

## Evaluación *on-line* de la competencia “instrumental específica”

Luis Antonio Tortajada Genaro, M<sup>a</sup> José Bañuls, Ángel Maquieira

Departamento de Química. UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. Camí de Vera S/N.  
Valencia (España). 46022. Email: [luitorge@qim.upv.es](mailto:luitorge@qim.upv.es)

---

### **Abstract**

*The capacity to use updated techniques necessary for the professional practice is an essential skill to be acquired by any college student. To ensure that acquisition, the higher education system must supply itself with appropriate assessment tools. In this study, an online test based on e-learning platform PoliformaT (Sakai technology) is proposed to assess learning outcomes "specific instrumental" competency in degrees that include training in chemistry. The test consists of multiple-response questions randomly selected of a battery. The questions are designed to assess different aspects of technologies and instruments of the profession, such as background, elements, technical problems and application. The evaluation has been tested in two subjects of the Degree of Biotechnology (98 students) and the Degree of Science and Food Technology (76 students). We have analysed the percentages of successes achieved studying the influence of the degree and type of question. The results show that students acquire the expected skills and the evaluation system has been successfully accepted. The collected evidences provide information for future improvements and the way to extend the innovation to other areas.*

**Keywords:** competency, evaluation, implementation, e-learning

---

### **Resumen**

*La capacidad para utilizar las técnicas actualizadas necesarias para la práctica de la profesión es una competencia esencial que debe adquirir cualquier estudiante universitario. Para garantizar dicha adquisición, el sistema educativo superior debe dotarse de herramientas evaluativas apropiadas. En este estudio, se propone una prueba *on-line* basada en la plataforma de e-learning PoliformaT (tecnología Sakai) para evaluar los resultados de aprendizaje de la competencia “instrumental específica” en titulaciones que incluyan formación en química. La prueba consiste en cuestiones de respuesta múltiple seleccionadas aleatoriamente de una batería. Dichas cuestiones han sido diseñadas para evaluar diferentes aspectos de las tecnologías e instrumentos propios de la profesión, tales como fundamentos, elementos, problemas técnicos y su aplicación. La evaluación ha sido probada en dos asignaturas del Grado en Biología (98 alumnos) y del Grado en Ciencia y Tecnología de Alimentos (76 alumnos). Se han analizado los porcentajes de aciertos alcanzados estudiando la influencia del Grado y el tipo de pregunta. Los resultados*

*obtenidos demuestran que los alumnos adquieren la competencia y que el sistema de evaluación ha sido aceptado satisfactoriamente. Las evidencias recogidas proporcionan información para futuras mejoras y el modo de extender la innovación a otros ámbitos.*

**Palabras clave:** *competencia, evaluación, instrumentación, e-learning*

## Introducción

La educación universitaria está cambiando para afrontar los retos del nuevo milenio basándose en una enseñanza centrada en el alumno y un aprendizaje activo. Este cambio de paradigma está provocando que la educación superior se centre en la adquisición de competencias. Los programas universitarios están constituidos por una relación de competencias específicas de área (fundamentalmente) y de competencias genéricas (habilidades transferibles) (Wagenaar, 2014). La selección de las competencias que una institución universitaria desea que posean sus futuros egresados debe realizarse cuidadosamente. Para decidir y seleccionar el perfil competencial a adquirir por los alumnos, deben considerarse normativas y experiencias previas y además, hay que conseguir que las competencias seleccionadas garanticen el marco de referencia de algunas titulaciones con regulaciones o recomendaciones específicas.

Respecto a las competencias específicas, existen numerosas directrices particulares a nivel estatal y europeo que derivan del ejercicio convencional de la profesión. Sin embargo, los listados de competencias genéricas de gran extensión son menos comunes (Lokhoff *et al.* 2010; García *et al.* 2008). Se basan en la hipótesis que la empleabilidad y la cualificación de los candidatos en el mundo laboral dependen en gran medida de las competencias personales o genéricas que éstos pueden aportar para el desempeño de su profesión. Sin embargo, no hay que menospreciar que algunas de ellas repercuten directamente en la etapa formativa. Por ejemplo, la planificación y gestión del tiempo es una competencia que los estudiantes deben utilizar para cumplir con sus responsabilidades académicas. El establecimiento de prioridades y la evaluación de su progreso permiten asegurar la asignación del tiempo suficiente en las diferentes actividades teniendo más control, reducción de la dilación, menos estrés y, generalmente, mayor éxito (Eilam y Aharon, 2003; Mirzaei *et al.* 2012; Nadinloyi *et al.* 2013; Tortajada-Genaro *et al.* 2015). Por lo tanto, si se opta por un modelo de la educación universitaria basado en competencias genéricas debe realizarse con esta doble vertiente de desarrollo de la vida universitaria y preparación para la vida laboral.

