



*Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21*

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.*

# 90.INVES 10: Evaluación colaborativa de aprendizajes mediante e-rúbricas en Iniciación a la Investigación en Biología

A. Bonet; A. Sánchez; J.L. Casas; E. De Juan; J. García; I. Garmendia; A. Gianetti; J.L. Girela; R. Maldonado

[andreu@ua.es](mailto:andreu@ua.es); [antonio.sanchez@ua.es](mailto:antonio.sanchez@ua.es); [jl.casas@ua.es](mailto:jl.casas@ua.es); [edjuan@ua.es](mailto:edjuan@ua.es);  
[jesus.garcia@ua.es](mailto:jesus.garcia@ua.es); [ldoia.garmendia@ua.es](mailto:ldoia.garmendia@ua.es); [alice.gianetti@ua.es](mailto:alice.gianetti@ua.es);  
[girela@ua.es](mailto:girela@ua.es); [rmaldonado@ua.es](mailto:rmaldonado@ua.es)

Facultad de Ciencias

Universidad de Alicante

## Resumen (Abstract)

La evaluación de los aprendizajes en competencias transversales requiere la aplicación de metodologías que favorezcan las oportunidades para aprender. El principal propósito de este proyecto ha sido el desarrollo de procedimientos de evaluación colaborativos aplicables a la evaluación de acciones formativas grupales y de sus productos, en la asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología* (Grado en Biología). Para ello hemos trabajado a lo largo de cinco ejes principales: *i)* desarrollar rúbricas digitales colaborativas para la evaluación de productos de actividades grupales; *ii)* aplicar las rúbricas a trabajos colaborativos de estudiantes; *iii)* elaboración de cuestionarios de evaluación de las rúbricas de evaluación de las actividades formativas por el alumnado; *iv)* administrar la encuesta de evaluación para valorar la percepción del alumnado sobre el proceso de evaluación del trabajo grupal; y *v)* analizar y valorar los resultados y proponer posibles propuestas de mejora. Mayoritariamente, los estudiantes han valorado muy positivamente la utilización del sistema de e-rúbricas para la

evaluación de las entregas realizadas durante el curso, y se han mostrado útiles para la autoevaluación de sus competencias, así como para la autocorrección de errores y la valoración de los indicadores de evaluación.

**Palabras clave: Evaluación colaborativa, aprendizaje situado, evaluación ipsativa, trabajo cooperativo**

## 1. Introducción

La evaluación del aprendizaje es una parte fundamental de la experiencia de enseñanza-aprendizaje. La evaluación colaborativa permite a los estudiantes incrementar su sentimiento de pertenencia al grupo, su autonomía o aceptación, haciendo más efectivo el aprendizaje. Además, si la evaluación es formativa, los procesos de aprendizaje pueden ser valorados de forma permanente y sistemática, de manera que permitan evaluar el grado de avance en el desarrollo de las competencias.

### 1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

La evaluación de los aprendizajes en competencias transversales requiere la aplicación de metodologías que favorezcan las oportunidades para aprender. En este proyecto nos hemos centrado en desarrollar y aplicar una metodología que permita expresar y definir objetivos de aprendizajes que estén fundamentados en evidencias claras y nada ambiguas, que indiquen a los y las estudiantes lo que se espera de ellos y ellas. En este sentido, las e-rúbricas de evaluación son herramientas muy útiles que permiten recoger evidencias evaluables tanto cualitativa como cuantitativamente y, de acuerdo con indicadores objetivos, medir el éxito del aprendizaje a partir de los niveles de partida. Deben ser replicables y representativas de competencias relevantes para la formación en la asignatura para la que se diseñan, en este caso, *Iniciación a la Investigación en Biología*, del Grado en Biología.

## 1.2 Revisión de la literatura

El trabajo cooperativo en la asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología* se sustenta en el paradigma del aprendizaje situado (Hendricks, 2001), que se fundamenta en la emulación de una situación particular y efectiva, que permita la resolución de tareas y proyectos para generar los estímulos necesarios en el proceso de instrucción del estudiante. Para solventar las cuestiones emergentes de las situaciones reales, el aprendizaje basado en problemas (Prieto, 2006) y la aplicación de tecnologías de la información suponen una ventaja operativa importante (Tsimhoni y Wu, 2005). En las propuestas para el diseño y planificación de la docencia universitaria se insiste en la importancia de estas modalidades y el uso de las tecnologías para centrar la enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes, a la vez que involucrarlos más en todo el proceso, especialmente en la evaluación, con lo que resultaría el planteamiento de diferentes modalidades metodológicas y distintas formas de organizar los procesos de enseñanza-aprendizaje según los diferentes contextos universitarios (De Miguel, 2006). El trabajo cooperativo mediante tareas y proyectos en equipo es una de las metodologías más generalizadas en educación para lograr las competencias de aprendizaje (Cebrian-Robles et al., 2014).

El proceso de evaluación puede ser utilizado como un mecanismo para el aprendizaje, recibiendo entonces el calificativo de *evaluación formativa*, especialmente cuando se incorporan actividades de aprendizaje colaborativo (De Miguel, 2006). El diseño de la evaluación y la calificación de los resultados de aprendizaje son un problema complejo en aquellas áreas donde no existe una única solución (Alberto et al., 2007). El concepto de aprendizaje mediante evaluación formativa (Bordas y Cabrera, 2001; Cebrián, 2012) se ha fundamentado en el empleo de rúbricas, y es especialmente relevante para la evaluación de actividades de aprendizaje colaborativo (Conde y Pozuelo, 2007; Chica, 2011; Irlés et al., 2011). Esta situación problemática en la comunicación mediada por la tecnología se mejora con el mantenimiento de un diálogo permanente entre el alumnado y el profesorado sobre la idoneidad de los indicadores de calidad, los criterios y la forma de aplicarlos a las evidencias que plantean los trabajos en equipo. Unas de las técnicas más efectivas que facilita

esta comunicación en la evaluación son, precisamente, las rúbricas (Stevens y Levi, 2005; Cebrián de la Serna y Monedero Moya, 2014), y especialmente las rúbricas digitales en un contexto cada vez más informatizado (Gikandi et al., 2011; Gómez, 2015).

Estas metodologías tienen una gran aceptación y están recibiendo un creciente interés en el ámbito de la enseñanza universitaria (Serrano-Angulo y Cebrián-Robles, 2014), a pesar de las dificultades para poder diferenciar los aprendizajes individuales producidos en cada uno de los miembros de los equipos de trabajo (Cebrián de la Serna et al, 2014; Cebrián-Robles et al., 2014). En estos casos este conocimiento se puede mejorar y precisar complementando las rúbricas de evaluación con las rúbricas de participación (Bonet et al, 2019).

