

# PROTOCOLO DE AUTOEVALUACIÓN E IMPACTO FRENTE A TÉCNICAS TRADICIONALES EN LA DOCENCIA PRÁCTICA DE SISTEMAS OPERATIVOS

Martín-Rodilla, Patricia<sup>1</sup>; Parapar, Javier<sup>2</sup>; Barreiro, Álvaro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Universidade da Coruña, Facultade de Informática,  
0000-0002-1540-883X*

<sup>2</sup> *Universidade da Coruña, Facultade de Informática, Universidade da Coruña,  
0000-0002-5997-8252*

<sup>3</sup> *Universidade da Coruña, Facultade de Informática, Universidade da Coruña  
0000-0002-6698-2946*

## RESUMEN (ABSTRACT)

Estudios acerca del impacto de los mecanismos de autoevaluación en la docencia en Ingeniería Informática señalan en los últimos años los beneficios de la autoevaluación como medio formativo en sí mismo, para alcanzar una evaluación continua real y para la mejora de la efectividad de los mecanismos de retroalimentación profesor-alumnado. Esto, unido a los nuevos escenarios docentes abiertos a raíz de la pandemia Covid-19, conlleva la necesidad de puesta en marcha de dinámicas de retroalimentación y evaluación innovadoras.

En este artículo, presentamos el desarrollo e implantación de un protocolo de autoevaluación como parte de las actividades de innovación docente en la materia de Sistemas Operativos. El protocolo fue diseñado con el objetivo de incorporar la autoevaluación a lo largo de todas las prácticas de laboratorio de la materia. Posteriormente se realizó un estudio empírico comparativo en el que se analizó la precisión en las autoevaluaciones emitidas por un grupo experimental en comparación con la calificación ciega emitida por el profesor del grupo de prácticas. Los resultados permiten evaluar inicialmente el protocolo diseñado y conocer el punto de partida en capacidades de autoevaluación del estudiantado en las áreas temáticas específicas de Sistemas Operativos.

**PALABRAS CLAVE:** Sistemas Operativos, autoevaluación, innovación docente, prácticas de laboratorio

## **CITA RECOMENDADA:**

Martín Rodilla, Patricia; Parapar, Javier; Barreiro, Álvaro (2021): Protocolo de autoevaluación e impacto frente a técnicas tradicionales en la docencia práctica de Sistemas Operativos. En García Naya, J.A. (ed.) (2021). *Contextos universitarios transformadores: a nova normalidade académica. Leccións aprendidas e retos de futuro. V Xornadas de Innovación Docente*. Cufie. Universidade da Coruña. A Coruña (pág. 233-248).

DOI capítulo: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180.233>

DOI libro: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497498180>

## **ABSTRACT**

Previous studies on the impact of self-assessment mechanisms in Computer Engineering teaching have pointed out in recent years the benefits of self-assessment as a training mechanism itself, for achieving a real continuous evaluation and also for improving the effectiveness of teacher-student feedback mechanisms. Together with the new teaching scenarios opened as a result of the Covid-19 pandemic, the need to implement innovative feedback and evaluation dynamics is increasing in computer engineering teaching.

In this article, we present the development and implementation of a self-assessment protocol as part of the teaching innovation activities in the field of Operating Systems. The protocol was designed to incorporate self-assessment as part of the laboratory practices of the subject. Subsequently, a comparative empirical study was carried out in which the precision in the self-assessment ratings emitted by an experimental group was analyzed in comparison with the blind rating emitted by the teacher. The results allow to initially evaluate the designed protocol and to establish the starting point in self-assessment capacities of the students in the specific thematic areas of Operating Systems.

**KEY WORDS:** Operating Systems, self-assessment, teaching innovation, laboratory practice

## **1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO DOCENTE**

Todo proceso de aprendizaje requiere de cierto grado de autoevaluación, entendiendo la autoevaluación como la implicación del aprendiz en la revisión del trabajo o actividad propio (Cernuda et al., 2011). Si bien la autoevaluación como base y guía de estrategias de innovación docente lleva asentada muchas décadas, es en estos últimos años cuando han proliferado los estudios detallados acerca de sus beneficios e impacto en la docencia en los niveles universitarios. Centrándonos específicamente en la docencia en Ingeniería Informática en España, son numerosos los estudios y aplicaciones de autoevaluación en diferentes subáreas y campos, como en asignaturas de programación (Mosqueira, 2010), redes (Cavas et al., 2011) o bases de datos (Oliver et al., 2009). Estos trabajos muestran resultados satisfactorios de diferentes estrategias de inclusión de la autoevaluación a nivel de asignatura, tanto en resultados académicos como en grado de implicación y acogimiento de las nuevas estrategias por parte del estudiantado.