La Universitat Politècnica de València (UPV) inició el Proyecto de Competencias Transversales en el curso 2013-2014, con el objetivo de ser el punto de inflexión en la formación basada en competencias. Fruto de este Proyecto, se definieron 13 competencias, que en la UPV se denominaron competencias transversales. Además, para cada una de ellas, la UPV establece diferentes niveles de dominio o resultados de aprendizaje, correspondientes al Grado (dos niveles) y Máster (uno único), y qué deben alcanzar los estudiantes al finalizar cada uno de dichos niveles. Entre las competencias transversales se

encuentra una denominada “Instrumental específica” definida como la capacidad para utilizar las técnicas, las habilidades y las herramientas actualizadas necesarias para la práctica de la profesión. Este trabajo presenta una propuesta que describe el modo de evaluar dicha competencia.

El conocimiento científico y técnico, a nivel básico y aplicado, y la adquisición de habilidades y destrezas concretas son esenciales para alcanzar un buen nivel en la vida profesional. Particularmente, en una sociedad instrumentalizada, la comprensión, manejo y aplicación de las herramientas disponibles en un área de conocimiento es una competencia crucial. En este sentido, existen revistas especializadas en educación que recogen experiencias para la formación en dicha competencia. En esta categoría se encuentran revistas como *Medical Education*, *Studies in Science Education*, *Chemistry Education Research and Practice*, *Journal of Chemical Education*, *IEEE Transactions on Education*, etc. De modo general, las publicaciones describen qué estrategias poseen los mejores resultados para el aprendizaje de una única técnica instrumental en cada área. La aproximación más común es la formación en los principios en los que se basan los instrumentos, tanto a nivel más básico (clases teóricas) como a nivel más práctico (problemas) o experimental (prácticas de laboratorio).

La evaluación de las competencias tiene como misión cuantificar la relación entre los objetivos marcados inicialmente y los resultados alcanzados. Es un sistema dual porque sirve para comprobar que el alumno ha adquirido los conocimientos y habilidades suficientes sobre los aspectos que ha estudiado y además, es una vía que permite al profesor conocer la eficacia del marco docente en que se ha desarrollado la actividad (García-Ramos, 1989). Para lograr esta información, el profesor necesita de ciertos medios, instrumentos o pruebas en los que se solicita al alumno que demuestre su nivel de aprendizaje a través de una serie de actividades, siendo la selección de los mismos clave, puesto que condicionará la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, las plataformas empleadas en la educación a distancia o *e-learning* pueden ser de gran utilidad (Yang y Tsai, 2010; Roffe, 2002; Means, *et al.* 2009). Proporcionan entornos holísticos para la prestación y gestión de experiencias educativas y poseen herramientas que apoyan la creación de cursos en línea, permiten compartir recursos y gestionar tareas o exámenes (Dagger, *et al.* 2007). Destacan especialmente las plataformas denominadas Iniciativas de Código Abierto (*Open source initiatives*) tipo Moodle ([www.moodle.org](http://www.moodle.org)), Sakai ([www.sakaiproject.org](http://www.sakaiproject.org)) y ATutor ([www.atutor.ca](http://www.atutor.ca)). Son sistemas que permiten adaptarse a las necesidades particulares habiendo demostrado su gran utilidad para la evaluación *on-line*. Presentan a priori una serie de ventajas como que el alumno controla más el proceso y se facilitan las tareas de corrección y de retroalimentación (Jenkins, 2004; Fike *et al.*, 2010).