### **1.3 Propósitos u objetivos**

El principal propósito de esta experiencia se basa en el desarrollo y aplicación de procedimientos de evaluación colaborativos aplicables a la evaluación de acciones formativas grupales y de sus productos, en la asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología* del Grado en Biología. El primer objetivo consiste en desarrollar rúbricas digitales colaborativas para la evaluación de productos de actividades grupales formativas. El segundo objetivo consiste en aplicar las e-rúbricas a trabajos colaborativos de estudiantes mediante diferentes procedimientos de evaluación, como la evaluación de productos y la evaluación ipsativa. El tercer objetivo se centra en la elaboración de cuestionarios de evaluación de las e-rúbricas de evaluación de las actividades formativas por el alumnado. El cuarto objetivo se basa en administrar la encuesta de evaluación para valorar la percepción del alumnado sobre el proceso de evaluación del trabajo grupal, y el quinto objetivo se centra en el análisis y valoración de resultados, y proponer posibles propuestas de mejora.

## **2. Método**

### **2.1. Descripción del contexto y de los participantes**

La asignatura *Iniciación a la Investigación en Biología* se imparte en el segundo semestre del primer curso, en el Módulo Básico, del Grado en Biología de la

Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante, y recoge el desarrollo y cumplimiento de las competencias genéricas transversales (Bonet et al, 2019). Dichas competencias se complementan con las de la asignatura *Estadística*, con la que comparte semestre y planificación de forma coordinada. La metodología de trabajo de la red docente se ha descrito ya en memorias anteriores (Bonet et al., 2019). El plan de trabajo docente se inicia cuando los equipos de trabajo se configuran con 4 estudiantes cada uno. Cada equipo de estudiantes escoge un tema actual de la Biología para desarrollar una investigación bibliométrica, de entre una lista confeccionada por el profesorado. A partir de ahí se inician las actividades grupales a lo largo del curso de acuerdo a un plan de trabajo del que disponen los estudiantes y que contará en todo momento con la supervisión del profesorado. Todos los materiales elaborados por el alumnado son entregados mediante la aplicación “entrega de prácticas” de UACloud para su evaluación por el profesorado. En cuanto al proceso de aprendizaje basado en proyectos, combina actividades individuales y grupales, permitiendo adquirir habilidades relacionadas con la investigación en Biología. A partir de las búsquedas bibliográficas realizadas con Scopus y ScienceDirect y de la generación de una base de datos mediante el uso de hojas de cálculo y el gestor bibliográfico Mendeley, los estudiantes elaboran un listado de referencias bibliográficas en un formato específico, en este caso Vancouver. Tras el análisis de artículos científicos, y el análisis y tratamiento de la base de datos, se obtienen unos resultados. Culmina este proceso con la realización de unas Jornadas Científicas realizadas de manera conjunta para las dos asignaturas del Grado (Iniciación a la Investigación en Biología y Estadística). En estas Jornadas los equipos de estudiantes exponen su trabajo realizado durante el curso, emulando un congreso científico real. En esta fase de comunicación científica se muestran las habilidades adquiridas de expresión oral, y también las relativas a expresión gráfica y escrita, mediante la elaboración de un póster y de un resumen de carácter científico.

## **2.2. Instrumento utilizado para evaluar la experiencia educativa**

Las e-rúbricas de evaluación han sido elaboradas por el profesorado mediante hojas de cálculo colaborativas de Google Suite. Estas rúbricas han sido confeccionadas a partir de la experiencia previa de los profesores en la evaluación de la asignatura en pasados cursos académicos, siendo una de sus intenciones evitar los errores más comunes que los estudiantes suelen cometer. Para canalizar la participación del alumnado en la evaluación de estas, se han confeccionado formularios mediante Google Forms. Las encuestas, anónimas, se estructuran en 5 secciones con 5 preguntas cada una, estando disponibles on-line durante las últimas semanas del curso. Cada sección se compone de 4 preguntas cerradas, con una valoración en una escala de 0 a 10 de las cuestiones planteadas, y una pregunta abierta que permite la redacción libre por parte del alumnado. La recogida de información se ha basado en el análisis crítico de los resultados de las preguntas abiertas y del análisis cuantitativo de las respuestas a los cuestionarios cerrados.

## **2.3. Descripción de la experiencia**

La experiencia educativa ha contado con una fase preparatoria, una de ejecución y otra de evaluación. La fase preparatoria ha consistido en la preparación y diseño de las rúbricas de cada una de las actividades evaluables. Para ello se han establecido los criterios, se han detectado las competencias, y se han elaborado indicadores y evidencias de evaluación. Para cada evidencia se han establecido 4 niveles de logro. Posteriormente se han construido los algoritmos de ponderación y los niveles de valores de ponderación para cada indicador y evidencia, que permitan la calificación. La plataforma utilizada ha sido la hoja de cálculo colaborativa en Google Suite. A continuación, hemos establecido los parámetros para la evaluación ipsativa del proceso de aprendizaje de competencias orales. Dicha acción recoge los resultados de los ensayos de las presentaciones orales y de la exposición final de los trabajos por parte de los equipos de estudiantes.

La fase de ejecución se ha aplicado sobre los estudiantes de la asignatura *Iniciación a la investigación en Biología* y de la asignatura de *Estadística*, del

Grado en Biología, durante el curso 2020-21. El número total de estudiantes ha sido de 150, repartidos en tres grupos; dos se imparten en castellano, con 67 estudiantes cada uno y otro, el grupo ARA, con docencia en inglés y 16 estudiantes.

En este proyecto hemos centrado nuestro esfuerzo en la elaboración de rúbricas de evaluación para los resultados de las actividades grupales, como son la elaboración de un listado de referencias bibliográficas siguiendo el formato de Vancouver, un resumen de congreso o *abstract*, un póster y una presentación electrónica acompañando a la exposición oral en las Jornadas Científicas. Estas modalidades se complementan mediante rúbricas de participación que pretenden concienciar al alumnado, reseñar errores que comúnmente cometen, y mejorar su corresponsabilidad al trabajar en equipo, por una parte, y, por otra, valorar el esfuerzo individual aportado en las actividades grupales. La fase de evaluación de las rúbricas por el alumnado se ha llevado a cabo tras la celebración de las Jornadas Científicas.

## 3. Resultados

### 3.1 Aspectos generales y consideración global de la asignatura

A la pregunta sobre el género de los participantes, responden 126 estudiantes, 62 (49,2%) se definen como hombres, 61 (48,4%) como mujeres, 2 prefieren no decirlo y 1 bigénero. De los 150 estudiantes de la asignatura, han participado el 84% de promedio, correspondiendo al 89,5% de los estudiantes asignados al Grupo 1 de teoría, el 86,5% del grupo 2 y el 50% de los estudiantes del grupo ARA. Más del 70% de los estudiantes indican un grado de satisfacción global con la asignatura superior a 5, y entre ellos, el 33,3% están muy satisfechos, con una valoración de 8 o superior.