Podemos encontrar además estudios que trascienden el nivel de asignatura para extraer resultados a mayor nivel de abstracción, atendiendo al impacto de estas estrategias de autoevaluación en el proceso de aprendizaje y en las capacidades transversales del estudiante. Con respecto al impacto en el proceso de aprendizaje, la inclusión de mecanismos de autoevaluación permite una evaluación continua más eficiente y una mejora de los mecanismos de retroalimentación (Traver et al., 2013) e incluso se perfila como medio formativo en sí mismo (Mosqueira, 2010). En el caso de las capacidades transversales, se ha relacionado, por ejemplo, la incorporación de mecanismos de autoevaluación en Ingeniería Informática con una mejora del sentido crítico y capacidad de reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, así como un elemento motivador (Traver et al., 2013).

Si bien estos estudios permiten relacionar los beneficios descritos con la introducción de mecanismos de autoevaluación en la docencia en Ingeniería Informática, existen algunos campos específicos donde su puesta en marcha es aún residual. Uno de ellos son las materias

relacionadas con la docencia de Sistemas Operativos, de gran componente práctico y de laboratorio. En este contexto, podemos encontrar experiencias de innovación docente en Sistemas Operativos a nivel metodológico —uso de técnicas como *Flipped Classroom* (Terrassa et al., 2015), o mapas conceptuales (Riesco et al., 2008)— y adaptaciones de la materia de Sistemas Operativos a entornos virtuales de aprendizaje y estudios diacrónicos (Canaleta, 2018), con una ausencia de experiencias que se centren en la autoevaluación como mecanismo de mejora del proceso de aprendizaje o de las capacidades transversales a adquirir.

Esta ausencia, unida a ciertas necesidades por parte de nuestro estudiantado detectadas durante la pandemia Covid-19 (curso académico 2020/2021), llevaron a nuestro grupo de innovación docente al diseño e implantación de un protocolo de autoevaluación en la asignatura de Sistemas Operativos. Las necesidades detectadas eran de dos tipos. Por un lado, de naturaleza logística: el aumento del número de alumnos/as, junto con los protocolos tradicionales de evaluación presencial en la materia de Sistemas Operativos no eran abordables en la situación sanitaria existente. Hay que destacar que, de forma similar a otras planificaciones de la asignatura de Sistemas Operativos (Canaleta, 2018), la evaluación de las prácticas de laboratorio de Sistemas Operativos llevada a cabo en años anteriores consiste en una defensa oral por parte de los alumnos (organizados en parejas de prácticas) de cada una de las tres prácticas de programación en lenguaje C (Ritchie, 1993) requeridas. Las prácticas constituyen un 25% del peso en la calificación final. Cada una de las prácticas se centra en un gran bloque temático de la asignatura: P1 (*sistemas de ficheros*), P2 (*manejo de memoria*) y P3 (*gestión y planificación de procesos*). Posteriormente a la defensa oral, el profesor de cada grupo de prácticas revisa la práctica de forma individual y emite una calificación por cada una de las prácticas. Aspectos como el número de alumnos a evaluar, la escasez de tiempo para cada sesión de defensa y la propia dinámica basada en la presencialidad de las sesiones orales no permitían dedicar demasiado tiempo a la retroalimentación que el profesor puede ofrecer a cada pareja.

Por otro lado, se detectaron necesidades de naturaleza más específica provocadas por el cambio de protocolos docentes durante la pandemia, como la necesidad de mejora tanto en los aspectos de motivación e implicación en el aprendizaje propio como de mejora de los mecanismos de retroalimentación profesor-estudiante.

El protocolo presentado incorpora mecanismos de autoevaluación a lo largo de todas las prácticas de laboratorio de la materia de Sistemas Operativos, perteneciente al segundo curso del Grado de Ingeniería Informática en la Universidad de A Coruña. Esta materia obligatoria cuenta tradicionalmente con un alto volumen de alumnado, con 321 matriculados durante el curso 2020/2021. Este artículo presenta el diseño del protocolo, su implantación durante el curso académico 2020/2021, así como un estudio empírico posterior. El estudio aborda el punto de partida del alumnado en capacidades de autoevaluación en Sistemas Operativos y el impacto a nivel de calificación del protocolo implantado, analizando la precisión en las autoevaluaciones emitidas por un grupo experimental en comparación con la calificación ciega emitida por el profesor del grupo de prácticas.