## Objetivos

El principal objetivo es realizar un estudio de una herramienta en un formato tipo *on-line* para la evaluación de la competencia “Instrumental específica”. Los objetivos concretos son:

- Análisis de la situación actual: ¿competencia específica o genérica?
- Diseño de un sistema de evaluación *on-line*
- Aplicación de la evaluación de la competencia
- Propuesta de acciones futuras

## 1. Desarrollo de la innovación

**Contexto.** La investigación se ha centrado en las metodologías aplicables a la enseñanza y evaluación de la competencia transversal “Instrumental específica”. Para ello, se han tenido en cuenta las directrices que la propia UPV ha marcado para la evaluación de las competencias transversales que ha definido (Tabla 1).

**Tabla 1. Aspectos establecidos en la Universitat Politècnica de València para la competencia “Instrumental específica”**

<b>Definición</b> Capacidad para utilizar las técnicas, las habilidades y las herramientas actualizadas necesarias para la práctica de la profesión.
<b>Descripción</b> Esta competencia hace referencia a la necesidad de que en los estudios se enseñen y se aprendan las tecnologías más avanzadas en relación con el conjunto de profesiones para las que se prepara en la Universidad.
<b>Resultados de aprendizaje para el grado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar las herramientas propias del ámbito profesional.</li><li>• Seleccionar los instrumentos disponibles para realizar un diseño o un proyecto</li></ul>

**Alumnos.** La acción propuesta se aplicó en el curso 2015-16 en dos asignaturas impartidas por la Unidad Docente Química Analítica en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural de la UPV. Ambas son de tercer curso (cuatrimestre A) Técnicas Instrumentales del Grado en Biotecnología y Análisis Químico II del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los alumnos que participaron en la prueba fueron 98 y 76, respectivamente, siendo el 97 % y 86 % de los alumnos matriculados.

**Fases.** La primera fase consistió en la selección de la prueba *on-line*, incluyendo el contenido y el formato. Se utilizó la plataforma docente de *e-learning* PoliformaT basada en el LMS (Learnig Management System) open source Sakai (<https://sakaiproject.org/>). El profesor activaba la prueba de evaluación *on-line* de la competencia. El desarrollo de la prueba consistió en convocar a grupos de 20 alumnos cada 15 minutos en un aula informática. Cada alumno accedía al programa con su clave personalizada y completaba el cuestionario. Finalmente, se recogieron las evidencias de la experiencia desde el servidor de la UPV y se realizó el tratamiento de datos, el análisis de los resultados y las propuestas de mejora. El análisis estadístico se realizó con Statgraphics Centurion XVI a un nivel de confianza del 95 % ([www.statgraphics.net](http://www.statgraphics.net)).



## Resultados

### 1. Análisis de la situación actual: ¿competencia específica o genérica?

Los programas universitarios están constituidos por una relación de competencias específicas de área (fundamentalmente) y de competencias genéricas (habilidades transferibles). Sin embargo, la inclusión de la competencia “Instrumental específica” en la segunda categoría, como ha ocurrido en el Programa implementado por la UPV (Figura 1), no está clara. Para realizar un mejor análisis, se han establecido seis criterios que definirían una competencia transversal.

Criterio 1. Formación universitaria. Las competencias genéricas están relacionadas con la capacidad de un profesional en el mundo laboral fruto principalmente de las habilidades personales más que de los aspectos técnicos. Poseer dichas competencias no es el núcleo para el desempeño de sus tareas, pero lo favorece o lo potencia. Este criterio mide si un estudiante universitario podría formarse con ese objetivo, independientemente del grado en el cual se ha formado.

Criterio 2. Grado inter-disciplinar en la formación. Las competencias genéricas poseen unas características asociadas al comportamiento humano que su formación exigiría docentes especialistas en el campo psicológico o pedagógico. No obstante, desde el sistema universitario se argumenta que un docente universitario no especialista es capaz de dar unas directrices a los alumnos para facilitar la formación en la misma. De hecho, las titulaciones no poseen ninguna asignatura que sus contenidos básicos estén dirigidos a adquirir dicha competencia. Este criterio mide si la competencia analizada puede ser abordada por un profesor no especialista, puesto que puede realizar recomendaciones fruto de su experiencia profesional como docente-investigador.

