

## Estudio de una Metodología para la Mejora en la Redacción de Informes en el Grado de Ciencias Ambientales

### *Study of a Methodology for the Improvement in the Writing of Reports in the Degree of Environmental Sciences.*

Javier Rocher, Alberto Ivars-Palomares, Mar Parra y Jaime Lloret

Instituto de Investigación para la Gestión Integrada de Zonas Costeras, Universitat Politècnica de València, 5 Camino de Vera, s/n, 46022 Valencia, Spain; jarocmo@doctor.upv.es (J.R.)<sup></sup>; aivapal@epsg.upv.es (A.I); maparbo@doctor.upv.es (M.P.)<sup></sup>; jlloret@dcom.upv.es (J.L.)<sup></sup>.

**How to cite:** Javier Rocher, Alberto Ivars-Palomares, Mar Parra y Jaime Lloret. 2022. Estudio de una Metodología para la Mejora en la Redacción de Informes en el Grado de Ciencias Ambientales. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15847>.

---

#### **Abstract**

*The Bachelor's Degree in Environmental Sciences is a university degree that was created due to the growing environmental awareness of society. Report writing and critical analysis of results are particularly important matters in this grade. To improve these two abilities through the Materials and Energy Management subject of the 4th year we have studied a methodology based on the retaking of the first practice report.*

*We have seen that in the years that this retaking has been requested an increase in the students' grades has been observed. This increase was higher the first year, where their grades increased an average of 3.2 points (over 10). Furthermore, the mark of the second report improved an average of 2.28 points from the first report in the 2019-2020 academic year. It is to be noted that, in the year that there were no retakes from the first practice, no improvement was observed in the grade between the first and second reports. Therefore, it is necessary to "force" students to correct the first report so that they improve in writing them.*

**Keywords:** Skills, Environment, Retakings

---

#### **Resumen**

*El grado en Ciencias Ambientales es un grado universitario que se crea debido a la creciente conciencia ambiental de la sociedad. En este grado es muy importante la redacción de informes y el análisis crítico de los resultados. . Para mejorar estos dos aspectos desde la asignatura de Gestión de Materiales y Energía del 4º año hemos estudiado una metodología basada en la recuperación del primer informe que entregan.*

*Hemos visto que en los años que se ha solicitado esta recuperación hay un aumento en las notas de los alumnos. Este aumento fue máximo en el primer curso donde se obtiene un aumento de la calificación en 3.2 puntos entre la primera entrega y la recuperación. Además de una mejora máxima de 2.28 puntos entre el primer informe que entregan y el segundo en el curso 2019-2020. En cambio, en el año que no se realizaron recuperaciones de la primera*

*práctica no se observó una mejoría de la nota entre el primer y segundo informe que entregan. Por tanto, es necesario “obligar” a los alumnos a corregir el primer informe para que mejoren en la redacción de sus informes.*

**Palabras clave:** *Competencias, Medio ambiente, Recuperaciones*

## **1. Introducción**

La titulación de Ciencias Ambientales aparece por primera vez en España en la universidad Autónoma de Barcelona en septiembre de 1992. Posteriormente, en 1994, se publica el Real Decreto 2083/1994, de 20 de octubre 1994, en que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Ciencias Ambientales (España, 1994). Esta titulación se creó a raíz de la creciente consciencia social por el medio ambiente. A la vez que la titulación nace, se crean nuevas necesidades empresariales, generando nuevos puestos de trabajo relacionados con el medio ambiente, en un mundo cada vez más preocupado por este y con una legislación más estricta sobre la contaminación. Las personas que obtienen el Grado o la Licenciatura de Ciencias Ambientales son los ambientólogos. Un ambientólogo es un profesional multidisciplinar capaz de estudiar los comportamientos sociales, y ambientales para encontrar las soluciones óptimas ante los desafíos ambientales. Así pues, debe analizar los riesgos ambientales, reducir o evitar la emisión de sustancias contaminantes y sus posibles efectos en el medio ambiente. Para ello los ambientólogos son preparados con un plan de estudios capaz de abarcar las diferentes disciplinas científico-técnicas que puedan necesitar en su futuro laboral (Jimenez et al., 2020). La titulación de Ciencias Ambientales está ampliamente distribuida por toda España y se puede estudiar en Galicia, País Vasco, Castilla y León, Aragón, Cataluña, Extremadura, Madrid, Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana, Andalucía, Murcia y las Islas Canarias. Por tanto, esta titulación está repartida por toda el Estado Español (Infoeducación, 2022).