## **2. DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL PROTOCOLO DE AUTOEVALUACIÓN**

Con el objetivo de incorporar la autoevaluación y sus beneficios en la parte de prácticas de laboratorio de la asignatura de Sistemas Operativos, se diseñó el protocolo descrito en la Figura 1. Los estudiantes son organizados en parejas de prácticas (al igual que en el sistema de evaluación previo, detallado en la sección anterior), y acuden a sus sesiones de laboratorio de prácticas a modo de *Focus Group*. En estas sesiones diseñan, codifican, prueban y resuelven dudas acerca de cada una de las tres prácticas (P1, P2 y P3) con un profesor por grupo. Cada práctica cuenta con una fecha de entrega, a partir de la cual el protocolo de autoevaluación difiere con la evaluación tradicional que se realizaba y establece dos ramas de tareas paralelas. Por una parte, las parejas de prácticas realizan en una sesión de laboratorio la autoevaluación de su práctica entregada. En esta sesión, las parejas revisan el diseño y código entregado, prueban la funcionalidad de la práctica entregada y emiten una autoevaluación

rellenando un formulario. Este formulario se les facilita por práctica, y consta de una lista de criterios a cumplir. La Figura 2 muestra un ejemplo del formulario de autoevaluación proporcionado para la práctica P2 (correspondiente al bloque temático *manejo de memoria*) durante el curso académico 2020/2021. Nótese que el formulario está organizado a modo de *check box* con dos columnas, en las que el alumnado iba marcando si determinada funcionalidad y criterio funcional de la práctica estaba entregado (ENTREGADA: SI/NO) y si funcionaba correctamente según lo requerido en el enunciado de la práctica (CORRECTA:SI/NO), permitiéndose alguna anotación corta solo en caso de cumplimiento o incumplimiento parcial del criterio.

Por otra parte, el profesor del grupo de prácticas evalúa cada práctica sin conocer los detalles de la autoevaluación realizada por cada pareja de prácticas, y emite una calificación ciega. Una vez emitidas sendas calificaciones, el profesor pondera las mismas para emitir una calificación final de la práctica.

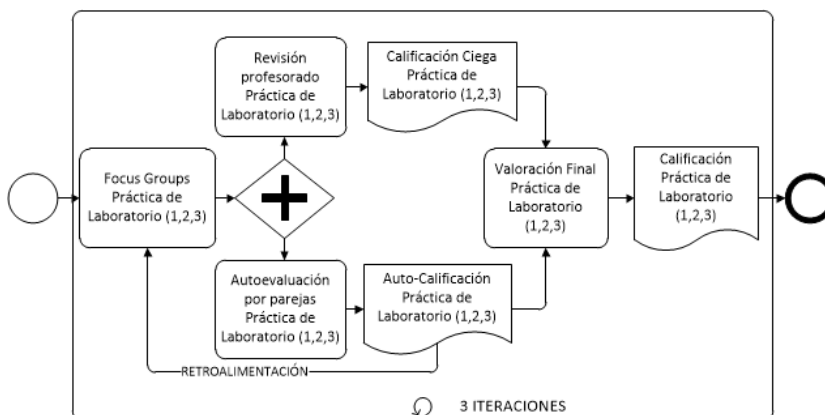


Figura 5. Protocolo de autoevaluación diseñado expresado en notación BPM (OMG, 2014)

Es importante destacar que este flujo de trabajo se realiza iterativamente 3 veces, una por cada práctica de laboratorio requerida (P1, P2 y P3), y que el mecanismo de retroalimentación propia obtenida por los estudiantes es un factor influyente en la siguiente iteración del protocolo, como muestra la Figura 1.

Para cada una de las funcionalidades listadas (según los criterios de funcionamiento correcto en el enunciado de la práctica, así como mostrados en el ejecutable proporcionado como material de la asignatura) y para la versión subida al SVN antes de la fecha límite debe indicarse:

-en la segunda columna, si el código correspondiente a esa funcionalidad se ha entregado (SI) o no se ha entregado (NO).

