



TRABAJO COLABORATIVO BASADO EN EL ROL DE LÍDER EN PRÁCTICAS GRUPALES

The collaborative method based on the role of leader in the group practices

MARÍA LINARES SERRANO, DANIEL SANZ VILLANUEVA, LUIS MIGUEL LÓPEZ RENAU, DAVID MARTÍNEZ DÍAZ, LUIS DIAZ ALLEGUE, BEATRIZ GARCÍA SÁNCHEZ, JOSÉ MANUEL JIMÉNEZ MARTÍN

Departamento de Tecnología Química, Energética y Mecánica. Universidad Rey Juan Carlos, España

KEYWORDS

*Collaborative method
Leadership
Energy engineering degree*

ABSTRACT

The development of experimental courses based on the preparation of group reports collaboratively, implies a great workload for the students. The proposed methodology, which consists of assigning a group leader in each experimental session, led a slight improvement in the marks of the practices with a greater difficulty. The incidents or delays in the delivery of the reports were reduced, thus perceiving a notable improvement. Therefore, this methodology, positively valued by students, requires that all the group members communicate with the teachers and take responsibility for the delivery of the reports in a satisfactory manner.

PALABRAS CLAVE

*Trabajo colaborativo
Líder o portavoz
Ingeniería de la Energía*

RESUMEN

El desarrollo de asignaturas experimentales basadas en la elaboración de informes grupales de forma colaborativa conlleva una carga de trabajo. Se propone una nueva metodología basada en la asignación de un líder o portavoz de grupo, evaluando su efecto sobre las calificaciones. Se observa una ligera mejoría en las prácticas mayor dificultad, y se disminuyen las incidencias o retrasos de las entregas de los informes, percibiendo por tanto una mejoría notable. Esta metodología, valorada positivamente por los estudiantes, exige que todos los integrantes del grupo se comuniquen con los profesores y se responsabilicen de que la entrega sea manera satisfactoria.