La Escuela Politécnica Superior de Gandía (EPSG), de la Universitat Politècnica de València, es un Campus situado en el Grao de Gandía, Gandía, Valencia. Entre las titulaciones que se imparten en este campus, una de ellas es el Grado en Ciencias Ambientales. El título de Graduado en Ciencias Ambientales se obtiene tras superar 240 créditos, que están repartidos en cuatro cursos. El objetivo principal de dicha titulación es formar a los estudiantes para que en el futuro sean buenos profesionales en el sector del medioambiente. Además, los estudiantes que lo deseen pueden optar por estudiar en distintos países europeos o hacer intercambios internacionales, lo que puede facilitarles el aprendizaje de otras lenguas y que sepan desenvolverse en otras culturas. En el segundo semestre del cuarto curso se llevan a cabo las prácticas, que tienen una duración de 500 horas y ayudan a los alumnos a prepararse para el mundo laboral que les espera al finalizar la titulación, también existe la posibilidad de realizar estas prácticas en el extranjero (EPSG, 2022).

En el cuarto año de este grado se desarrolla la asignatura “Gestión de materiales y energías”. Esta asignatura se subdivide en dos partes una encargada de la gestión de los materiales y otra en la gestión de la energía. La asignatura tiene una duración de carácter semestral y consta de 7,5 créditos. En ella se aprende a gestionar los recursos, tanto materiales y residuos como la energía. Se pretende profundizar en el desarrollo sostenible de empresas, particulares y administraciones a través del uso responsable de los recursos. Uno de los objetivos de dicha asignatura es que los estudiantes sean capaces de diferenciar y clasificar los distintos tipos de materiales y gestionarlos adecuadamente atendiendo a la comúnmente conocida como regla de las tres erres: reutilización, reciclaje y reducción; pero en este caso particular, en los materiales y residuos. Se profundiza en los aspectos legales de la gestión de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos para lo que el alumno aprenda de forma detallada las normativas y las legislaciones vigentes que encargadas de este tema y así poder actuar acorde con la ley. Por otro lado, en lo referente a los aspectos

relacionados con la energía, se profundiza en los aspectos relacionados con las fuentes energéticas y los sistemas de conversión y distribución, haciendo mayor hincapié a la eficiencia y ahorro energético (EPSG, 2022).

Este tipo de asignaturas son de gran importancia ya que la correcta gestión tanto de materiales como de la energía pueden suponer la reducción de la contaminación que se genera para poder obtenerlos; y, de este modo, no perjudicar al planeta. Por tanto, incluir la enseñanza de este tipo de asignaturas favorecerá un mejor desarrollo y una reducción considerable de emisiones contaminantes. Esto significa a su vez un incremento de bienestar en las personas ya que no es lo mismo vivir en un lugar contaminado a vivir en uno más natural. Vivir en un ambiente más natural hace que se reduzcan considerablemente las enfermedades pulmonares, el cáncer de pulmón, alergias, enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares, las alteraciones materno-fetales, etc. También disminuyen el número de muertes prematuras muchas veces a causa de algunas de las enfermedades anteriores (UNC, 2019).

Los ejercicios prácticos de laboratorio son una parte muy importante de las asignaturas ya que son una herramienta fundamental para que los estudiantes puedan comprender de mejor forma los diversos contenidos de la asignatura, facilitando la comprensión ya que al trabajar los contenidos de forma física pueden tener una mejor visión del temario (Sendra et al., 2015). Las actividades realizadas mediante las prácticas no se deben de ver sólo como una herramienta de conocimiento si no como un procedimiento de aprendizaje de los distintos factores que van a tener que realizar de forma práctica en un futuro. Por ello, en las asignaturas, además de teoría, se aprende la metodología que se debe aplicar junto con los procesos experimentales que deben de seguir cuando se encuentren en una situación real. Todo esto favorece a la formación de un mejor profesional, que a la hora de trabajar además de saber la metodología sabrá cómo ponerla en práctica y tendrá el proceso mejor interiorizado.

Dos de las competencias básicas en las que se trabaja en la asignatura es en la redacción de informes y el análisis crítico de los resultados. En el futuro los alumnos deben ser capaces de plasmar correctamente sus ideas o evidencias en informes que deben tener un formato lo más profesional posible para que se tengan en cuenta. Otra de las competencias es el análisis de los resultados. En el medio natural existen multitud de factores que pueden favorecer la aparición de resultados extraños que los profesionales deben analizar y buscar una explicación, o descartar. Desde nuestra opinión los alumnos presentan deficiencias en estas dos competencias que son cruciales en un profesional.

Diferentes metodologías se han propuesto a lo largo de los años para mejorar el aprendizaje de los alumnos. Para empezar, hay que diferenciar las metodologías online frente a las presenciales. Es un tema en el que se ha ahondado especialmente en los últimos dos años debido al aumento de las clases telemáticas por la crisis sanitaria provocada por el virus SARS-CoV-2 en 2020. Sin embargo, dado que el caso de este artículo es uno de prácticas presenciales, este tema no se va a tocar en particular. Solo cabe destacar que se han hecho numerosos estudios sobre las diferencias (ventajas frente a desventajas) entre las clases presenciales y las telemáticas.