-en la tercera columna, para las funcionalidades a las que se ha contestado con SI en la segunda columna, debe indicarse si funciona correctamente (SI) o no (NO).

	Entregada (SI/NO)	Correcta (SI/NO) según criterios enunciado
Compilación limpia (sin warnings)	SI	SI
Presentación de makefile	SI	SI
Reserva memoria dinámica (+inserción en lista)	SI	SI
Reserva memoria compartida (+inserción en lista). Gestión de clave compartida	SI	SI
Mapeo de fichero en memoria (+inserción en lista)	SI	SI
Control de errores en reservas	NO	NO
Liberación memoria dinámica (+borrado en lista)	NO	NO
Liberación memoria compartida (+borrado en lista)	NO	NO
Desmapeo fichero en memoria (+borrado en lista)	NO	NO
Liberación por dirección de memoria	NO	NO
Control de errores en liberaciones	NO	NO
Funciones auxiliares (vars, func, dopmap, recurse)	SI	SI
Listados de memoria reservada	SI	SI
Volcado en memoria	NO	NO
Llenado en memoria	NO	NO
Lectura/Escritura de fichero en memoria	SI	Si, solo el readfile y falla al pasarle cont
Ejecución limpia. Esto implica, después de probar toda la funcionalidad presentada, no tener <i>leaks</i> de memoria ni errores en ejecución similares.	NO	NO

Figura 6. Ejemplo de formulario de autoevaluación

La sección siguiente detalla el diseño del estudio empírico realizado para medir el impacto de la implantación.

### 3. DISEÑO DE ESTUDIO EMPÍRICO

El estudio empírico se centra en la hipótesis inicial enunciada como: *“No existen diferencias significativas entre calificaciones de autoevaluación otorgadas por los estudiantes y las calificaciones ciegas otorgadas por el profesor”* (H0).

Esta hipótesis de partida modeliza la pregunta de investigación ¿Cómo de bien se autoevalúa el alumnado de Sistemas Operativos en las prácticas de laboratorio? Y tiene una doble vertiente. Por un lado, queremos saber qué capacidades iniciales de autoevaluación tienen. Por otro, si las auto-calificaciones emitidas difieren o no de las otorgadas por el profesor de forma ciega, midiendo el impacto que la autoevaluación tendría en las calificaciones de la asignatura. Nótese que las calificaciones establecidas cubren un rango de 0 a 0.85 (nota mínima y máxima por práctica).

Buscando responder a estas cuestiones, se realizaron 3 análisis de datos complementarios.

Inicialmente, se realizó un análisis comparativo de las calificaciones de autoevaluación y de las calificaciones otorgadas por el profesor de forma ciega para los 40 alumnos, estudiando la distribución de frecuencia de ambas calificaciones en cada una de las tres prácticas requeridas. Este primer análisis nos permitió conocer de forma inicial si la distribución de ambos grupos de calificaciones difería mucho o no.

En segundo lugar, se realizó un análisis detallado de la distribución de frecuencia de las diferencias entre los dos grupos de calificaciones en cada una de las tres prácticas requeridas. Este segundo análisis buscaba medir la magnitud de esas diferencias: en los casos en los que las calificaciones de autoevaluación y las del profesor ciegas difieren, ¿Cuánto difieren? ¿Esa diferencia se mantiene a lo largo de todas las prácticas P1, P2 y P3? ¿Es una diferencia positiva (los estudiantes se otorgan mayor nota que la calificación ciega del profesor) o negativa (los estudiantes se otorgan menor nota que la calificación ciega del profesor)?

Finalmente, tomando la hipótesis inicial  $H_0$  detallada anteriormente, se llevó a cabo un estudio estadístico para determinar si efectivamente las medias entre ambos grupos de calificaciones presentaban una diferencia estadísticamente significativa. Para ello, se tomaron los dos conjuntos de calificaciones (de autoevaluación y las del profesor a ciegas) y se sometieron a un *test* de los rangos con signo de Wilcoxon, con  $\alpha=0.05$  (prueba estadística no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen



diferencias entre ellas) (Wilcoxon, 1992). El *test* se realizó para cada una de las tres prácticas requeridas (P1, P2 y P3).

Los resultados de los tres análisis de datos se detallan y discuten en la sección siguiente.