Criterio 3. Grado inter-disciplinar en la evaluación. En la docencia de un Grado, participan profesores de diferentes áreas científicas dado el carácter inter-disciplinar que se requiere en la formación de un titulado universitario. En principio, la naturaleza transversal de las competencias transversales permitiría que su adquisición sea evaluada desde distintas asignaturas o materias del Grado. Idealmente, las competencias transversales deberían adquirirse mayoritariamente en los primeros cursos para favorecer las actividades académicas. Este criterio mide si cualquier profesor que imparte en una titulación, y por tanto conocedor del ámbito en cual sus alumnos van a desarrollar su actividad profesional, podría evaluar dicha competencia en contextos próximos a la realidad.

Criterio 4. Formación extra-universitaria. En caso de no alcanzar los máximos niveles de la competencia durante el transcurso de su formación universitaria, su naturaleza genérica permite que sea reforzada con cursos especializados. Este criterio mide si existen alternativas a las instituciones universitarias en la formación de dichas competencias y permitan la inserción y/o progreso en el mercado laboral que podría realizarse durante o postgrado.

Criterio 5. Formación laboral. Históricamente, las empresas no han considerado la formación avanzada en competencias genéricas esencial en el momento de la contratación. Han priorizado los titulados con la capacitación particular frente a los que poseen dotes personales. Prefieren incluir este objetivo en sus planes de formación durante el desarrollo

de la actividad profesional pudiendo ser los mismos para trabajadores con distinta titulación. Por lo tanto, este criterio mide el grado que una competencia es fundamental para un área (esencial para diferenciar entre especialistas) o pueden ser incluida en una formación post-graduación (ej. planes de formación generales de las empresas u organismos que contratan).

Criterio 6. Antecedentes bibliográficos. Existen estudios en diferentes universidades nacionales o internacionales que describen la formación/evaluación de una determinada competencia, clasificándola como específica o genérica. Este criterio atiende a cómo se han categorizado previamente la competencia analizada.

Con estos criterios se puede establecer una categorización de las competencias transversales definidas en la UPV. En la Figura 1, se muestra la posición de la competencia “Instrumental específica” y del resto de competencias. Aunque hay competencias con un alto carácter transversal, ej. Comunicación efectiva, existen competencias que no cumplen alguno de los criterios.

El análisis particular de la competencia “Instrumental específica” es:

- *Criterio 1: Formación universitaria = Específica.* Tal como su nombre indica se trata de una competencia que será diferente para cada titulación.
- *Criterio 2. Grado inter-disciplinar en la formación = Específica.* El grado de especialización requerido para manejar las herramientas y equipos, así como los procedimientos asociados, son fruto de la propia actividad profesional. Son contenidos que no pueden ser impartidos por todos los docentes involucrados en la titulación (matemáticos, economistas, abogados, ingenieros, etc.) De hecho, la mayoría de titulaciones tienen materias con el objetivo de enseñanza-aprendizaje de esta instrumentación desde el principio hasta los aspectos más prácticos. Estas asignaturas son impartidas por docentes de áreas de conocimiento relacionadas. En el caso de las técnicas instrumentales del ámbito de las ciencias de la vida existe una disciplina científica, denominada Química Analítica. Su objetivo es el estudio de los Principios y Leyes fundamentales para la elección del método o combinación de métodos más apropiados, incluyendo los métodos instrumentales, para obtener información química.
- *Criterio 3. Grado inter-disciplinar en la evaluación = Específica.* De forma paralela al razonamiento establecido en el criterio 2, se trata de una competencia que exige ser evaluada por un especialista. A diferencia de otras competencias que el máximo nivel podría ser idealmente adquirido y evaluado en los cursos iniciales, ej. Trabajo en equipo y liderazgo, la evaluación de esta competencia debe ser progresiva con el avance de la formación.
- *Criterio 4. Formación extra-universitaria = Específica.* De acuerdo a la legislación en materia de educación superior, realizar determinadas actividades exige la posesión de un título concreto que sólo puede cursado en centros universitarios acreditados. Históricamente, en la mayoría de titulaciones los conocimientos y habilidades asociadas a la instrumentación propia de la profesión están incluidos bajo ese marco.

- *Criterio 5. Formación laboral = Específica.* Los planes de empresa no incluyen este tipo de formación al considerarla dentro del perfil de la persona a contratar. En caso de necesitar mayor formación, se recurre a cursos de postgrado universitarios o seminarios especializados organizados por diferentes entes debidamente acreditados.
- *Criterio 6. Antecedentes bibliográficos = Específica.* Las referencias bibliográficas apuntan a que la adquisición de esta competencia es propia de la formación particular de cada grado, dado que la instrumentación, metodologías y requerimientos informativos (tipo y calidad de los datos) a utilizar en el desarrollo de la actividad es propio de cada profesión.