### 3.2 Listado bibliográfico

La mayoría de los estudiantes (55,6% con valoración menor o igual a 5) consideran que las actividades relacionadas con la elaboración del listado bibliográfico tienen una dificultad baja, mientras que el 12,7% valoran la dificultad

de la actividad con un 8 o 9, en ningún caso la dificultad fue valorada con un 10. Una parte importante de los estudiantes (86,9% con valoración mayor o igual a 5) opina que ha aprendido con este conjunto de actividades relacionada con la gestión bibliográfica (Figura 1).

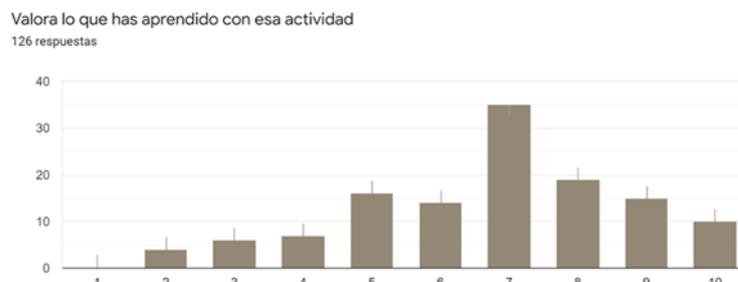


Fig. 1. Valoración del aprendizaje de la elaboración del listado de referencias bibliográficas en formato Vancouver.

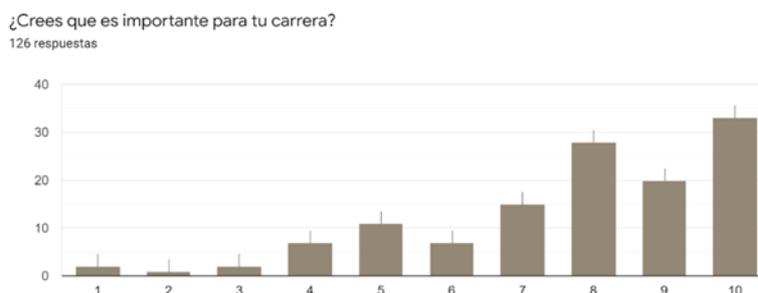


Fig. 2. Valoración de la importancia de la actividad de elaboración del listado de referencias bibliográficas en su carrera.

Así mismo, la mayoría de los estudiantes (64%) valora muy positivamente, con un 8 o más, la importancia de este aprendizaje para el desarrollo de su carrera (Figura 2). La e-rúbrica de evaluación del listado bibliográfico (Tabla 1) recoge 3 indicadores de evaluación relacionados con la idoneidad de las referencias seleccionadas, su ajuste al estilo bibliográfico requerido (Vancouver) y la corrección formal de las mismas, cada uno de estos indicadores contribuye a la evaluación con un porcentaje asignado. La rúbrica incluye los niveles de logro para cada indicador de evaluación que van de insuficiente a excelente. Entre las competencias que recoge esta actividad, incluidas en la Memoria del Grado en Biología y en la Guía Docente de la asignatura, se encuentran: demostrar

capacidad de trabajo en equipo; adquirir los fundamentos de la terminología biológica, nomenclatura, convenios y unidades; interpretar, evaluar, procesar y sintetizar datos e información biológica; saber buscar, analizar, comprender y redactar textos científicos y técnicos; y la comprensión de inglés científico.

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de la elaboración del listado de referencias bibliográficas. Indicadores de evaluación y niveles de logro.

Indicadores de evaluación	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	%
a) Idoneidad de las referencias seleccionadas	De 0 a 5 referencias válidas, específicas sobre el tema de estudio	De 6 a 10 referencias válidas, específicas sobre el tema de estudio	De 11 a 15 referencias válidas, específicas sobre el tema de estudio	De 15 a 20 referencias válidas, específicas sobre el tema de estudio	30
b) Ajuste al estilo Vancouver	Gran número de referencias con errores importantes (falta de elementos en la referencia, tamaños de letra diferentes, ...)	Gran número de referencias con deficiencias o errores en algunos aspectos menores (tipo de letra, abreviatura de la revista, mención autores múltiples, orden de los elementos...)	Algunas referencias con errores menores y/o con defectos en puntuación (comas, puntos, mayúsculas...)	Referencias perfectamente ajustadas al estilo Vancouver	40
c) Corrección formal	Formato poco cuidado (texto con errores ortográficos, plantilla sin eliminar las instrucciones, ausencia del nombre de los componentes del grupo)	Se adapta parcialmente a las instrucciones de formato (incumplimiento en el tipo de letra, incumplimiento en espaciado entre líneas...)	Buena presentación general que se ajusta en la gran mayoría de referencias a las instrucciones de formato.	Excelente presentación que se ajusta por completo a las instrucciones de formato.	30

La mayor parte de los estudiantes (71 de los 126) valoran con una nota superior a 7 la rúbrica de evaluación de la elaboración del listado de referencias bibliográficas (Figura 3), solo 4 de 126 estudiantes valoran la rúbrica de evaluación para esta actividad con una nota inferior a 5.

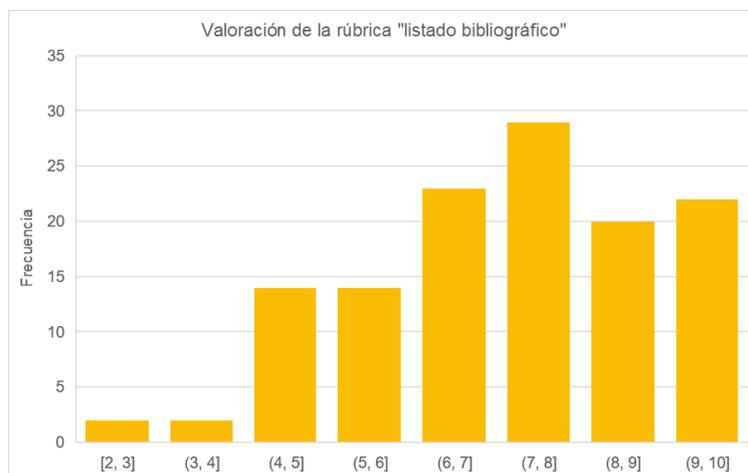


Fig. 3. Valoración general de la rúbrica de evaluación de la elaboración del listado de referencias bibliográficas.

En resumen, podemos decir que para la mayoría del alumnado se consiguió transmitir la importancia que para su carrera suponen los listados bibliográficos en los trabajos científicos, así como su correcta elaboración de acuerdo a una serie de normas establecidas que faciliten la comprensión de los mismos. No obstante, se evidencia por varios de sus comentarios que hay que seguir incidiendo en la necesidad de una correcta introducción y revisión previa de los datos en el correspondiente gestor bibliográfico, y no confiar en que toda esa tarea se realice siempre de forma infalible por el programa escogido (en nuestro caso, Mendeley).