Recibido: 23/ 07 / 2021

Aceptado: 29/ 09 / 2021

1. Introducción

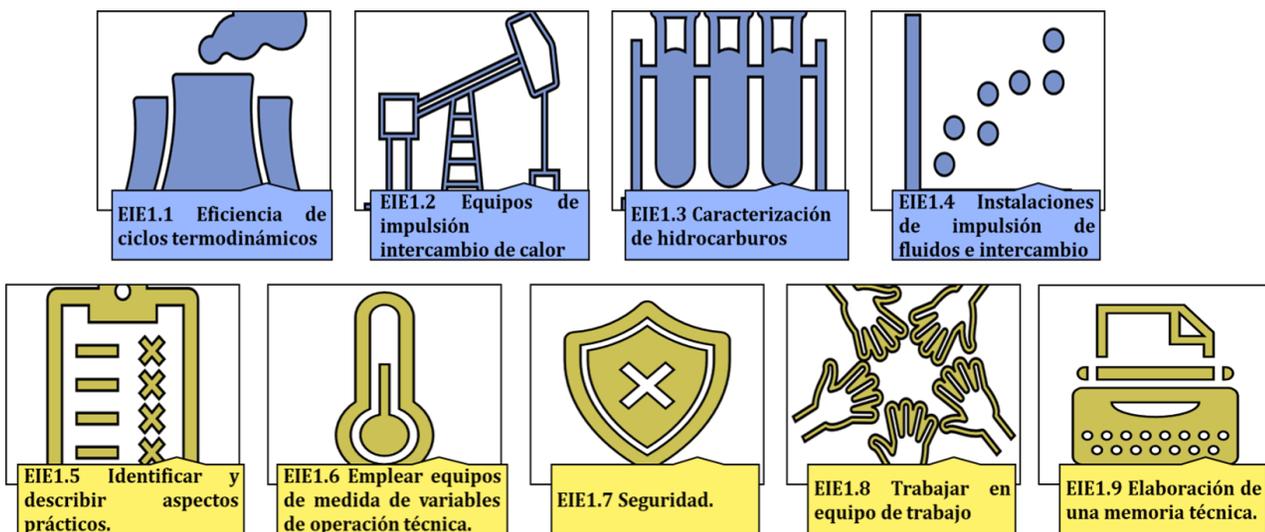
1.1. Presentación de la asignatura

Las asignaturas “Experimentación en Ingeniería de la Energía I y II” forman parte de la materia obligatoria del Grado de Ingeniería de la Energía, se imparten en tercer curso repartidas en ambos cuatrimestres. Cada asignatura contempla un total de 6 ECTS y el objetivo global que se pretende alcanzar con ellas es realizar desarrollos prácticos en laboratorio asociados a las aplicaciones experimentales de esta titulación, estando íntimamente relacionadas con las materias obligatorias impartidas durante el segundo y tercer curso, tal y como se establece en el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería de

Minas y Energía de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) supuso un cambio del modelo de enseñanza tradicional, diseñando los títulos para dar respuesta a las necesidades educativas presentes y futuras y, permitir su armonización. Además, se focalizó la atención de los procesos formativos en los aprendizajes de los estudiantes, y más concretamente en los resultados de aprendizaje (Martín-Peña, 2012). Basándose en estos contenidos, los resultados de aprendizaje de esta asignatura son 9, y aparecen recogidos en la Figura 1, pudiendo distinguir entre dos tipos: los puramente específicos de la asignatura (del 1 al 6), y otros más transversales (del 7 al 9), entre los que se encuentra el trabajo en equipo o la elaboración de una memoria técnica (8 y 9).

Figura 1. Resultados de Aprendizaje



Fuente: adaptado de *Libro Blanco* del título de grado en Ingeniería de minas y energía de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación

Estos resultados de aprendizaje se han expresado en términos de 3 competencias generales,

CG1 De la eficiencia en el desempeño de actividades: Funcionar con eficiencia y desenvolverse en situaciones complejas, incluido el desarrollo de actividades en entornos multidisciplinares, o que requieran el desarrollo de soluciones innovadoras a nuevos problemas,

haciendo uso de los conocimientos adquiridos, la creatividad y la iniciativa personal.

CG2 De la capacidad de comunicación: Comunicar de una manera clara y precisa los conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones, mediante los recursos de presentación e información y técnicas de comunicación apropiadas, ante todo tipo de

audiencias, especializadas o no, tanto en lengua propia como en una lengua extranjera.

CG3 De la responsabilidad y el compromiso ético: Contemplar e incorporar criterios de calidad, de seguridad, económicos, ambientales y sociales en el proceso de toma de decisiones, actuando con ética profesional e integridad, tanto en el ámbito académico como profesional.

Existe una competencia específica que recoge todo lo expresado anteriormente: Planificar y ejecutar experimentos en laboratorios científico-técnicos para extraer y evaluar información relativa a fuentes y recursos energéticos, así como a principios básicos de la ingeniería.

La planificación de la asignatura EIE-I, recogida en el registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT, 2019), establece que las metodologías docentes corresponden a clases magistrales, impartidas por el responsable de la asignatura, donde se establecen los principios básicos para la siguiente metodología, que consiste en sesiones experimentales en laboratorio en grupos pequeños que trabajan en grupo, incluyendo tanto la lectura como la preparación de los informes grupales, empleando para ello, tutorías con todos los profesores implicados. Por otro lado, el sistema de evaluación consta tanto de exámenes y test, como valoración de los informes con una ponderación fija.

1.2. Equipos de trabajo y trabajo en equipo

La agrupación de las personas en un equipo de trabajo no es novedosa, es sólo una forma particular, ya que un individuo no produce de forma aislada. Por ello, la producción es siempre, y en cualquier condición, un producto social. Las formas de organización se han desarrollado desde las más simples hasta las más avanzadas. En el ámbito educativo, los equipos de trabajo se organizan para alcanzar determinadas metas. Sin embargo, no siempre se cumplen planamente y pueden deteriorar el rendimiento y la productividad en el proceso de enseñanza (De la Cruz May, 2010).

Toda organización es un equipo, constituido por sus diferentes elementos, y desde su nacimiento, los integrantes acuerdan trabajar en conjunto formando un equipo de trabajo. Y por ello surgen dos conceptos que hay que aclarar:

- El **equipo de trabajo** (o grupo) es el conjunto de personas asignadas para cumplir una determinada meta.