Por lo tanto, de acuerdo con los criterios analizados, la competencia “Instrumental específica” podría considerarse como la competencia menos transversal del programa implantado en la UPV.



**Figura 1. Análisis de las competencias transversales de la Universitat Politècnica de València. Clasificación en función del carácter específico o genérico de acuerdo a los criterios: Formación universitaria, Grado inter-disciplinar en la formación, Grado inter-disciplinar en la evaluación, Formación extra-universitaria, Formación laboral y Antecedentes bibliográficos.**

## 2. Diseño de un sistema de evaluación *on-line*

El diseño del sistema de evaluación de la competencia se realizó teniendo en cuenta varios aspectos. En primer lugar, se reflexionó sobre los resultados de aprendizaje que debe alcanzar el alumno, es decir fijar los conocimientos, habilidades y actitudes asociados a la tecnología propia de su ámbito profesional que debe alcanzar el alumno. Se realizó la identificación de las habilidades requeridas que indicarían el nivel de la competencia alcanzado por el alumno. En el caso del aprendizaje de esta competencia, se establecieron cuatro categorías:

- **Fundamento:** Principios físico-químicos en los que se basan cada técnica y/o equipo para estudiar un aspecto propio del ejercicio de la profesión.



- Elementos: Identificación de los componentes que constituyen las tecnologías o los instrumentos propios del campo de estudio.
- Problemas: Aspectos técnicos, limitaciones o problemas frecuentes asociados al manejo del instrumento.
- Aplicación: Selección del instrumento o modo de trabajo como herramienta propia del ámbito profesional.

Esta categorización facilitó establecer los criterios de evaluación y concretar las acciones que indican haber alcanzado un rendimiento básico, aceptable o excepcional, y en consecuencia a qué tarea le colocaríamos la calificación máxima, a cuál una buena y a cuál regular.

Finalmente, se definió e implementó una prueba de evaluación clara y sencilla, para que pudiera ser perfectamente ejecutada de forma *on-line* sin necesidad de una participación activa del profesor. Se empleó la plataforma docente de *e-learning* PoliformaT disponible en la UPV. Esta plataforma (tipo Sakai) sigue las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y permite la integración del uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en la docencia como apoyo y complemento a la enseñanza presencial.

### 3. Aplicación de la evaluación de la competencia

La estructura de la prueba constaba de una pregunta control de asistencia y cinco preguntas de la batería preparada. La pregunta control permitía diferenciar los alumnos que la realizaban en el aula de posibles alumnos que estuvieran conectados de forma fraudulenta. Las cinco preguntas de un estudiante se elegían por la propia plataforma educativa de forma aleatoria de una batería de cuestiones. La batería constaba de 30 preguntas que se prepararon teniendo en cuenta los contenidos asociados a la enseñanza-aprendizaje de la competencia. En la Figura 2a, se muestra el porcentaje de preguntas en las distintas categorías: Fundamento, Elementos, Problemas y Aplicación. Eran preguntas multi-opción, donde se muestran 4 posibles respuestas siendo una única correcta.

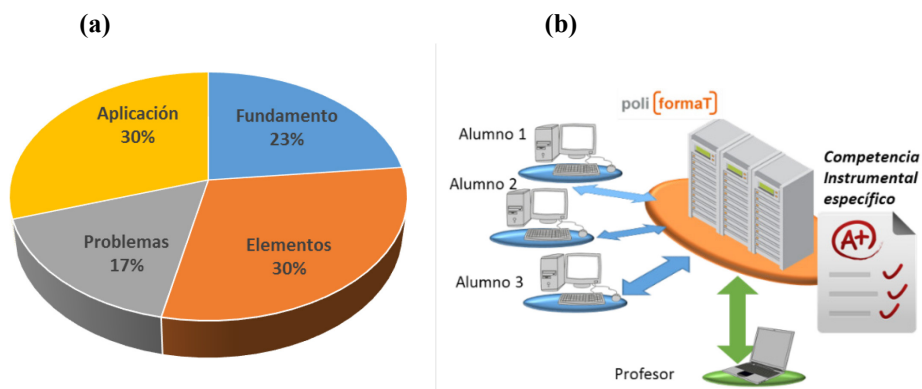


Figura 2. (a) Porcentaje de preguntas de cada categoría en la prueba de evaluación. (b) Esquema en de la plataforma de evaluación *analizó los resultados*