### 3.3 Preparación de un resumen o *Abstract*

Un elevado porcentaje de los estudiantes (34,1%) ha valorado la dificultad de la elaboración del resumen con 7 y un 22,2% de los estudiantes valoran la dificultad de la actividad con un valor igual o mayor que 8, solo el 14,4% han señalado una valoración inferior a 5. Comparativamente, la dificultad que los estudiantes declaran es mayor que en el caso del listado, pasando a ser media-alta.

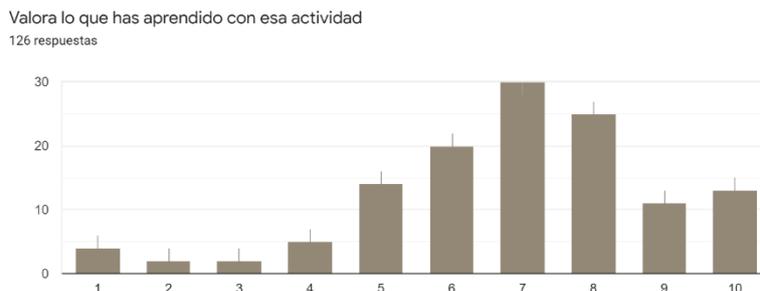


Fig. 4. Valoración del aprendizaje de la elaboración del resumen.

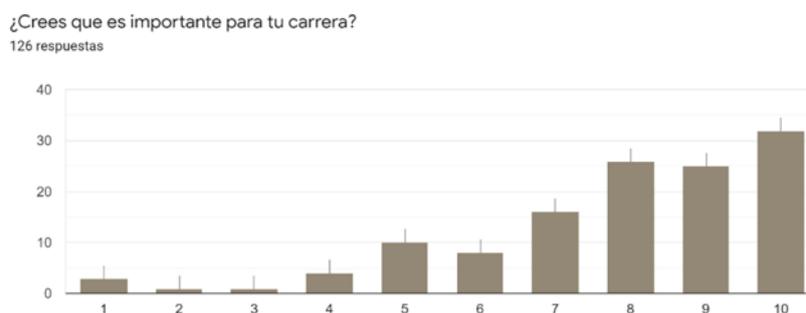


Fig. 5. Valoración de la importancia de la actividad de elaboración del resumen en su carrera.

De nuevo una parte importante de los estudiantes (86,9% con valoración mayor o igual a 5) opina que ha aprendido con este conjunto de actividades relacionada con la elaboración del resumen (Figura 4). La mayoría de los estudiantes (65,8%) valora muy positivamente, con un 8 o más, la importancia de este aprendizaje para el desarrollo de su carrera (Figura 5). Exactamente igual que si se tratara de un congreso científico, a los estudiantes se les proporciona unas instrucciones detalladas con el formato del resumen, con una plantilla de un procesador de textos que deben emplear. Cabe destacar que la valoración general de esta tarea ha sido alta (Figura 6), por lo que hemos logrado hacer comprender al alumno la importancia de esta tarea para la labor científica de un biólogo. Sobre la rúbrica de evaluación del resumen (Tabla 2) en este caso se incluyen siete indicadores de evaluación, que tratan de apreciar numerosos aspectos de la realización del trabajo, tanto formales como conceptuales. Mientras que la entrega del listado bibliográfico se realiza al inicio del curso, la entrega del resumen es una de las últimas actividades y podemos evaluar numerosas competencias y habilidades

adquiridas a lo largo de la asignatura. También incluimos valoración del lenguaje científico, en lengua oficial y en inglés, en caso de que se presente en este idioma, por ser el idioma científico internacional.

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de la elaboración del resumen. Indicadores de evaluación y niveles de logro.

Indicadores de evaluación	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	%
Corrección formal	Texto con muchos errores de redacción y mal adaptado a las normas del abstract.	Texto con errores de redacción y bien adaptado a las normas del abstract.	Texto con errores de redacción menores y muy bien adaptado a las normas del abstract.	Texto bien redactado y perfectamente adaptado a las normas del abstract.	30
Título, introducción, objetivos	El título y la introducción no describen el trabajo. No hay objetivos.	El título y la introducción están poco relacionados con el trabajo. Los objetivos no son concretos.	El título y la introducción describen el trabajo. Objetivos concretos.	El título y la introducción describen perfectamente el trabajo. Objetivos concretos.	20
Palabras clave	No se incluyen palabras clave.	Palabras clave no adecuadas, se repiten respecto al título.	Palabras clave adecuadas y que definen el trabajo.	Palabras clave muy adecuadas y que definen perfectamente el trabajo.	10
Metodología, resultados y conclusiones	Falta la descripción de la metodología. Resultados y conclusiones ausentes.	La metodología no es completa. Resultados y conclusiones no responden plenamente a los objetivos del trabajo.	La metodología se ajusta a los contenidos requeridos. Resultados y conclusiones correctos.	Contenidos muy trabajados, bien estructurados y ajustados a todos los elementos requeridos.	20
Citas y referencias bibliográficas	No se incluyen ni citas ni referencias.	No se incluyen citas, pero sí referencias.	Se incluyen citas y referencias con algún error de estilo.	Ha utilizado de una forma óptima la bibliografía.	10

Uso del lenguaje científico en la lengua oficial	El lenguaje empleado no es adecuado.	El lenguaje empleado es suficiente.	El lenguaje empleado es adecuado.	Excelente uso del lenguaje.	10
Uso del inglés como lengua extranjera	El lenguaje empleado no es adecuado o no se presenta en inglés*	El lenguaje empleado es suficiente.	El lenguaje empleado es adecuado.	Excelente uso del lenguaje.	5

La valoración de la rúbrica por el alumnado fue media (Figura 6), lo que no se correlaciona con la importancia otorgada a la actividad, que fue alta (Figura 5).

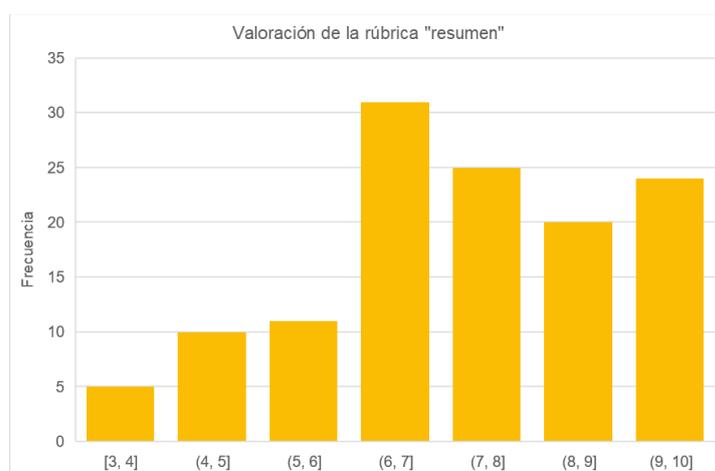


Fig. 6. Valoración general de la rúbrica de evaluación del resumen.