Se desarrolló un estudio sobre cómo se había adaptado la docencia de prácticas de laboratorio en la crisis sanitaria debida al SARS-CoV-2 (Gamage et al., 2020). Principalmente se usaron laboratorios virtuales, herramientas de simulación y realidad virtual. Los laboratorios virtuales crean un espacio online en el que el alumno puede interactuar con las herramientas que se le presentan y realizar la práctica como si estuviera allí, pero sin hacer la parte mecánica de tener que moverse. Por otro lado, también se usaron vídeos con explicaciones detalladas, paso a paso, combinados con realidad virtual, para que el alumno viese todo el proceso. De entre los objetivos de realizar prácticas hay dos que estos métodos online no consiguen cumplir:

el desarrollo de habilidades prácticas y familiarizar al alumnado con el equipo, técnicas y materiales. Sin embargo, las simulaciones dan a los estudiantes la oportunidad de probar sus conocimientos de forma segura, sin los riesgos asociados a un error de laboratorio (Blackburn, et al. 2018). Aunque está claro que la presencialidad es algo que marca una diferencia muy característica en el desarrollo de una práctica, no es lo único que influye. Del mismo modo, las diferentes ramas del conocimiento requieren diferente metodología. Para tratar temas relacionados con la informática el tipo de material necesario será de naturaleza tecnológica, como ordenadores, rúters, periféricos... Mientras que para ciencias de la salud pueden necesitarse materiales obtenidos de seres vivos y un espacio habilitado para los procesos de laboratorio que se vayan a realizar.

Para la consolidación de los conocimientos lo más habitual es realizar informes y exámenes. Aun así, hay otro tipo de metodologías para cumplir con dicho cometido. El uso de plataformas que realizan preguntas a tiempo real permite al alumnado competir con sus compañeros de forma atractiva y similar a un videojuego. Se ha observado que este tipo de métodos aumentan la motivación del alumnado (Lopez et al., 2019). Sin embargo, por útil que sea esta herramienta, no puede usarse exclusivamente, es recomendable combinarla con entregas de trabajos y/o pruebas escritas. Como ya se estudió (Sendra et al., 2010) el uso de evaluación cooperativa, en este caso prácticas en grupo, estimula el trabajo en equipo y desarrolla las capacidades sociales en el alumnado. Esto son habilidades que les serán útiles en un futuro ambiente laboral. Los estudiantes reportaron tras la finalización de las asignaturas que los objetivos de aprendizaje habían sido cumplidos. Otro de los retos de la enseñanza que se pretende abordar con el desarrollo de prácticas y la redacción de informes de estas es el pensamiento crítico. En un estudio de 2019 (Fahmi et al., 2019) se explica que enseñando esta habilidad los estudiantes mejoran su capacidad de identificación de problemas y resolución de estos. El objetivo final de aprender dicha habilidad es que luego puedan transmitir esa capacidad resolutoria a casos reales, una vez superada la asignatura. El pensamiento crítico se obtiene a través de métodos activos de aprendizaje. Un equipo (Lloret et al., 2004) observó un aumento en la motivación del alumnado tras la aplicación de este tipo de técnicas. Otro estudio (Bezanilla et al., 2019) se realizó para comprobar cómo se enseña pensamiento crítico en las universidades. Comprobaron las metodologías de 230 profesores universitarios de España y América Latina. Independientemente de la definición que cada profesor tenía de “pensamiento crítico”, había tres técnicas que eran las señaladas como más efectivas. El uso de argumentación escrita y hablada es una de ellas. Otra es la lectura, análisis y síntesis de contenido. Finalmente, la tercera y la que más se parece a la usada en este artículo, el uso de casos de estudio. En la realización de las prácticas, (Matzembacher et al., 2019) observaron una muestra de 89 alumnos a quienes se les aplicó un método de aprendizaje basado en prácticas. Tras realizar tanto entrevistas personales como cuestionarios, se determinó que la experiencia general había sido positiva. Los alumnos reportaron mayor involucramiento, satisfacción ante la resolución de problemas, mayor aprendizaje y menos aburrimiento. Así pues, queda demostrada la utilidad del proceso de aprendizaje vía prácticas. Otro aspecto importante de las prácticas es el uso de notas y comentarios por parte del docente hacia el alumno. También se estudió una muestra de 200 estudiantes y 37 docentes y determinó la importancia de la comunicación activa entre ambas partes (Ak-Hattami et al., 2019). En su estudio publicaron que las críticas constructivas, así como la repetición de tareas, son necesarias para asegurar que los alumnos han aprendido. Asimismo, se ha estudiado el impacto de dicha respuesta y cómo le resultaba útil al alumnado (Wisniewki et al. 2020). Determinaron que tenía más peso en habilidades motoras y cognitivas que en comportamiento y motivación.