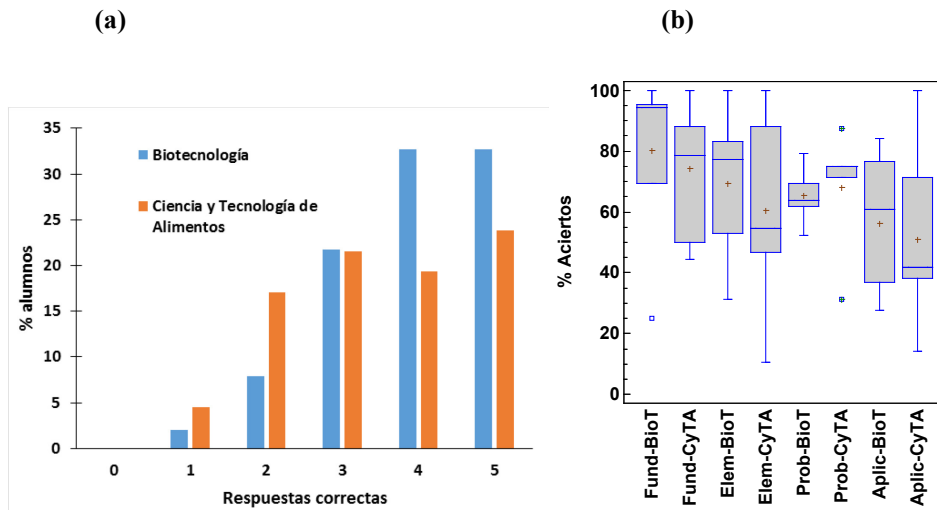
La plataforma de evaluación *on-line* utilizada en la experiencia está representada en la Figura 2b. La batería de cuestiones fue transferida a la plataforma educativa PoliformaT. En una fecha y horas predeterminadas se activa para que pudieran acceder los alumnos. Para cada estudiante, se generaba un examen con las cinco preguntas aleatorias en contenido y orden. Se mostraba cada pregunta en una página web separada, permitiendo al alumno desplazarse entre las distintas páginas y realizar todo los cambios que considerara oportuno. De este modo, el alumno tiene gran flexibilidad para completar el cuestionario y finalmente enviarlo al servidor. Aunque el formato era no temporalizado, los alumnos realizaron la prueba entre 2 y 8 min sin necesidad de asistencia por el profesorado.

La corrección de la prueba es la etapa más sencilla porque la plataforma PoliformaT facilita la gestión de los resultados. Guarda para cada alumno la nota global obtenida y las preguntas contestadas. El profesor puede acceder a los resultados provisionales y finales en cualquier momento. Además, se pueden descargar los resultados individualizados por alumno o por pregunta y se pueden transferir a una plataforma de gestión de notas.

La innovación docente se ensayó en dos asignaturas cuyo objetivo principal es el aprendizaje de las principales metodologías para obtener información (bio)química utilizando instrumentos y tecnologías propias del área de conocimiento. Ambas asignaturas tienen características comparables en relación a curso (3er curso), cuatrimestre (primero), número de alumnos (80-100 alumnos/cursos), temario (aprox. 75 % coincidencia) e incluso el profesorado (común). Se diferencian en el Grado que se imparten: Biotecnología y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Los resultados se analizaron estudiando la influencia del Grado y el tipo de pregunta de la prueba.

La Figura 3 muestra los resultados de la prueba, siendo las medianas 4,0 para el Grado en Biotecnología (98 estudiantes) y 3,5 para el Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (76 estudiantes). En primer lugar, hay que destacar el éxito de los estudiantes en alcanzar los objetivos de aprendizaje de la competencia. Respecto al efecto del Grado, al aplicar un test Mann-Whitney (Wilcoxon), se comprobó que las medianas de ambas poblaciones eran diferentes ( $W = 3029,0$   $p\text{-value} = 0,029 < 0,05$ ). El test Kolmogorov-Smirnov confirmó que las distribuciones de ambas poblaciones eran distintas ( $p\text{-value} = 0,00 < 0,05$ ). Por lo tanto, se concluyó que existían diferencias en el nivel de adquisición de la competencia en función del grado.

