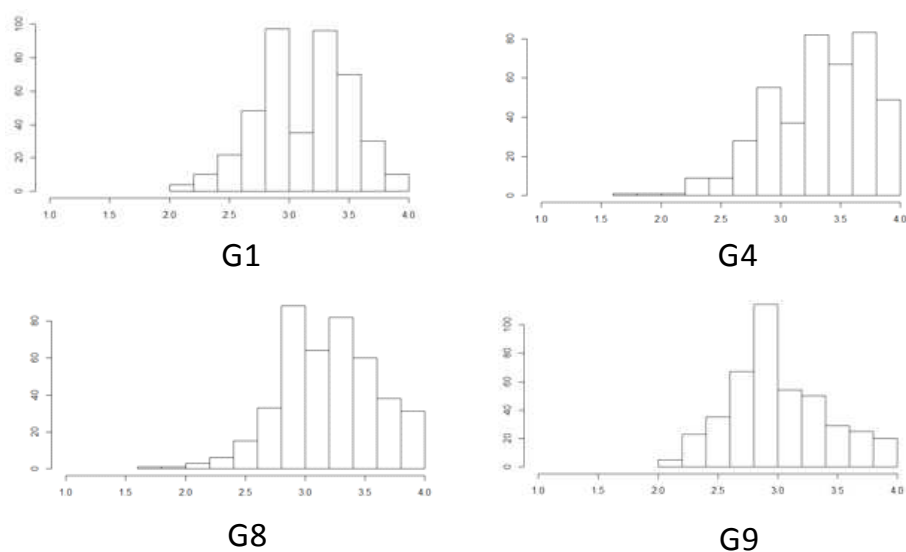


Figura 8: Histogramas de las competencias G1, G4, G8 y G9

5. Discusión

Las gráficas de las figuras 1-3 indican que los estudiantes con una buena nota de expediente no sacan notas bajas en ninguna competencia transversal. Sin embargo, existen estudiantes que obtienen una calificación alta en alguna competencia transversal, independientemente de su nota final de expediente.

Como se muestra en la Tabla 2, la correlación entre la nota final de cada competencia transversal y la nota final de expediente es siempre significativamente diferente de 0. En la mayoría de los casos es baja, a excepción de las competencias “aprendizaje autónomo” y “razonamiento”, que presentan una correlación del 68,3 y 71,4 respectivamente. Esto significa que, si bien existe una tendencia general a obtener mayor puntuación en las competencias transversales cuanto mayor sea la nota de expediente, la variabilidad (para valores menores de nota de expediente) en las competencias que registran correlación baja puede ser tan alta que la asociación sólo es informativa en un sentido: una buena nota de expediente supone una buena nota de competencias transversales, pero no necesariamente al revés.

Sin embargo, la nota media de competencias transversales de cada estudiante sí presenta una gran correlación con la nota final de expediente (81,7%). La correlación de Pearson vale en este caso 0.829, indicando una asociación fuerte entre las dos puntuaciones. Aquí sí que puede inducirse una doble implicación: una buena nota de expediente supone una buena nota media de competencias y viceversa, y notas de expediente bajas suponen notas bajas también en competencias transversales y viceversa.

De estos datos se desprende que, necesariamente, cuanto mejor nota de expediente tenga un alumno, mejor nota tenderá a tener en todas las competencias transversales en general, obteniendo una media de competencias transversales alta, mientras que estudiantes con notas peores de expediente presentarán escenarios más variables; es decir, puede que tengan baja calificación en todas las competencias, pero también puede darse el caso que sean muy hábiles en alguna competencia transversal en particular pero no lo sean en el resto.

El número de competencias transversales bien calificadas ha de aumentar necesariamente con la nota de expediente. Debido a esto, la nota final de expediente de cada estudiante tiende a correlacionar muy bien con su nota media de competencias transversales, mientras que no se correlaciona tan bien con la nota media de cada competencia transversal por separado.

En cuanto a la segunda pregunta, la conclusión es que existen diferencias entre las calificaciones de las distintas competencias. Las competencias G2, G3, G4 y G5 tienden a generar calificaciones medias más altas, y G1, G6 y G9 más bajas. Es difícil saber si esto responde a menores capacidades del alumnado en estas competencias o a la forma de evaluarlas. Por otra parte, G2, G3, G4 y G5 presentan un patrón de evaluación bimodal en el que se distingue fuertemente en el alumno un buen nivel de competencia del que no lo es, siendo G4 y G5 las que concentran mayor número de alumnos en puntuaciones altas. Las competencias G7 y G8, en cambio, presentan patrones de distribución asimétricos y concentrados en calificaciones más bajas, pero son las que se alinean mejor con la puntuación media global de las competencias transversales.