Así pues, queda clara la importancia de buenas técnicas, adaptadas a la presencialidad y a la asignatura que se está impartiendo. No solo es importante optimizar el proceso para asegurar la obtención de las

competencias deseadas, también para aumentar la motivación del alumnado. En este caso, se presenta la metodología empleada para la impartición de prácticas en la asignatura Gestión de Materiales y Energía (EPG, 2022). Esta se detalla en el siguiente apartado, siendo una parte relevante de la misma la comunicación de errores al alumnado para que aprendan de los mismos.

En este trabajo hemos analizado las notas de los alumnos de la asignatura de Gestión de materiales y energías durante los cursos 2018-2019, 2019-2020, 2020-2021 y 2021-2022 en las dos primeras prácticas realizadas. Durante estos años el número de alumnos en las prácticas ha sido similar, hubo 30 alumnos en el curso 2018-2019, 29 alumnos en el curso 2019-2020, 23 alumnos en el curso 2020-2021 y finalmente 26 alumnos en el curso 2021-2022

El primer año que realizamos la asignatura observamos unas fuertes carencias en la redacción de informes y en el análisis crítico. Por ellos, para obligar a los alumnos a mejorar, hemos permitido la recuperación de la primera práctica mediante la realización de un nuevo informe. Con ello se obliga a los alumnos a ver sus errores.

El resto del artículo está estructurado como sigue. Los objetivos del trabajo se presentan en la sección 2. La metodología utilizada en la parte de prácticas es presentada en la sección 3. En la sección 4 se muestran los resultados obtenidos con dicha metodología didáctica. Finalmente, en la sección 5, se presentan las conclusiones y nuestro futuro trabajo.

## **2. Objetivos**

En esta sección vamos a analizar los 4 objetivos principales que se persiguen en la realización de las prácticas.

En la práctica se trabajan 4 competencias claves que son: (I) Elaboración de informes, (II) Análisis crítico de los resultados, (III) Trabajo autónomo en laboratorio (IV) Consolidar los conocimientos de la asignatura.

El objetivo (I), Elaboración de informes, es uno de los objetivos prioritarios en la realización de la práctica. Con ello se pretende que los alumnos sean capaces de transmitir sus ideas y resultados correctamente. Esta es una de las competencias prioritarias que deben de ser capaces de desarrollar para poder, en un futuro, transmitir los resultados y conclusiones de cualquier estudio que realicen. Junto con ello también es importante el objetivo (II), Análisis crítico de los resultados. Los alumnos han de ser capaces de poder discernir entre resultados reales y resultados con posibles errores, además de desarrollar una mentalidad crítica, tanto con los resultados obtenidos como con aquellos que se le presenten en un futuro. La evaluación de la consecución de estos objetivos se realiza mediante la calificación del informe.

Las dos últimas competencias, (III) Trabajo autónomo en laboratorio y (IV) Consolidar los conocimientos de la asignatura, no son evaluadas dentro del informe de laboratorio. Es importante que los alumnos sean capaces de trabajar de forma autónoma sin la supervisión de un profesional. Pues, muy probablemente, aquellos que acaben trabajando en un laboratorio lo harán de forma solitaria. Por ello es menester que los alumnos aprendan a moverse dentro del laboratorio. Por último, el análisis crítico de los resultados les permite asentar los conocimientos obtenidos en las clases teóricas, lo que les ayudara en la realización de los exámenes de la asignatura. Debido a la naturaleza de estos dos objetivos no pueden ser evaluados, pero se trabajan mediante la metodología que se explica más adelante.

### **3 Desarrollo de la innovación**

En esta sección vamos a explicar la metodología utilizada en las 2 primeras prácticas de la asignatura Gestión de Materiales y Energía correspondiente al 4º curso del grado de Ciencias Ambientales.

La asignatura cuenta con un total de 5 sesiones de prácticas de las cuales 3 corresponden a la parte de gestión de materiales y las otras 2 a la parte de gestión de la energía. Desde el año 2018, hemos realizado la docencia de las 2 primeras prácticas de la asignatura y es la que vamos a analizar en este trabajo.