Se analizaron los resultados en función de las distintas categorías de cuestiones (Fundamento, Elementos, Problemas y Aplicación). La Figura 3b muestra el porcentaje de aciertos para las distintas categorías. Las medianas fueron entre 60.9 % y 94.4 % para Biotecnología y entre 41,7 % y 78,6 %. Aparentemente, el porcentaje de aciertos parecía superior en las cuestiones relacionadas con el fundamento del instrumento y menor para las cuestiones que implicaba la aplicación de dichas tecnologías en el ámbito profesional. Sin embargo, el test Kruskal-Wallis indicó que no existían diferencias entre los resultados alcanzados dependiendo de la categoría para ninguna de las titulaciones (Biotecnología  $p\text{-value} = 0,126 > 0,05$ ; Ciencia y Tecnología de los Alimentos  $p\text{-value} = 0,185 > 0,05$ ). Por lo tanto, se concluyó que los alumnos poseían un nivel similar de adquisición de los distintos aspectos de la competencia.



**Figura 3. (a) Distribución de los alumnos en función del número de respuestas contestadas correctamente y la asignatura. (b) Diagrama Box-plot del porcentaje de aciertos en función del tipo de pregunta y la titulación. Abreviaturas: Fund. Fundamento, Elem. Elementos, Prob. Problemas, Aplic. Aplicación, BioT. Biotecnología, CyTA. Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

#### 4. Propuesta de acciones futuras

Como cualquier práctica docente, las acciones de mejora deben reflejar las opiniones de los participantes para lograr una mejor planificación y desarrollo más eficiente de la herramienta de evaluación. De acuerdo con las evidencias recogidas, las acciones a implementar en los próximos cursos son:

- Incorporación de cuestiones multimedia. La plataforma PoliformaT permite realizar una gran variedad de preguntas (opción múltiple, de respuesta corta, completar espacios en blanco, verdadero/falso, etc.) y además permite asociar a la pregunta un elemento gráfico (imagen, foto, gráfica, etc.).
- Revisión de las cuestiones más críticas. Algunas cuestiones han obtenido porcentajes de aciertos inferiores al 50 %. Las dos acciones planificadas es mejorar la redacción de las mismas y hacer hincapié en dichos aspectos durante el desarrollo del curso.
- Aumento del número de envíos. Un aspecto interesante del formato de evaluación desarrollado, es su flexibilidad. Particularmente, una modificación interesante es permitir que un alumno lo pueda repetir hasta tres veces guardándose la nota más alta, así se fomenta el interés por conseguir una mayor calificación y se reduce la presión por la evaluación.

- *Feed-back*. Con el formato actual, el único resultado que obtiene el alumno durante o al finalizar la prueba es la calificación final. Un cambio a estudiar es insertar comentarios que se activen cuando la respuesta es incorrecta; de este modo se intenta fomentar la retroalimentación y favorecer un aprendizaje activo incluso durante la evaluación.

## Conclusiones

La competencia “Instrumental específica” es esencial en el ámbito laboral para poder desarrollar de forma efectiva y eficaz la actividad propia de la profesión. Por lo tanto, la educación universitaria tiene que garantizar su adquisición y dotarse de un sistema de evaluación claro, estricto y universal. Sin embargo, aunque es una competencia común a distintas titulaciones, presenta una serie de diferencias con respecto a las competencias transversales, tales como planificación y gestión del tiempo, comunicación efectiva, entre otras. La principal es que debe ser enseñada y especialmente, evaluada por conocedores del ámbito de la titulación y especialistas en las disciplinas científicas asociadas a esta competencia. No parece apropiado transferir esta responsabilidad a docentes de otras asignaturas de la titulación. En cualquier caso, es necesario crear un nuevo marco de acción que permita llevar la evaluación de esta competencia a la realidad del aula, registrando evidencias de su grado de adquisición. En la experiencia educativa realizada, de las distintas opciones disponibles, se ha seleccionado como herramienta de evaluación una prueba *on-line* basada en la plataforma PoliformaT. Son cuestiones de respuesta múltiple diseñadas para evaluar diferentes aspectos de la competencia. Se ha demostrado que es posible realizar dicho enfoque en dos titulaciones distintas con resultados de consecución de la competencia exitosos. No obstante, es posible mejorar la prueba evaluativa de la competencia de acuerdo a las evidencias recogidas. La experiencia permite establecer pautas que facilitan la extrapolación de este tipo de evaluación a otros campos profesionales. Las fases recomendadas son identificación de los aspectos clave de las metodologías y tecnologías instrumentales propias de la titulación (equipos para obtener información física/biológica, tecnología especializada, etc), elaboraciones de cuestiones para cada una de las categorías y adaptación del formato de la prueba *on line*, desarrollado con la plataforma *e-learning* disponible, incluyendo las acciones de mejora propuestas.