#### 4. RESULTADOS

Las Figuras 3, 4 y 5 muestran los histogramas de frecuencias correspondientes al primer análisis realizado. En ellas puede observarse una general semejanza entre la distribución de la nota del profesor otorgada a ciegos y las auto-calificaciones de los estudiantes, con algunas particularidades por práctica.

En el caso de la práctica 1 (P1), la Figura 3 muestra mayor polarización en las frecuencias de las notas ciegas otorgadas por el profesor que en las de autoevaluación (nótese mayor frecuencia en el grupo de calificaciones ciegas en 0.6, así como mayor frecuencia en notas por debajo de 0.4 que en el caso de las notas de autoevaluación en los mismos intervalos.)

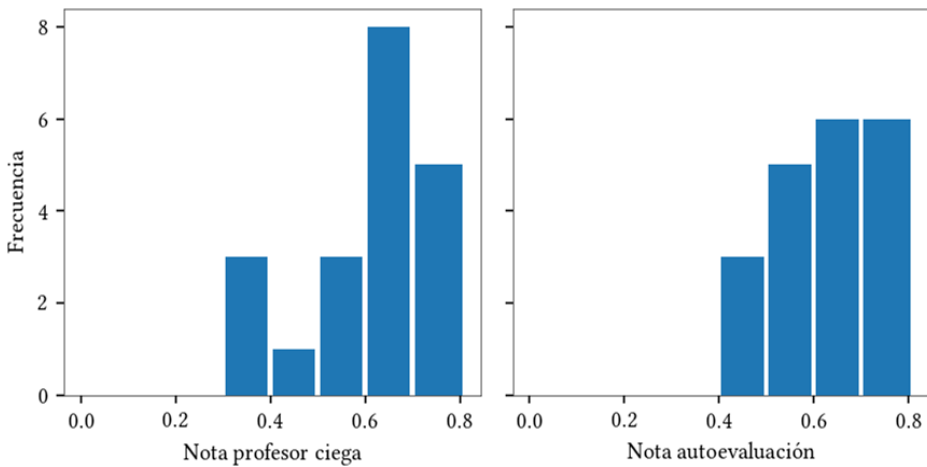


Figura 7. Distribución de calificaciones en P1 para grupos de autoevaluación y ciega

En el caso de la práctica 2 (P2), la distribución de frecuencias continúa siendo un poco más polarizada en el caso del profesor a ciegos, si bien las semejanzas entre los grupos con mayor

distribución continúan. En el histograma de autoevaluación (Figura 4) se aprecia además una ligera tendencia del alumnado de otorgarse calificaciones ligeramente por encima de las otorgadas por el profesor a ciegos. En el caso de la práctica 3 (P3), el histograma (Figura 5) continúa siendo similar entre ambos grupos de calificaciones con mayor diversidad de calificaciones en el grupo de notas ciegas.

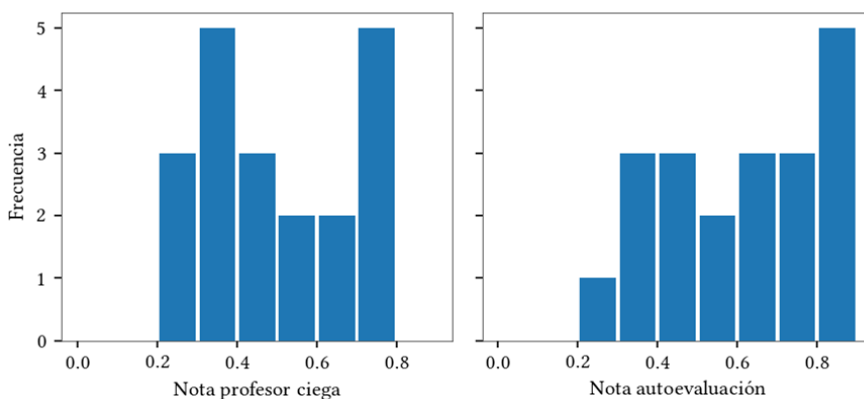


Figura 8. Distribución de calificaciones en P2 para grupos de autoevaluación y ciega