Es posible que en la rúbrica no haya quedado claro algún concepto de evaluación y que no sea clara en la apreciación de los niveles de logro, como veremos más adelante en la discusión.

### 3.4 Elaboración del póster

La mayoría de los estudiantes (57,9%) ha valorado la dificultad de la elaboración del póster científico entre 7 y 9, mientras que el 15,9% de los estudiantes valoran la dificultad de la actividad con un valor menor que 5. El 89,6% de los estudiantes valoran positivamente (con valoración mayor o igual a 5) lo aprendido con las actividades relacionadas con la elaboración del póster científico (Figura 7),

mientras el 92,7% (con valoración mayor o igual a 5) consideran que será una herramienta importante para el desarrollo de su carrera (Figura 8).

Fig. 7. Valoración del aprendizaje de la elaboración del póster.

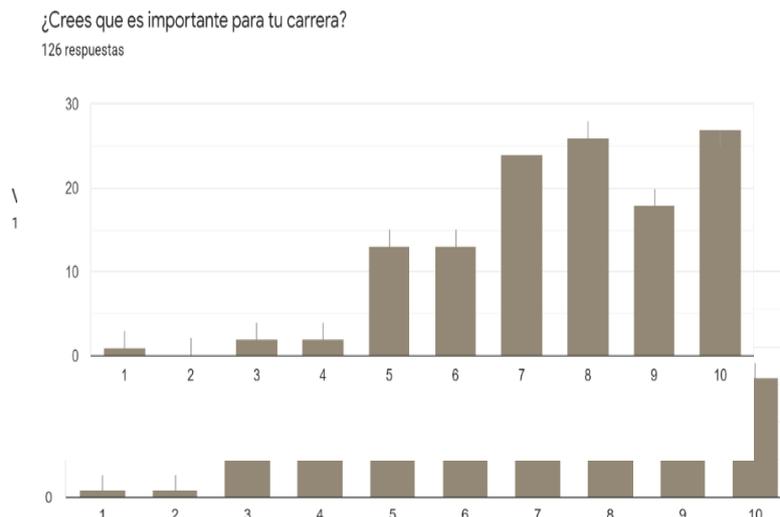


Fig. 8. Valoración de la importancia de la actividad de elaboración del póster en su carrera.

Tabla 3. Rúbrica de evaluación de la elaboración del póster. Indicadores de evaluación y niveles de logro.

Indicadores de evaluación	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	%
Corrección formal	Numerosos defectos formales. Exceso de texto o incorrecto, errores gramaticales u ortográficos. No se ajusta a las recomendaciones (tamaño, configuración)	Configuración adecuada. Pocos defectos formales: Texto con errores de redacción o excesivo.	Texto excesivo o escaso. Aspectos formales correctos. Texto sin errores.	Texto bien redactado, completo y sintético.	25
Calidad visual	Tamaño y tipo de letra incorrecto. Poco contraste. Baja calidad visual.	Algún defecto remarcable de calidad visual: Colores mal	Calidad visual adecuada. Defectos restringidos a	Calidad visual excelente. Buen contraste y combinación armónica	25

	Contenido gráfico incorrecto o pobre. Sobrecargado.	combinados o poco contraste o imagen del fondo que impide la lectura del texto.	tamaño o contraste de figuras o elementos.	de textos, colores y figuras.	
Contenidos: Título, introducción, objetivos	Título no descriptivo. La introducción no pone antecedente. No hay objetivos.	El título y la introducción están poco relacionados con el trabajo. Los objetivos no son concretos.	Título poco concreto o poco descriptivo. La introducción describe el trabajo. Objetivos concretos.	Título concreto y descriptivo. La introducción describe perfectamente el trabajo. Objetivos concretos y bien definidos.	25
Contenidos: Metodología, resultados y conclusiones	Falta la descripción de la metodología. Resultados y/o conclusiones ausentes. Faltan elementos en figuras.	La metodología no es completa. Resultados y conclusiones no responden a objetivos, faltan pies de figura o son incorrectos.	La metodología se ajusta a los contenidos requeridos. Resultados y conclusiones correctos. Pies de figura correctos.	Metodología, Resultados y Conclusiones correctos y sintéticos y fácilmente localizables visualmente.	25

La evaluación del póster ha sido valorada por los estudiantes con una dificultad media- alta, que concuerda con la valoración del aprendizaje (Figura 7) y de su importancia (Figura 8) estimadas por el alumnado. El póster es el documento que recoge mayor cantidad de información del trabajo realizado por los estudiantes a lo largo del curso, y se entrega al finalizar el mismo. Cabe destacar aquí la alta valoración que los estudiantes hacen de la rúbrica del póster (Tabla 3, Figura 9), la mayor de todas las rúbricas incluidas en este estudio. Como indicamos anteriormente, debido a que el póster contiene una gran cantidad de información que abarca prácticamente todas las competencias y habilidades adquiridas por el alumnado durante la asignatura, la rúbrica necesita de una detallada explicación en lo que respecta a los indicadores de evaluación, sólo superada por la exposición oral. La rúbrica de evaluación del póster (Tabla 3) incluye 4 indicadores de evaluación relacionados con su corrección formal, calidad visual, los contenidos relacionados con el título, introducción y objetivos, y los relacionados con la metodología, resultados y conclusiones, cada uno de estos indicadores contribuye a la evaluación con un porcentaje asignado.

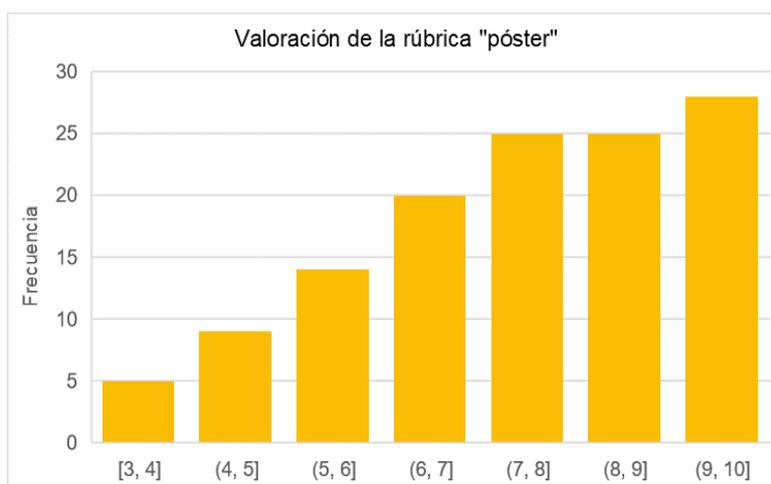


Fig. 9. Valoración general de la rúbrica de evaluación del póster.

Los estudiantes han valorado positivamente la rúbrica de evaluación utilizada en el póster, 78 de 126 estudiantes otorgaron un valor igual o superior a 8 (Figura 9).