## Referencias

- DAGGER, D., O'CONNOR, A., LAWLESS, S., WALSH, E., y WADE, V. P. (2007). “Service-oriented e-learning platforms: From monolithic systems to flexible services”. *Internet Computing, IEEE*, 11(3), 28-35.
- EILAM, B. y AHARON, I. (2003). “Students’ planning in the process of self-regulated learning” en *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 304-334.
- FIKE, D. S.; DOYLE, D. y CONNELLY, R. J. (2010). “On-line vs paper evaluations of faculty: When less is just as good”, *The Journal of Effective Teaching*, 2, 42-54.
- GARCÍA GARCÍA, M. J., FERNÁNDEZ SANZ, L., TERRÓN LÓPEZ, M. J. y BLANCO ARCHILLA, Y. (2008). Métodos de evaluación para las competencias genéricas más

demandadas en el mercado laboral. (AENUI, Ed.) en *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza universitaria de la Informática* (JENUI 2008), pp. 265-272.

GARCÍA-RAMOS, J.M. (1989). Bases pedagógicas de la evaluación. Madrid: Editorial Síntesis.

JENKINS, M. (2004). "Unfulfilled promise: Formative assessment using computer- aided assessment", *Learning and Teaching in Higher Education*, 1, 67-80.

LOKHOFF, J., WEGEWIJS, B., DURKIN, K, WAGENAAR, R., GONZÁLEZ, J., ISAACS, A.K., DONÁ DALLE ROSE, L.F. y GOBBI, M. (Eds.) (2010). *A Tuning guide to formulating degree programme profiles: Including programme competences and programme learning outcomes*. Universidad de Deusto (Bilbao), 64 pp.

MEANS, B., TOYAMA, Y., MURPHY, R., BAKIA, M., y JONES, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. US Department of Education.

MIRZAEI, T., OSKOUIE, F. y RAFII, F. (2012). "Nursing students' time management, reducing stress and gaining satisfaction: a grounded theory study", *Nursing & Health Sciences*, 14(1), 46-51.

NADINLOYI, K. B., HAJLOO, N., GARAMALEKI, N. S. y SADEGHI, H. (2013). "The study efficacy of time management training on increase academic time management of students" en *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 84, 134-138.

ROFFE, I. (2002). "E-learning: engagement, enhancement and execution", *Quality Assurance in Education*, 10, 40-50.

TORTAJADA-GENARO, LA; HERRERO, MA; NOGUERA, P; MORAIS, S.; ATIENZA, J. (2015). "¿Cómo evaluaremos la competencia transversal "planificación y gestión del tiempo" a un alumno de primer curso?" en *Innovación Educativa y de Docencia en Red*. pp. 763-776

TORTAJADA-GENARO, L. A.; NOGUERA, P.; ATIENZA, J.; HERRERO, M. A., GARCÍA-RUPÉREZ, J.; SANCHÍS, P.; VIDAL, B.; FENOLLOSA, M. L.; RIBAL, F. J.; BES, M. A.; BLASCO, E. y MUÑOZ, M. J. (2011). "Pre-laboratory self-assessment by e-learning platform Poliformat a multidisciplinar experience", *IEEE Conferences*, 395-398

WAGENAAR, R. (2014). "Competences and learning outcomes: a panacea for understanding the (new) role of Higher Education?" *Tuning Journal for Higher Education*, 1(2), 279-302

YANG, Y. F. y TSAI, C. C. (2010). "Conceptions and approaches to learning through online peer assessment", *Learning and Instruction*, 20, 72-83.