- El **trabajo en equipo** se refiere a la metodología que utilizan los integrantes para lograr las metas propuestas.

Las características que deben tener los equipos de trabajo, descritas por diversos autores (López Rupérez 2018; Martínez, 2003) se recogen en la Tabla 1:

Tabla 1
Características de los Equipos de Trabajo

Complementariedad	Dentro de los equipos cada integrante tiene un rol, y una buena estructura de roles permite que el trabajo sea más eficiente.
Comunicación	Es fundamental establecer canales de comunicación eficaces que promuevan la bidireccionalidad. Es necesaria la comunicación abierta entre todos sus miembros, esencial para poder coordinar las actuaciones individuales.
Confianza	Cada integrante confía en el buen hacer de resto de sus compañeros. Se debe anteponer el éxito del equipo al propio lucimiento personal.
Compromiso	Las responsabilidades son compartidas por todos los integrantes.
Coordinación	Se requiere una integración de las actividades que desempeña cada integrante, por ello es necesaria la figura de coordinador.
Cooperación	Los integrantes se apoyan mutuamente.
Responsabilidad	Los integrantes son responsables de manera individual de la parte o tarea que les corresponde.

Fuente: Adaptado de López Rupérez, 2018; Martínez Sánchez, 2003.

Estos equipos de trabajo deben alcanzar unos objetivos, para lo que es necesario establecer ciertas reglas, como pueden ser: respetar a los integrantes del equipo, aportar ideas, mostrar interés por el trabajo realizado y su calidad, editar el trabajo para detectar errores, etc., es decir, participar activamente en el equipo, para ello, este trabajo debe realizarse de manera colaborativa.

1.3. Trabajo colaborativo

Se plantean nuevas estrategias basadas en la interacción social, la comunicación y el desarrollo de la capacidad para resolver problemas, aplicadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, cuyo objetivo es desarrollar nuevas competencias, a través de metodologías distintas a las tradicionales como es el trabajo colaborativo basado en líderes o portavoces.

El trabajo colaborativo (Johnson, 1999) es definido como una metodología de aprendizaje activo que impulsa al alumno a construir su conocimiento desde la interacción producida en los laboratorios. Y de manera sincrónica, la propia metodología induce la influencia recíproca entre los integrantes de un grupo, con un proceso que les permite desarrollar gradualmente el concepto de ser también responsables del aprendizaje del resto de los integrantes de su grupo, tal y como se ha mostrado en diversos trabajos (Muñoz-Osuna et al., 2014; Lucas, 2011).

Sancho expuso que esta metodología convierte al estudiante en protagonista de su educación, siendo el profesor la persona encargada de seleccionar, preparar y planificar los contenidos y actividades para ofrecer explicaciones comprensibles para todos los estudiantes. Este material debe guiar a los alumnos a través de un aprendizaje autónomo, definiendo los roles de cada parte y propiciando el ambiente adecuado para cada actividad (Sancho, 2003).

Otro aspecto destacable es que esta metodología, a diferencia de los modelos individualistas, favorecen la cohesión social, la autoestima, la participación y el pensamiento crítico, así como el desarrollo de competencias intelectuales y profesionales, que permiten al

alumno retener, comprender y analizar información, argumentar, trabajar en equipo y estructurar sus ideas para comunicarlas adecuadamente (Kirschner et al., 2009; Escobedo y Fernández, 2012).

Es necesario puntualizar que debe existir una autoridad y responsabilidad compartida, además de una meta clara y común, ya que, aunque este trabajo colaborativo se refiere a los trabajos conjuntos de pequeños grupos de trabajo en el aula o en un laboratorio, no consiste únicamente en sentar juntos a un grupo de personas e indicarles que cooperen en la realización de una actividad. Para que se logre el aprendizaje colaborativo, es indispensable que exista una interdependencia positiva, responsabilidad individual, interacción directa y enseñanza deliberada de habilidades sociales (Alonso y Cuéllar, 2010).