En las prácticas, los alumnos desarrollan una parte del trabajo presencialmente en el laboratorio y otra parte se desarrolla fuera del mismo. Cuando los alumnos llegan al laboratorio estos se juntan en grupos de 4 o 5 personas y se les da una breve introducción teórica de los conceptos clave de la práctica y de cómo se va a desarrollar. Una vez terminada la explicación deben ser los propios alumnos quienes se organicen el trabajo y utilicen los equipos de medida (mayormente básculas). Estando el profesor presente para resolver las dudas que puedan ir surgiendo. Una vez terminada la práctica los alumnos comparten los datos obtenidos con sus compañeros. Tras finalizar el trabajo en el laboratorio, los alumnos inician la redacción del informe de prácticas. En dicho informe detallan los resultados obtenidos en la realización de la práctica y los comparan con valores bibliográficos, así como con los valores de los compañeros de laboratorio.

Para la primera práctica, llamada “Determinación de la composición” (Composición), los alumnos han de traer desde sus hogares los residuos que se han generado en los mismos durante 1 o 2 días (para prevenir olores no se les exige más tiempo). En el laboratorio con todas las bolsas del grupo deberán determinar la composición, masa y volumen de los residuos. Con esta información deberán determinar la tasa de producción de residuos en  $\frac{kg}{habitante \cdot día}$ , los porcentajes de las distintas fracciones en masa y volumen, y comparar los valores con los valores típicos. En el informe deberán explicar por qué existen diferencias entre la tasa de producción obtenida en el laboratorio y la de España o de la Comunidad Valenciana (por lo general, la obtenida por los alumnos es menor); así como y las diferencias que existen en la composición de los diferentes grupos. En la segunda práctica los alumnos traen envases desde sus casas y deben rellenar una ficha técnica con los materiales que componen el envase; así como su masa, volumen, densidad y código numérico del envase (según material); y comparar los valores. Además, deben calcular el punto verde (coste de reciclado que paga la empresa) y proponer 5 medidas para reducir o mejorar el reciclado de los envases que han traído.

Para la presentación del informe los alumnos cuentan con 15 días desde el día de la realización de la práctica. Durante estos 15 días los alumnos pueden solicitar tutorías o preguntar vía email para la resolución de las dudas que tengan. En los años 2018 y 2019 a los alumnos no se les informa que van a tener la oportunidad de recuperar la práctica posteriormente para que así pongan su mayor esfuerzo. En el año 2020 no se realizaron recuperaciones debido a que las notas de la primera práctica eran buenas. En cambio, en 2021 sí se realizó la recuperación debido a que hubo un cambio de profesor.

Antes de realizar la práctica los alumnos contaban con una guía de informes donde se detalla cómo debe de realizarse un informe. A partir de la primera práctica, desarrollada en 2018, los alumnos también contaban con un documento detallando los errores típicos que se habían detectado en los años previos y que, tras la corrección de la práctica, se actualizaba. Estos errores en su mayoría eran: excesivo uso de decimales, no nombrar las tablas en el texto, no poner título a tablas y gráficos, no enumerar las páginas, enumerar la portada y el índice, discusiones sin un carácter científico-técnico, falta de unidades en las tablas, etc.

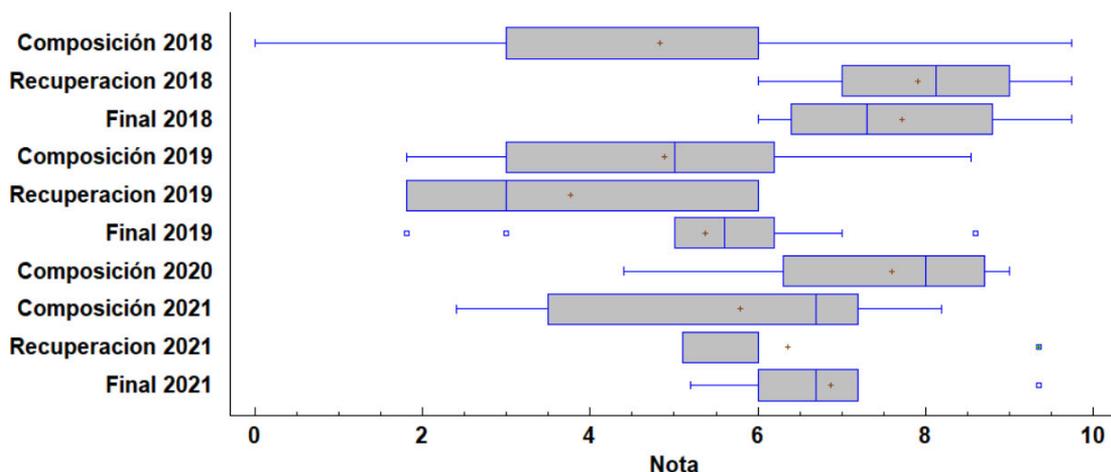
## 4. Resultados obtenidos

En esta sección vamos a analizar los resultados obtenidos con la metodología descrita anteriormente. Tras la realización de la práctica Composición en el año 2018 detectamos que los alumnos de forma general presentan deficiencias en la redacción de informes y en el análisis crítico de los resultados. Respecto al análisis crítico por lo general los alumnos no lo realizaban, asumiendo que los valores que obtenían en el laboratorio eran correctos y extrapolables a poblaciones más grandes.