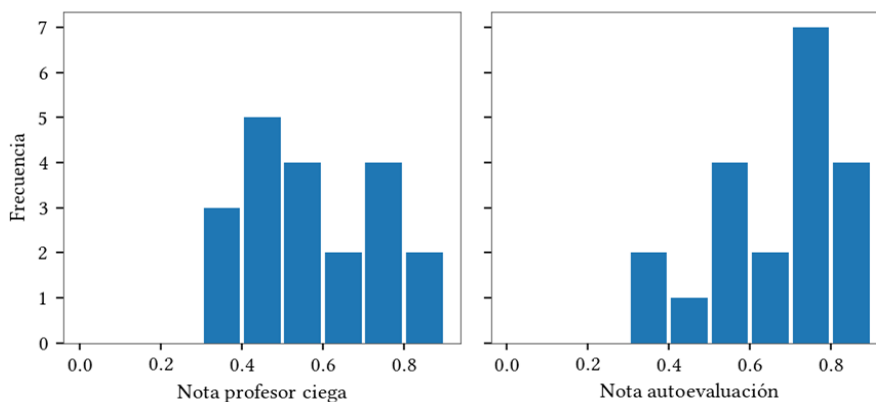


Figura 9. Distribución de calificaciones en P3 para grupos de autoevaluación y ciega

En resumen, el primer análisis permitió concluir que las diferencias en distribución de ambos grupos de calificaciones no eran demasiado grandes, si bien era necesario medirlas específicamente para conocer a qué podían deberse esas diferencias específicas.

Para ello, se estudiaron las distribuciones de frecuencia de las diferencias entre los dos grupos de calificaciones en cada práctica. Las figuras 6, 7 y 8 muestran los histogramas de frecuencias correspondientes al estudio de diferencias entre ambos grupos de calificaciones. De forma general, en los tres histogramas los intervalos de diferencia con mayor distribución son próximos al 0 (intervalos con diferencias muy acotadas). En el caso de la práctica 1 (P1), la distribución de diferencias se concentra entre  $[-0.2, 0.2]$  con  $[-0.1, 0.0]$  como el intervalo de mayor frecuencia y  $[0.1, 0.2]$  destacando. Esto implica que la mayor parte de las diferencias entre ambos grupos de calificaciones (ciega y autoevaluación) para la práctica 1 están acotadas. Definimos esa cota como la variable *diff*, donde asimilamos el rango de calificaciones usado en las calificaciones (entre 0 y 0.85) a calificaciones entre 0 a 10 (más intuitivas a nivel docente). Realizando esta conversión, nuestra variable *diff* sitúa esa cota de diferencias mayoritarias en torno a 1,17 puntos sobre 10.

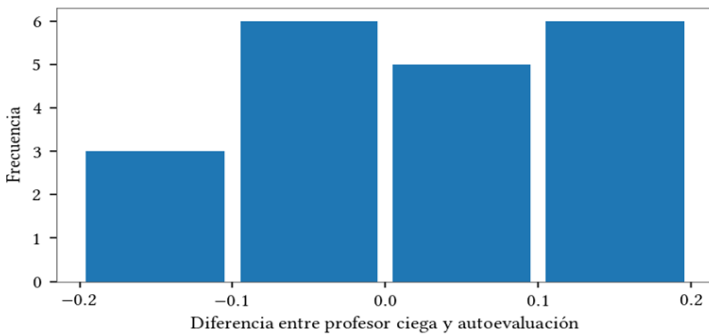


Figura 10. Distribución de diferencias entre calificaciones de autoevaluación y ciega en P1

De igual modo podemos analizar en la Figura 7 el histograma de distribución de diferencias para la práctica 2 (P2). En él se observa una mayor dispersión de las diferencias en las calificaciones, con una tendencia a la baja en dichas diferencias, lo que implica que los

alumnos se otorgaron calificaciones por encima de la calificación del profesor/a a ciegas. Sin embargo, como puede apreciarse en la Figura 7, el intervalo de mayor frecuencia ( $[-0.1-0.0]$ ) sigue siendo cercano al 0, lo que acota la mayor parte de las diferencias entre ambos grupos a la variable  $diff = 1,17$  puntos sobre 10.

Con respecto a la practica 3 (P3), la Figura 8 muestra el histograma con la distribución de diferencias, siguiendo patrones similares a las dos prácticas anteriores. El intervalo de mayor frecuencia ( $[0.0, 0.1]$ ) se sitúa próximo al 0, lo que mantiene de nuevo las diferencias entre calificaciones de ambos grupos (autoevaluación y profesor a ciegas) acotadas por la variable definida  $diff$ .