### 3.5 Presentación oral en unas Jornadas Científicas

El 71,5% de los estudiantes valoran la dificultad de la exposición oral que se realiza en las Jornadas Científicas con un valor igual o superior a 8, el 25,4% valoran la dificultad con la máxima puntuación (10), solo el 3,2% valoran la dificultad con una puntuación inferior a 5. El 96% de los estudiantes hacen una valoración positiva de lo aprendido en esta actividad (puntuación igual o superior a 5), el 62,7% de los estudiantes valora lo aprendido en la exposición oral con una puntuación igual o superior a 8 (Figura 10).

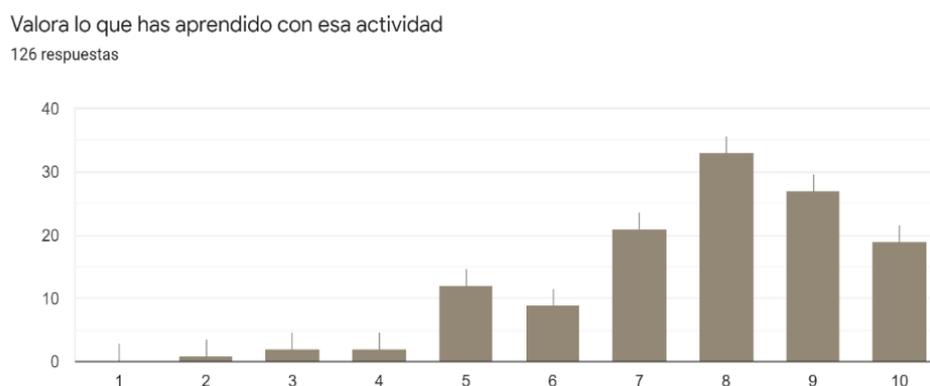


Fig. 10. Valoración del aprendizaje de la elaboración de la exposición oral.

¿Crees que es importante para tu carrera?

126 respuestas

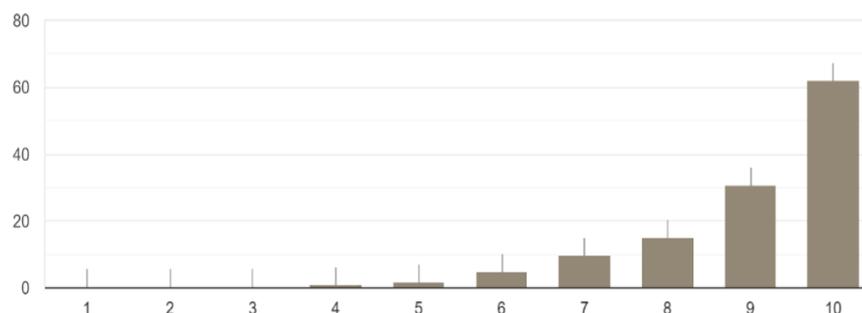


Fig. 11. Valoración de la importancia de la actividad de elaboración de la exposición oral en su carrera.

Respecto a la importancia de la actividad en el desarrollo de su carrera, el 49,2% le concede la máxima puntuación (10), mientras que el 86,1% valora la importancia con una puntuación igual o mayor a 8 (Figura 11).

Tabla 4. Rúbrica de evaluación de la exposición oral. Indicadores de evaluación y niveles de logro.

Indicadores de evaluación	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	%
Exposición					
Modulación de la voz, vocalización y expresión	Ininteligible. Nivel de voz poco audible, muestra nerviosismo y titubea o vocalización incorrecta o tono monótono. Mala entonación. Exposición confusa y poco convincente.	Nivel de voz poco adecuado, titubea, vocalización poco adecuada o habla demasiado rápido o lento.	Nivel de voz entendible, titubea un poco, vocalización adecuada.	Nivel de voz adecuado, alto y claro. Se entiende bien. Vocalización excelente, buena entonación.	10
Lenguaje corporal	Se dirige incorrectamente al tribunal, da la espalda durante la exposición	No establece comunicación correcta con el tribunal, a menudo da la espalda al	Comunicación correcta, dirigiéndose mayoritariamente al público o tribunal.	Comunicación correcta con el tribunal, dirigiéndose al público o tribunal.	10

	(presencial). Rigidez. Gesticula poco o demasiado (gestos incontrolables). Apenas tiene contacto visual con el público.	público o tribunal (presencial). Intenta controlar el nerviosismo. Control gestual o corporal, aunque se mueve algo.	Aparenta tranquilidad. Control gestual y corporal.	Aparenta tranquilidad. Control gestual y corporal, con desenvoltura, reforzando el mensaje que se quiere transmitir.	
Comunicación: grado de seguridad en el manejo de recursos	Se limita a leer el texto de la presentación. No utiliza lenguaje científico adecuado. Utiliza vulgarismos o coletillas con frecuencia. No se ajusta al tiempo de exposición.	Lee el texto frecuentemente o depende continuamente de las diapositivas. Utiliza pobremente el lenguaje científico. Se ajusta al tiempo de exposición.	Solo se apoya ocasionalmente en texto escrito. Uso correcto del lenguaje científico. Se ajusta al tiempo de exposición.	No se apoya en el texto escrito. Uso correcto del lenguaje científico. Se ajusta al tiempo de exposición. Demuestra seguridad.	10
Calidad de las respuestas	No responde o respuestas pobres, se aprecia falta de dominio del tema o del trabajo.	Responde adecuadamente a la mayoría de las preguntas planteadas, pero presenta dudas o algún fallo de razonamiento.	Responde bien a las preguntas, pero demuestra falta de conocimientos o habilidades comunicativas.	Excelentes respuestas sobre el trabajo realizado, con solvencia, y elevada capacidad de razonamiento. Uso adecuado de la terminología.	10

Las Tablas 4 y 5 muestran las rúbricas de evaluación aplicables a la exposición oral de cada grupo en las Jornadas Científicas. La Tabla 4 se centra en los indicadores relacionados con la exposición oral (modulación de la voz, vocalización, lenguaje corporal, seguridad en el manejo de recursos y capacidad de respuesta). Se trata de aspectos que no suelen dejar constancia escrita, pero de gran importancia en el conjunto general de la exposición. Todos estos parámetros se miden evidentemente a partir de la actuación del integrante del grupo que un procedimiento al azar selecciona para defender el trabajo.

Tabla 5. Rúbrica de evaluación de la presentación electrónica. Indicadores de evaluación y niveles de logro.