El aprendizaje colaborativo requiere, para ser tal, que el trabajo del grupo discorra de acuerdo con unos principios o características esenciales, que se recogen en la Figura 2. En el trabajo colaborativo, los objetivos de los integrantes están vinculados (Muñoz-Osuna et al., 2014), siendo necesarios todos los integrantes para conseguir su meta, es imposible que cada uno de ellos solo pueda alcanzar sus objetivos de manera individual, se alcanza cuando los demás consiguen alcanzar los suyos (Gómez y Álvarez, 2011). Es decir, al exigir a los estudiantes que compitan entre sí, trabajan para lograr una meta que solo uno o algunos pueden lograr. Las situaciones competitivas, en este sentido, generan una interdependencia negativa que impele a los estudiantes a pensar que la única forma de conseguir sus metas es, exclusivamente si sus compañeros fracasan en la misma tarea (Johnson, 1999). Adicionalmente, el trabajo colaborativo permite fomentar la autonomía del alumnado (Álvarez Álvarez, 2012; Marín et al., 2018).

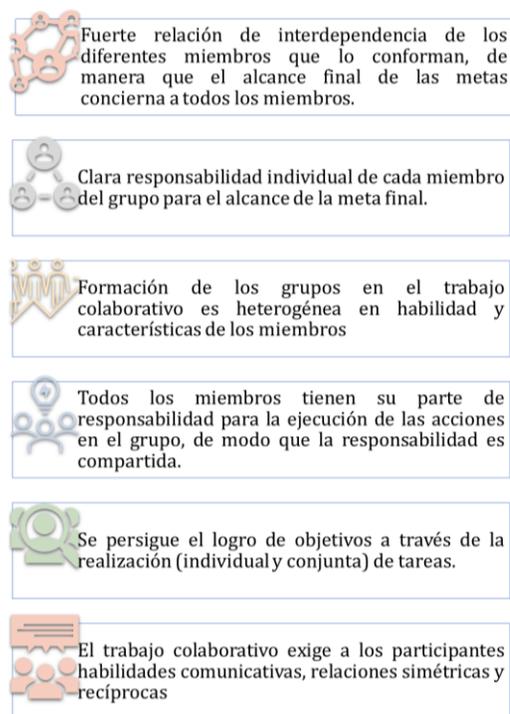
Todo miembro de un equipo va a realizar una función específica, por ello es necesario conocer el papel que cada integrante va a desempeñar (De Cruz, 1994; Ferrufino Pérez, 2021). Para equipos pequeños, se pueden distinguir diferentes roles, pudiendo diferenciarse entre:

A) Líder: Se ocupa de que exista acuerdo sobre los objetivos y que éstos sean claros.

Además, se encarga de que todos los integrantes se sientan comprometidos e implicados (Villegas et al., 2011).

B) Hacedor y pensador: se encarga de realizar las tareas en curso, así como de proporcionar y analizar ideas.

Figura 2. Características para que el Trabajo en Grupo sea Aprendizaje Colaborativo



Fuente: Adaptado de Cabero-Almenara, 2003.

El comportamiento del líder del equipo va a depender de la seguridad, equilibrio y participación del resto de los integrantes, constituyendo una base para lograr el éxito de las metas propuestas. El comportamiento de un líder debe responder a las siguientes pautas:

- Iniciación
- Representación
- Integración
- Organización
- Comunicación
- Reconocimiento
- Producción

1.3. Planteamiento del problema

Basándose en la experiencia docente de cursos previos y en asignaturas similares, existe la problemática de que ciertos estudiantes de

forma voluntaria, pero no intencionada, toman un papel de líder o portavoz de su grupo, viéndose sobrepasados por la carga de trabajo. A la vez que no se permite que el resto de los integrantes desarrolle las competencias relacionadas con el rol de líder o portavoz. Para vencer ambos problemas, en este trabajo se presenta un cambio de metodología basada en trabajo colaborativo dirigido, siendo los profesores los que asignan el rol del líder o portavoz a los diferentes integrantes de cada grupo.

2. Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio en el que participaron los alumnos del tercer curso del grado Ingeniería de la Energía, así como los estudiantes de tercer o cuarto curso de los siguientes grados dobles: Ingeniería de la Energía - Ingeniería Ambiental, Ingeniería de la Energía - Grado en Ingeniería de Organización Industrial, Ingeniería de Materiales - Ingeniería de la Energía e Ingeniería Química + Ingeniería de la Energía, de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, que iniciaban el aprendizaje del módulo de Experimentación en Ingeniería de la Energía.

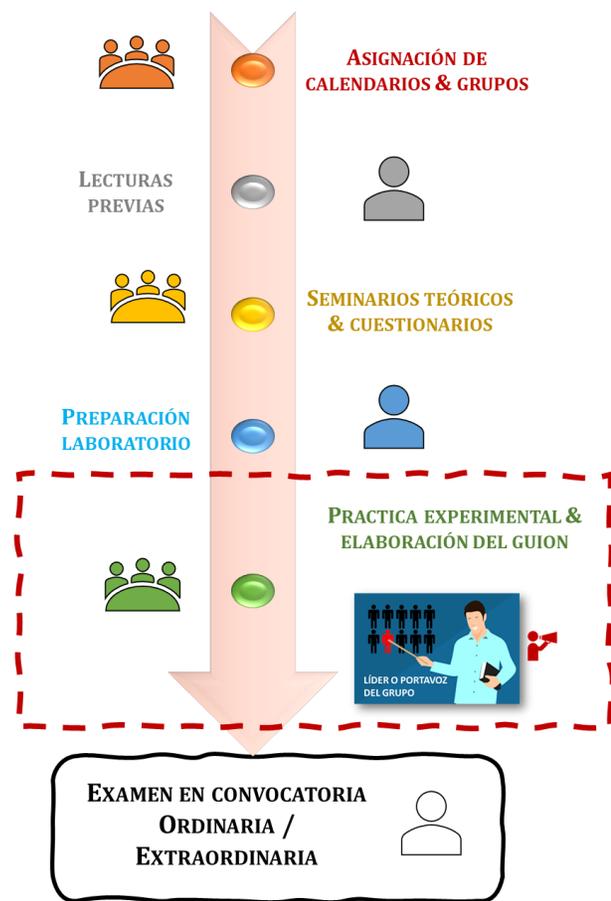
En la Figura 3 se muestran las diferentes actividades que deber llevar a cabo los estudiantes para aprobar la asignatura, pudiendo diferenciar entre actividades individuales y en grupo. En este trabajo, se va a cambiar la metodología únicamente en el desarrollo de la practica experimental, así como en la elaboración del informe grupal, pero es necesario conocer el resto de las evaluaciones para discutir los resultados obtenidos.

Las sesiones experimentales comprenden 12 prácticas de laboratorio de 4 horas de duración cada una, se realiza en grupos reducidos de alumnos. Para su realización, los alumnos disponen con suficiente antelación de un guion con los contenidos teóricos abordados en la práctica, junto a una explicación detallada de la parte experimental a realizar en el laboratorio y la discusión de los resultados.

Para proporcionar una atención personalizada y de calidad a los alumnos, se divide a la clase en dos turnos que asisten a los laboratorios en días alternos pero consecutivos. En cada sesión de laboratorio se cuenta con la

presencia de tres profesores de manera simultánea, impartiendo cada uno de ellos un máximo de 4 prácticas, permitiendo dividir a cada turno en un máximo de 12 grupos. Por lo tanto, el número de días que se imparten estos laboratorios es de 24 días y, la carga docente necesaria para las prácticas es de 288 horas. La distribución de los alumnos en cada uno de los turnos y grupos se realiza a través de la herramienta disponible en el Aula Virtual, atendiendo en la medida de lo posible las preferencias de los alumnos.

Figura 3. Etapas en las que se Divide el Trascuro de la Asignatura



Fuente: elaboración propia

Las sesiones experimentales se planifican en tres bloques diferentes y consta de cuatro prácticas o desarrollos experimentales, siendo cada bloque impartido por un profesor diferente. Estos bloques se construyen por temáticas, pudiendo englobarlo en las tres siguientes:

- Simulación de ciclos termodinámicos para la generación de potencia.
- Intercambio de calor y equipos de impulsión de líquidos.
- Caracterización de fracciones petrolíferas y soluciones numéricas de problemas de intercambio de calor.