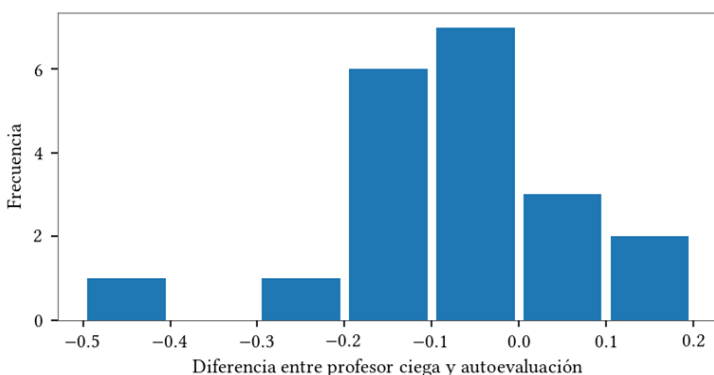


Figura 11. Distribución de diferencias entre calificaciones de autoevaluación y ciega en P2

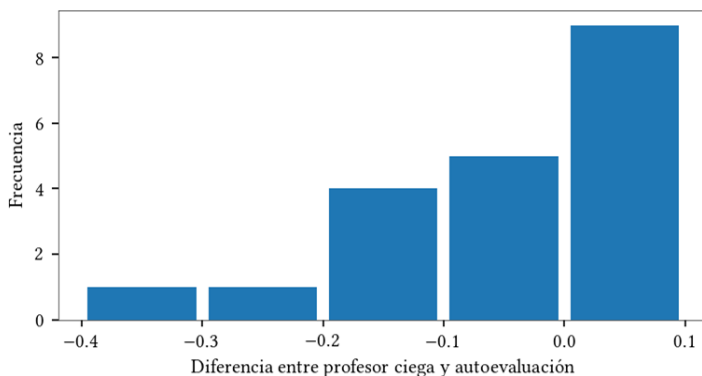


Figura 12. Distribución de diferencias entre calificaciones de autoevaluación y ciega en P3

En resumen, los análisis de frecuencias realizados permitieron constatar nuestra intuición de que las calificaciones en ambos grupos (autoevaluación y ciega) no diferían en demasía, permitiéndonos además cuantificar esas diferencias y su acotación (*diff*), así como observar que se mantiene a lo largo de todas las prácticas de laboratorio de la asignatura.

Sin embargo, y pese a observar en las 3 iteraciones del protocolo los mismos comportamientos en frecuencias, era necesario constatar la validez o rechazo de nuestra hipótesis inicial a nivel estadístico. Para ello, tomando la hipótesis inicial  $H_0$  (Las medias de calificación ciegas del profesor son iguales que las obtenidas en la autoevaluación) se sometieron ambos conjuntos de calificaciones (de autoevaluación y las del profesor a ciegas) a un test de los rangos con signo de Wilcoxon, con  $\alpha=0.05$  (por tanto,  $\alpha>0.05$  supone verificación estadística de la hipótesis inicial), para determinar la igualdad de medias. Los resultados son los siguientes:

- Práctica de Laboratorio 1 (P1), p-valor = 0.05628 ( $H_0$  no rechazada)
- Práctica de Laboratorio 2 (P2), p-valor = 0.00093 ( $H_0$  rechazada)
- Práctica de Laboratorio 3 (P3), p-valor = 0.00302 ( $H_0$  rechazada)

En P2 y P3 los tests rechazan la hipótesis nula al nivel de significancia 0.05, mientras que en P1 no se puede rechazar la hipótesis nula. Esto implica que, pese a que los patrones de comportamiento en la distribución de calificaciones de ambos grupos (de autoevaluación y las del profesor a ciegas) se mantienen a lo largo de todas las prácticas, aún no podemos asimilar las autoevaluaciones y las calificaciones ciegas del profesor en los casos de P2 y P3, siendo necesarios más experimentos para detectar posibles factores que expliquen esta divergencia entre prácticas.

En resumen, los resultados obtenidos en este estudio empírico nos han permitido conocer, comparar y medir las diferencias entre las calificaciones de autoevaluación y las otorgadas por el profesor de forma ciega, comprobando que se encuentran acotadas y verificando nuestra hipótesis inicial para el caso de P1. Esto refleja también la buena acogida del protocolo por parte del alumnado, que emitió autoevaluaciones sinceras y se implicó en el proceso. Todo

ello constituye un primer paso para poder continuar trabajando en mecanismos de autoevaluación en la asignatura en Sistemas Operativos.