En el Gráfico 1 representamos el gráfico de caja de bigotes de las notas obtenidas por los alumnos en la primera práctica de los 4 años analizados. En este gráfico, los valores de composición que corresponden a la primera práctica entregada. Los llamados "Recuperación" corresponden a la calificación obtenida por los alumnos que han decidido presentar un nuevo informe después de recibir la práctica Composición corregida. Por último, tenemos la nota final (Final) obtenida (la mayor entre Composición y Recuperación). En el gráfico, podemos observar como en el primer año analizado y en la primera entrega que realizan (Composición 2018) existe una enorme dispersión de los resultados que se va reduciendo en los diferentes años. Esta dispersión tan elevada se produce porque existe un grupo que elabora un informe muy bueno (calificado con un 9.75) mientras que el resto de los informes presentan fallos graves o muy graves en su redacción. Llegando a existir dos informes que presentan fallos tan graves que su calificación es de 0. En ese año el 90% de los alumnos participan en la recuperación. Obteniendo un incremento medio de la nota de 3.20 puntos, como se observa en la Tabla 1. Además, como se puede ver en el Gráfico 1 se reduce la dispersión de los resultados. Esto es indicativo de que se ha producido una mejoría en los conceptos de análisis crítico y redacción de informes.

Al año siguiente (2019), los resultados promedios son semejantes a los obtenidos en la primera entrega del año 2018. Aunque sí que se observa una menor dispersión de los resultados. Respecto a la recuperación, los resultados son peores a los de la recuperación del año 2018. Como se observa en la Tabla 1, el porcentaje de alumnos que participan en la recuperación es del 33% con una mejora de 1.45 puntos respecto a la primera práctica entregada.

En el año 2020, se observan los mejores resultados en Composición 2020. Siendo los resultados similares o superiores a los resultados finales obtenidos en el resto de los años. Debido a estos resultados y a las dificultades provocadas por el COVID-19 se decidió no realizar una recuperación en dicho año. En el año 2021 se produce un empeoramiento de los valores respecto al año 2020 (aunque los resultados son ligeramente superiores a los años 2018 y 2019). Este empeoramiento puede deberse entre otros motivos a una peor preparación previa de los informes producidos en el curso anterior por el COVID. Respecto a la recuperación no se observa una mejoría tan significativa como en los años anteriores.



*Gráfico 1. Gráfico de caja de bigotes de las notas de la primera práctica.*

En la Tabla 1 presentamos el porcentaje de alumnos que se presentan a recuperación en la primera práctica y la diferencia que existe en ellos entre el primer informe que presentan y la nota que obtienen en la recuperación. Esta diferencia se ve reducida con el paso de los años. Creemos que esta diferencia se debe a que mientras que en el primer año los alumnos no contaban previamente con tanta información como en los otros años. Así como a la mejora en la dinámica del profesor que da las clases al obtener más experiencia en el manejo de las clases. Además, observamos un desinterés general en los alumnos del curso de 2020, pues una vez se les corrigió la práctica ningún grupo solicitó ver la página corregida con las anotaciones de los errores. Respecto al año 2018 y 2019 observamos que estos resultados son mejores conforme hay un aumento del número de alumnos participantes en la recuperación. Por último, la modificación de la nota en el año 2021 podría ser debido a que en ese año el profesor que realizó la primera práctica y la segunda son distintos.

*Tabla 1. Valores de la recuperación.*

	Porcentaje alumnos recuperan	Diferencia entre primera entrega y recuperación (mismo grupo)
2018	90	3.20
2019	33	1.45
2021	73	0.98

En el gráfico 2 representamos un resumen de las notas obtenidos por los alumnos entre el primer informe presentado, la nota obtenida tras las recuperaciones (Composición final) y la segunda práctica (Envases). Podemos observar cómo en la segunda práctica se produce una mejora en los resultados respecto a la primera práctica que entregan los alumnos y los resultados de las recuperaciones obtenidos. Las mejores notas se observan en el año 2018, año con la máxima participación en las recuperaciones. Mientras que en el año 2020 y 2021 se observan las peores notas. La mejoría de la nota respecto la primera práctica es de 1 punto para el año 2018, 2.28 puntos en el año 2019, 0 puntos en el año 2020 y en el año 2021 se produce un empeoramiento de la calificación de 0.43 puntos.