6. Conclusiones

En este trabajo se han analizado las notas de 422 estudiantes que han finalizado sus estudios entre los años 2013 y 2016, que son el 100% de los estudiantes de las cuatro primeras promociones del Grado en ingeniería informática de la FIB.

De los resultados se desprende que cuanto mayor nota de expediente tenga un alumno, mejor nota tenderá a tener en todas las competencias transversales en general, pero estudiantes con notas peores de expedientes presentan escenarios más variables.

El estudio muestra que algunas competencias (no todas) producen calificaciones que disocian fuertemente el grupo de estudiantes con buenas calificaciones en el conjunto del itinerario competencial con respecto a los que no adquieren un nivel suficiente. Será interesante, en un trabajo futuro, averiguar el porqué.

Estos resultados, pese a sus limitaciones, ofrecen pistas interesantes para intentar mejorar la manera de trabajar y evaluar las competencias en cada una de las asignaturas. También plantean otras preguntas de investigación que merece la pena responder en futuros trabajos. Por ejemplo, analizar la relación entre las notas de las distintas competencias de un mismo alumno a través de técnicas multivariantes, o dilucidar hasta qué punto los sesgos en la distribución de calificaciones de una cierta competencia tienen que ver con incapacidades reales del colectivo de estudiantes en una competencia concreta, con carencias en el planteamiento didáctico sobre cómo fomentar la adquisición de la competencia en sí misma, o simplemente con un sistema de evaluación de la competencia que no acaba de estar bien ajustado a lo que se debe medir.

Referencias

- [1] A. Fitó, M. J. Martínez-Argüelles, Eva Rimbaud-Gilbert. La implantación integral de la formación por competencias en titulaciones transversales: La experiencia de los estudios de Economía y Empresa de la UOC. *Intangible Capital*, vol. 11, núm. 4, 2015.
- [2] J. Freixenet, J.L. Marzo, J. Soler. Experiencias en un plan piloto de adaptación al EEES: Hoja de ruta para coordinadores. En *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Teruel, julio 2007.
- [3] J. García, F. Sánchez, R. Gavaldà. Cómo diseñar un grado en Informática. En *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Bilbao, julio 2006.
- [4] M. J. García, L. Fernández, M.J. Terrón, Yolanda Blanco. Métodos de evaluación para las competencias laborales más demandadas del mercado laboral. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Jenui 2008, Granada, julio 2008.
- [5] A.E. Guerrero-Roldán, E. Mor, J. Minguillón. Proceso de adaptación al EEES mediante el uso de competencias e itinerarios personalizados: el caso de Minería de Datos. En *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Bilbao, julio 2006.
- [6] I. Jacob Taquet, J. Oliver Bernal, J. García Zubia, J. M^a Sáenz Ruiz de Velasco, J. Díaz Labrador. Formando en competencias, el caso práctico de una facultad. En *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Jenui 2006, Bilbao, julio 2006.
- [7] T. Moreno Olivos. El currículo por competencias en la universidad: más ruido que nueces. *Revista de la Educación Superior*, vol. XXXIX (2), núm. 154, pp. 77-90, México DF, abril-junio 2010.
- [8] F. Ruiz, F. García. Diseño integral de una asignatura para una formación basada en competencias. En *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Jenui 2007, Teruel, julio 2007.
- [9] F. Sánchez, M.R. Sancho y J. R. Herrero. Organización y gestión de una titulación del EEES. En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Jenui 2011, Sevilla, julio 2011.
- [10] F. Sánchez, A. Ageno, Ll. Belanche, J. Cabré, E. Cobo, R. Farré, J. García, D. López, P. Marés, C. Martín, A. Soler. Desarrollo integral de las competencias genéricas mediante mapas competenciales. En *Actas de las XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Ciudad Real, julio 2012.
- [11] L. J. Shuman, M. Besterfield-Sacre, J. McGourty. The ABET “professional skills” – Can they be taught? Can they be assessed? *Journal of Engineering Education*, vol. 94, núm. 1, pp. 41–55, enero 2005.
- [12] E. Valderrama, M. Rullán, F. Sánchez, J. Pons, M.F. Cores, J. Bisbal. La evaluación de competencias en los trabajos fin de estudios. En *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Barcelona, julio 2009.
- [13] F. Virgós, J. Segura, E. Tovar. Evaluación Formativa de capacidades transversales en el marco EEES. En *Actas de las XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática*, Jenui 2007, Teruel, julio 2007.
- [14] D. D. Warrick. Developing organizational change champions. *OD Practitioner*, vol. 41, Núm. 1, pp. 14-19, 2009.