## **5. CONCLUSIONES**

El protocolo de autoevaluación presentado, así como los primeros resultados obtenidos del estudio empírico constituyen un primer paso dentro de esta iniciativa docente en incorporar la autoevaluación y sus beneficios asociados en la asignatura de Sistemas Operativos. Como se ha podido ver en los resultados empíricos, son necesarios más experimentos que expliquen la significancia obtenida y analizar las diferencias entre las distintas prácticas de laboratorio para explicar las tendencias en las diferencias entre la autoevaluación del estudiantado y la calificación ciega otorgada por el profesor. Una modelización adecuada de la dificultad de las diferentes prácticas o del área temática en Sistemas Operativos a la que refiere cada una de ellas como factores diferenciadores será útil para evaluar el impacto de estos factores en las diferencias halladas.

En el futuro planeamos continuar con la implantación del protocolo en sucesivos cursos académicos, lo que permitirá huir de un análisis a corto plazo en innovación docente en Ingeniería Informática (y particularmente en Sistemas Operativos) para centrarse en la evaluación de las experiencias docentes desde una perspectiva diacrónica e integradora que nos permita sacar conclusiones y tomar decisiones basadas en la evidencia. Así mismo, trabajos ya desarrollados (Martín-Rodilla et al., 2021) comparan empíricamente el protocolo propuesto con un grupo de control con evaluación tradicional preexistente en la materia. Planteamos el diseño de nuevos experimentos en esta misma línea balanceando más el número de alumnos en ambos grupos (el grupo de evaluación tradicional o de control y el grupo de autoevaluación), y variando aspectos influyentes en la experiencia de autoevaluación (e.g. horario de clase del grupo o profesor de prácticas).

## 6. REFERENCIAS

- Canaleta, X. (2018). Sistemas Operativos, un análisis a largo plazo de los procesos de innovación docente. En *Actas de las Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2018* (pp. 295-302), Barcelona.
- Cavas M., Chicano, F. Luna., F. & Molina, L. Autoevaluación y evaluación entre iguales en una asignatura de redes de ordenadores . En *Actas de las XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2011* (pp. 303-310), Sevilla.
- Cernuda del Rio, A. & Riesco Albizu, M. (2011) Una recapitulación sobre la autoevaluación de los alumnos en los estudios de informática: formas, utilidad y aplicación. En *Actas de las XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2011*, (pp. 81-90), Sevilla.
- Martin-Rodilla, P. & Parapar, J. (2021). Autoevaluación, co-evaluación y estudio empírico frente a técnicas de evaluación tradicionales en la asignatura de sistemas operativos. En *Actas de las XXVII jornadas sobre la enseñanza universitaria de la informática (JENUI 2021)*, Valencia, 6-7 Julio 2021. (En prensa)
- Mosqueira Rey, E. (2010). La evaluación continua y la autoevaluación en el marco de la enseñanza de la programación orientada a objetos . En *Actas de las XVI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2010*, (pp. 223-230), Santiago de Compostela.
- Oliver, J. & Canivell, V. (2009). Evaluación entre compañeros: estudio de su correlación con la evaluación del profesor. En *Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2009* (pp. 241- 246), Barcelona.
- Riesco Albizu, M & Díaz Fondón, M<sup>a</sup> Ángeles. (2008). Experiencia de uso de mapas conceptuales en la asignatura de Sistemas Operativos: dónde y cómo usarlos. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2008* (pp. 487-493), Granada.

- Traver, J. & y Amengual. J.C.(2013) Una propuesta de autoevaluación reflexión para potenciar la responsabilidad individual . En *Actas de las Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI) 2013* (pp. 77-84), Castellón.
- Terrasa, S. & Andreu, G. (2015). Cambio a metodología de clase inversa en una asignatura obligatoria . En *Actas del simposio taller sobre estrategias y herramientas para el aprendizaje y la evaluación.* (pp. 32-37), Andorra La Vella.
- Wilcoxon, Frank. (1992) Individual comparisons by ranking methods. En Samuel Kotz, Samuel; Johnson, Norman L. (Ed.) *Breakthroughs in statistics* (pp. 196-202). Springer.
- Ritchie. Dennis M. (1993) The development of the C language *ACM Sigplan Notices*, 28(3): pp. 201-208.
- OMG, Object Management Group (2014). BPMN Notation Specification.  
<https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2/PDF>