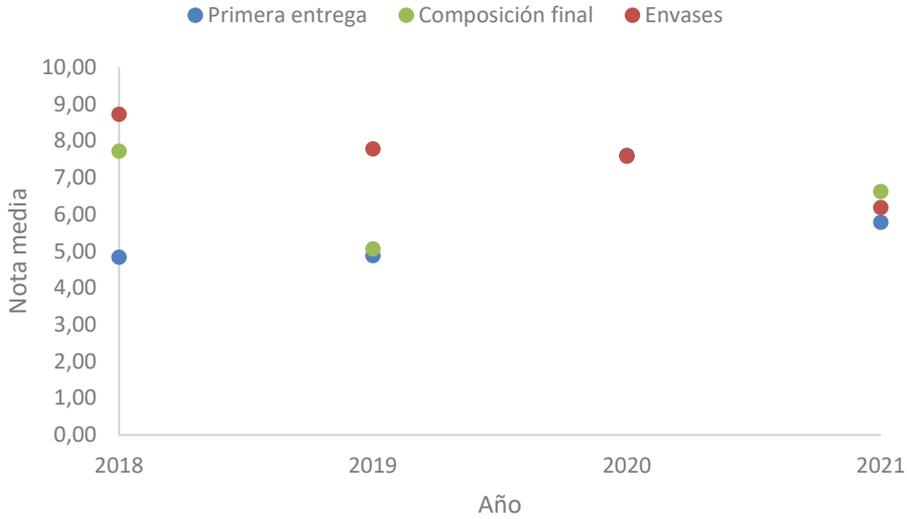


Gráfico 2. Gráfico resumen de las 2 primeras prácticas

Finalmente, en el Gráfico 3 se puede observar los resultados obtenidos para la práctica 2 que han entregado los alumnos. Con el paso de los años existe una disminución de la nota promedio. Respecto a la dispersión de las notas la máxima dispersión se produce en el año 2021. Teniendo una nota mínima de 5 y una máxima de 8.9. Para los años 2018 y 2019 las notas máximas son de 9.7. En el año 2020 la nota mínima es de 7.1 y la máxima de 8.0. Las diferencias de los años 2018 a 2020 pueden ser desviadas a las propias habilidades de los alumnos. En el caso del año 2021, se produce un cambio de profesor entre la práctica 1 y 2, esto podría haber afectado negativamente a las calificaciones de los alumnos.

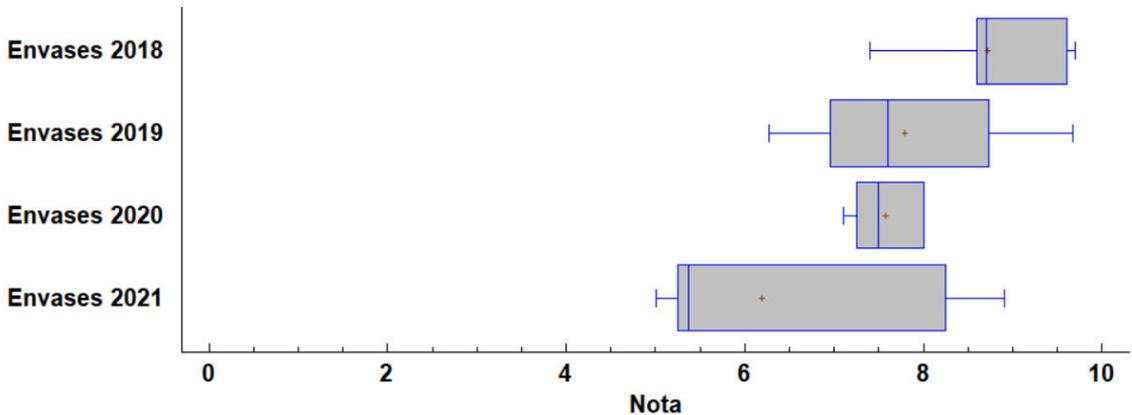


Gráfico 3. Gráfico de caja de bigotes para la práctica 2.

## 5. Conclusiones

Los estudios de ciencias ambientales responden ante la demanda de la sociedad de una mejora en el medio ambiente. En dichos estudios se pretende dar solución a los problemas medioambientales no solo de una forma técnica, sino también teniendo en cuenta la sociedad. Es por ello por lo que es necesario que los alumnos obtengan competencias en la redacción de informes y en los análisis críticos de los resultados.

Por lo general, hemos observado que el nivel de redacción aumenta entre la primera práctica que entregan y la segunda, suponiendo una mejora sobre todo en el año 2018 y 2019. Además, hemos observado que se debe “obligar” a los alumnos a ver los informes de práctica para que se realice una mejoría de los mismos. Por ello en futuros años no solo plantearemos una recuperación de la primera práctica, sino que deberemos utilizar otras herramientas para su mejora, como puede ser la realización de un examen obligatorio para comprobar que tengan los conocimientos para la realización de informes y análisis críticos de mejor calidad.