Indicadores de evaluación	Insuficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	%
Presentación					
Corrección formal	Selección no adecuada de contenidos o se intenta presentar demasiado contenido. Textos con errores gramaticales u ortográficos. Pocas imágenes o inadecuadas o superfluas. Aspectos formales poco trabajados. No se ajusta a las recomendaciones de estilo. Número no adecuado de diapositivas.	Selección inadecuada de contenidos. Configuración adecuada. Pocos defectos formales: Texto con pocos errores de redacción, excesivo o escaso.	Selección adecuada y ajustada de contenidos. Textos sin errores gramaticales u ortográficos. Imágenes adecuadas. Aspectos formales algo trabajados. Se ajusta parcialmente a las recomendaciones de estilo. Número adecuado de diapositivas.	Selección adecuada y ajustada de contenidos. Textos bien redactados y sintéticos. Imágenes adecuadas. Aspectos formales trabajados. Se ajusta perfectamente a las recomendaciones de estilo. Número adecuado de diapositivas.	10
Calidad visual de la presentación	Diapositivas sobrecargadas, usa fondos inadecuados o textos recargados. El texto no puede ser leído desde el final de la sala; no cuida el tamaño y el contraste de las letras.	Diapositivas sobrias pero poco contraste del texto, fondos poco adecuados o textos cargados, cuida poco el tamaño y el contraste de las letras. Imágenes poco adecuadas a contenidos, o con baja resolución.	Diapositivas sobrias pero con algún error de calidad visual: combinación de colores poco adecuada, o fondos poco adecuados o textos cargados, o cuida poco el tamaño y el contraste de las letras, o algún problema de resolución de imágenes.	Diapositivas sobrias, aunque visualmente atractivas, buen contraste del texto, fondos adecuados, textos indicando ideas principales. El texto puede ser leído desde el final de la sala; cuida el tamaño y el contraste.	10
Contenidos: Título, introducción, objetivos	Título no descriptivo. Contenidos mal estructurados o sin alguno de los elementos requeridos (título y autores; introducción, objetivos)	El título y la introducción están poco relacionados con el trabajo. Los objetivos no son concretos.	Título poco concreto o poco descriptivo. La introducción describe el trabajo. Objetivos concretos.	Título concreto y descriptivo. La introducción describe perfectamente el trabajo. Objetivos concretos y bien definidos. En cada diapositiva se indica la sección a la que pertenece.	10
Material y Métodos	Demasiado vagos o poco adecuados (cita Excel, PowerPoint, etc.) o poco detallados; no incluye descripción de métodos estadísticos	Algo vagos o confusos, no sigue las recomendaciones, olvida alguno de los requisitos estadísticos, o características de las bases de datos generadas.	La metodología se ajusta a los contenidos requeridos, aunque algo incompleta.	Adecuados a las recomendaciones, incluye aspectos relacionados con los métodos estadísticos (ajuste de los datos a requisitos del análisis de la varianza) y palabras clave utilizadas en las búsquedas bibliográficas.	10
Resultados, discusión y conclusiones	Los resultados no concuerdan con los objetivos, están mal expresados y estructurados. Las figuras o tablas son incompletas, presentan graves errores formales o de contenidos. Títulos de ejes de coordenadas ausentes. Sin discusión o conclusiones.	Los resultados presentan alguna incorrección. Figuras o tablas con algún error formal o tamaño inadecuado. No hay diferenciación entre discusión (puede incluirse en resultados) y conclusiones.	Los resultados se ajustan a lo exigido, pero algún elemento presenta incorrección formal. Hay discusión diferenciada de conclusiones. Las conclusiones son sintéticas y ajustadas a los elementos requeridos.	Los resultados concuerdan con los objetivos, están bien expresados, sintetizados y estructurados. Las figuras o tablas presentan corrección formal y de contenidos. Incluyen todos los elementos necesarios (ajustes, estadísticos, títulos de los ejes).	20

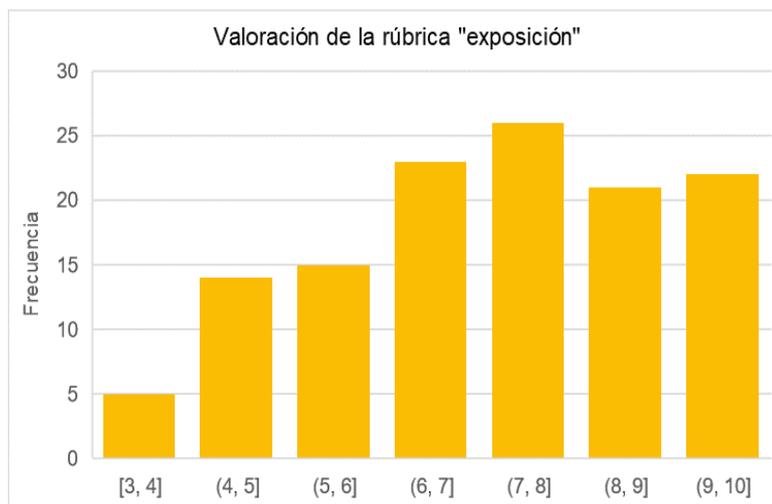


Fig. 12. Valoración general de la rúbrica de evaluación de la exposición oral.

Por su parte, la Tabla 5 muestra la rúbrica de evaluación sobre la presentación electrónica realizada para apoyar la exposición oral, siendo los indicadores que se consideran la corrección oral de la presentación, su calidad visual y la corrección en los distintos apartados de la misma, añadiendo competencias de calidad visual, muchas veces obviadas por los estudiantes debido a las diferencias fundamentales entre la visualización en una pantalla de ordenador y su proyección en una sala de conferencias. Cada uno de estos indicadores contribuye a la evaluación con un porcentaje asignado, como en todas las rúbricas, también se incluyen los niveles de logro para cada indicador de evaluación que van de insuficiente a excelente.

Los estudiantes han valorado positivamente la rúbrica encargada de la evaluación de la exposición oral (121 de 126 valoraciones con una puntuación por encima de 5) (Figura 12). Además, la valoración de la mayoría de los estudiantes (92 de 126) ha sido con una puntuación igual o superior a 7.

### 3.6 Evaluación ipsativa

Por último, en la Figura 13 se muestra el resultado de la aplicación de la evaluación ipsativa en la exposición oral.

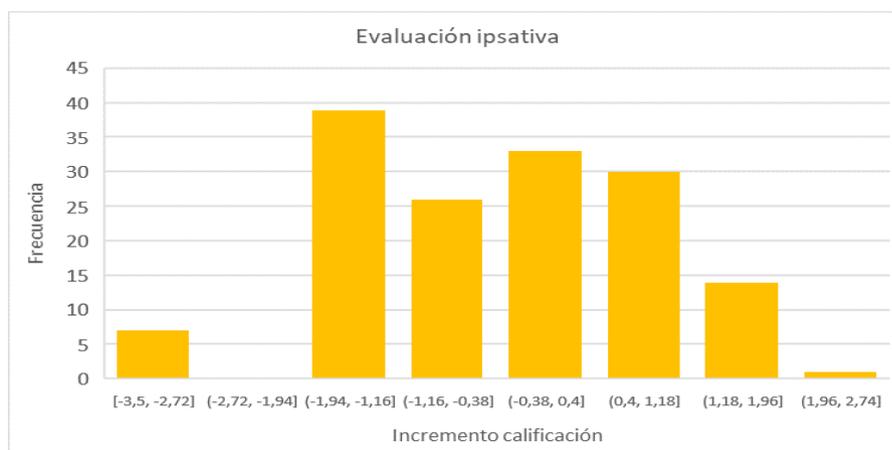


Fig. 13. Resultados de la evaluación ipsativa de la exposición oral. Distribución de frecuencias de los incrementos de calificaciones entre ensayos y exposición final (n=160).