## Referencias

- Blackburn, R. A., Villa-Marcos, B., & Williams, D. P. (2018). Preparing students for practical sessions using laboratory simulation software. *Journal of Chemical Education*, 96(1), 153-158. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00549>
- Al-Hattami, A. A. (2019). The Perception of Students and Faculty Staff on the Role of Constructive Feedback. *International Journal of Instruction*, 12(1), 885-894.
- Bezanilla, M. J., Fernández-Nogueira, D., Poblete, M., & Galindo-Domínguez, H. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. *Thinking skills and creativity*. 33, 100584. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100584>
- Escuela Politécnica Superior de Gandía (EPSG). Grado en Ciencias Ambientales, Campus de Gandia, Universitat Politècnica de València. <http://www.upv.es/titulaciones/GCIA/index-es.html> [Consulta: 20 de Marzo de 2022]
- Escuela Politécnica Superior de Gandía (EPSG). Asignatura Gestión de Materiales y Energía, Grado en Ciencias Ambientales. [http://www.upv.es/pls/oalu/sic\\_asi.ficha\\_Asig?P\\_ASI=10085&P\\_IDIOMA=c&P\\_VISTA=normal&P\\_ACA=2021](http://www.upv.es/pls/oalu/sic_asi.ficha_Asig?P_ASI=10085&P_IDIOMA=c&P_VISTA=normal&P_ACA=2021) [Consulta: 20 de Marzo de 2022]
- Real Decreto 2083/1994, de 20 de octubre 1994, por el que se establece el título universitario oficial de Licenciado en Ciencias Ambientales. *Boletín Oficial del Estado*, 285, de 29 de noviembre de 1994. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1994/10/20/2083>
- Fahmi, F., Setiadi, I., Elmawati, D., & Sunardi, S. (2019). Discovery learning method for training critical thinking skills of students. *European Journal of Education Studies*. 6(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.3345924>
- Gamage, K. A., Wijesuriya, D. I., Ekanayake, S. Y., Rennie, A. E., Lambert, C. G., & Gunawardhana, N. (2020). Online delivery of teaching and laboratory practices: continuity of university programmes during COVID-19 pandemic. *Education Sciences*. 10(10), 291. <https://doi.org/10.3390/educsci10100291>
- Infoeducación. *Carreras universitarias en España 2022/2023*. <https://infoeducacion.es/carreras-universitarias-espana/donde-estudiar-ciencias-ambientales/> [Consulta: 20 de Marzo de 2022]
- Jiménez Fontana, Rocío; Aragón Núñez, Lourdes; Albendín García, María Gemma (2020), Análisis de la incidencia de talleres formativos en el desarrollo de competencias comunicativas en futuros docentes y ambientólogos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 17(3). 3203 [http://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2020.v17.i3.3203](http://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3203)
- Lloret, J., Tomás, J., & Jiménez, J. M. (2004). Active learning for engineering based on discovery learning. *International Symposium on New Methods and Curricula in Engineering Education in a New Europe*. Valladolid. <<http://personales.upv.es/jlloret/pdf/newmeth2004.pdf>> [Consulta: 24 de Marzo de 2022]
- López Carrillo, D., Calonge García, A., Rodríguez Laguna, T., Ros Magán, G., & Lebrón Moreno, J. A. (2019). Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. *Electronic Journal of E-learning*. 17(2), 93-106. <https://doi.org/10.34190/JEL.17.2.03>
- Matzembacher, D. E., Gonzales, R. L., & DO Nascimento, L. F. M. (2019). From informing to practicing: Students' engagement through practice-based learning methodology and community services. *The International Journal of Management Education*. 17(2), 191-200. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2019.03.002>

Sendra, S., Canovas, A., Garcia, M., & Lloret, J. (2010, April). Cooperative assessment in the hands on skills of computer networks subjects. *IEEE EDUCON 2010 Conference*. Madrid, 14-16 abril 2010: <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2010.5492381>

Sendra Compte, S., Jiménez, J.M., Parra Boronat, L., Lloret, J. (2015). Blended Learning in a Postgraduate ICT course. *1st International Conference on Higher Education Advances (HEAD'15)*, Editorial Universitat Politècnica de València. 516-525. <https://doi.org/10.4995/HEAD15.2015.491>

Universidad Nacional de Colombia (UNC) (2019) *Los riesgos de vivir en una ciudad contaminada*, <http://ieu.unal.edu.co/medios/noticias-del-ieu/item/los-riesgos-de-vivir-en-una-ciudad-contaminada> [Consulta: 20 de Marzo de 2022]

Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology*. 10, 3087. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>