La distribución de frecuencias de los incrementos entre las calificaciones obtenidas en los ensayos y en la exposición final indica que, de los 160 estudiantes, solo 52 (un 32,5%) mejoraron la calificación en las Jornadas Científicas.

## 4. Conclusiones

Mayoritariamente, los estudiantes han valorado muy positivamente la utilización del sistema de e-rúbricas para la evaluación de las entregas realizadas durante el curso. Las rúbricas se han mostrado útiles para la autoevaluación de sus competencias, así como para la autocorrección de errores y la valoración de los indicadores de evaluación. Quizá la excepción ha sido la de la rúbrica del resumen (Tabla 2), que ha sido valorada únicamente con nivel medio-alto. Se puede incidir tanto en la mejora de los indicadores de la rúbrica como en la labor docente relacionada con la redacción del resumen, que normalmente tienen que empezar a redactar antes de completar los resultados del trabajo. Lamentablemente, las entregas se concentran en el periodo final del curso, cuando han acabado de desarrollar las búsquedas bibliográficas y elaborar las hipótesis que comprueban mediante procedimientos estadísticos. La evaluación ipsativa de la exposición oral deja, en nuestra opinión, mucho que desear, y

creemos que ha sido debido a errores metodológicos. Cabe destacar que los ensayos de la exposición oral se realizan una semana antes de las Jornadas Científicas, y que esta evaluación es desarrollada por el profesor encargado de esa actividad docente. Sin embargo, la evaluación de la exposición final es evaluada por un comité de profesores asistentes a las Jornadas, empleando la rúbrica mencionada (Tabla 5). Una opción de mejora sería emplear la misma rúbrica para la evaluación tanto de los ensayos como de la presentación final, y hacer saber a los estudiantes que se va a realizar este procedimiento. Para que la aplicación de la rúbrica sea extensible a los ensayos, deben ajustarse adecuadamente las tareas o generar una nueva rúbrica para ese apartado. Tal y como está establecido actualmente, el procedimiento no parece ser suficientemente formativo. Estando los autores globalmente satisfechos de la eficacia mostrada por el sistema de rúbricas, su implementación durante este curso ha demostrado la necesidad de someterlas anualmente a un proceso de revisión en virtud de los resultados cuantitativos y opiniones del estudiantado recogidos a fin de que las rúbricas consigan ofrecer plenamente los resultados esperados de ellas.

## 5. Tareas desarrolladas en la red

Participante de la red	Tareas que desarrolla
Andreu Bonet Jornet	Coordinación, rúbricas del póster y presentación, análisis y redacción
Antonio Sánchez Sánchez	Coordinación, rúbricas del póster y presentación, análisis y redacción
José Luis Casas Martínez	Rúbricas del listado bibliográfico, resumen, y póster, análisis y redacción
Idoia Garmendia López	Rúbricas del póster y presentación
Jesús García Martínez	Rúbricas del póster y presentación, análisis y redacción

Alice Gianetti	Rúbricas del póster y presentación, y redacción
José Luis Girela López	Rúbricas del listado bibliográfico, resumen, y póster
Emilio J. de Juan Navarro	Rúbricas del listado bibliográfico, póster y presentación, análisis y redacción
Rafael D. Maldonado Caro	Rúbricas del listado bibliográfico, resumen, y póster, análisis y redacción

## 6. Referencias bibliográficas

Alberto, C.; Ochoa, S.F. y Mendoza, J. (2007). La evaluación colaborativa como mecanismo de mejora en los procesos de evaluación del aprendizaje en un aula de clase. *Ingeniería e Investigación*, 27(2), 72-76.

Bonet, A.; Sanchez, A.; Casas, J.L.; De Juan. E.; Garmendia, I.; Girela, J.L.; García-Martínez, J.; Maldonado, R. y Pire, C. (2019). "INVES 8: Diagnóstico del trabajo grupal y mejora de las estrategias y metodologías docentes en Iniciación a la investigación en Biología". En: Roig-Vila, Rosabel (coord.). *Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2018-19* (pp. 803-827). Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant.

Cebrián de la Serna, M. y Monedero Moya, J. J. (2014). Evolución en el diseño y funcionalidad de las rúbricas: Desde las rúbricas "cuadradas" a las erúbricas federadas. *Revista de Docencia Universitaria REDU*, 12(1), 81-89.

Cebrián de la Serna, M.; Serrano-Angulo, J. y Ruiz-Torres, M. (2014). Las eRúbricas en la evaluación cooperativa del aprendizaje en la Universidad. *Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 43, 153-161.

Cebrián-Robles, D., Serrano-Angulo, J. y Cebrián-de-la-Serna, M. (2014). Federated eRubric service to facilitate self-regulated learning in the european university model. *European Educational Research Journal*, 13(5), 575-584.

Chica, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *Escuela Abierta*, 14, 67-81.

Conde, A. y Pozuelo, F. (2007). Las plantillas de evaluación (rúbrica) como instrumento para la evaluación. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la Escuela*, 63, 77-90.

De Miguel, M. (coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial.

Gikandi, J. W., Morrow, D. y Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351.

Gómez, H. O. S. (2015). Uso de los cuestionarios como metodología de evaluación en la modalidad e-learning. *Informática Educativa*, 3(1), 9.

Hendricks, CH. (2001). Teaching causal reasoning through cognitive apprenticeship: What are results from situated learning? *The Journal of Educational Research*, 94(5), 302-311.

Irles, M.G.; Sempere, J.M.; de la Calle, F.M. y de la Sen Fernández, M.L. (2011). La rúbrica de evaluación como herramienta de evaluación formativa y sumativa. En: Tortosa, M.T.; Álvarez, J.D. y Pellín, N. (Coord.) *IX Jornades de xarxes d'investigació en docència universitària: Disseny de bones pràctiques docents en el context actual* (p 1814). Universidad de Alicante, Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad, Instituto de Ciencias de la Educación (ICE).

Prieto, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Miscelánea Comillas*, 64 (124), 173-196.

Serrano-Angulo, J. y Cebrián Robles, D. (2014). Usabilidad y satisfacción de la e-Rúbrica. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*, 12(1), 177-195.

Stevens, D. D. y Levi, A. J. (2005). *Introduction to Rubrics: An Assessment Tool to Save Grading Time, Convey Effective Feedback, and Promote Student Learning*. Stylus Publishing.

Tsimhoni, O. y Wu, C. (2005). Learning simulation through team projects. En: Simulation Conference, 2005. *Proceedings of the Winter Simulation Conference* (pp. 2613-2618). IEEE conference.