Para un mejor aprovechamiento de las sesiones prácticas, previo al comienzo de los laboratorios, los estudiantes deben asistir a seminarios teóricos, que deben prepararse. Con objeto de aplicar la metodología docente basada en el aprendizaje activo colaborativo basado en líderes, en estas sesiones teóricas se realizó una primera reunión con los alumnos en la que se les explicó el objetivo del método y se solicitó su colaboración. Posteriormente, se les preparo material escrito recordando los aspectos más importantes de esta nueva metodología.

Una vez comenzado el turno de laboratorios, en cada sesión experimental se seleccionará a un miembro del grupo para que cumpliera las funciones de portavoz o líder, que se pueden resumir en:

1. Hablar en nombre del grupo cuando el profesor hace una cuestión, siendo necesario que recopile la opinión de sus compañeros, y que comunique en voz alta las dudas o planteamientos de su grupo.

2. Ser el encargado de que la entrega del informe grupal se hace en plazo y formato establecido.

En cada sesión práctica, los profesores valorarán el desempeño del rol de los alumnos empleando una rúbrica, mostrada en la Tabla 2. Los aspectos valorados atienden a los siguientes aspectos y se basan en contestar las siguientes cuestiones:

- Preparación previa: ¿El alumno asignado como líder se ha preparado previamente la práctica en casa? ¿Tiene preparado el material necesario (tablas, ecuaciones, cálculos, ...) para llevar a cabo la elaboración del informe?
- Preguntas correctas: ¿El alumno asignado como líder formula preguntas adecuadas al profesor durante el desarrollo experimental?
- Contestaciones adecuadas: ¿El alumno asignado como líder responde correctamente a las preguntas formuladas por el profesor durante el desarrollo experimental?

- Respuestas consensuadas: ¿El alumno asignado como líder escucha y comparte la opinión de sus compañeros para formular preguntas o contestar al profesor durante el desarrollo experimental?

- Entrega correcta: ¿El alumno asignado como líder se ha encargado de que el informe elaborado con sus compañeros se presente en formato y fecha correcta?

Tabla 2

Rúbrica Empleada por los Profesores para Evaluar el Desempeño del Rol de Líder

	Preparación previa	Preguntas correctas	Contestaciones adecuadas	Respuestas consensuadas	Entrega correcta
Mal	✗	✗	✗	✗	✗
Bien					
Muy Bien	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: elaboración propia

Con el fin de evaluar si el desempeño de esta función conlleva una mejora docente, se va a analizar las calificaciones de la asignatura en estas tres actividades:

- Cuestionarios relacionados con clases magistrales.

Se llevan a cabo en aula convencional y de forma grupal. En ellos, se evalúan los conocimientos teóricos necesarios para poder realizar las prácticas de forma provechosa y, son el punto de partida previo para poder adquirir los resultados de aprendizaje de esta asignatura. La ponderación corresponde con un 10 % de la calificación final. Esta actividad formativa no se relaciona con la actividad propuesta, y sus calificaciones serán empleadas para medir el rendimiento o nivel de los alumnos de cada curso.

- Calificación de la entrega grupal de guiones.

Cada grupo o equipo debe realizar un guion o memoria para cada práctica realizada en el laboratorio, elaborando un total de 12 guiones que se elaboran de forma grupal, lo que exige a los alumnos un esfuerzo por unificar su trabajo. Las memorias serán corregidas por el profesor que supervise la experimentación, siguiendo unos patrones de corrección para cada práctica. Una de las sesiones de teoría se emplea para proporcionar los conceptos necesarios para

Cada uno de estos aspectos pueden ser calificados positivamente (✓) o negativamente (✗). Si el alumno obtiene 4 o más calificaciones positivas, se considerará que ha desempeñado las funciones de líder “Muy Bien”. Por el contrario, si el alumno obtiene 2 o más calificaciones negativas, se considerará que ha desempeñado las funciones de líder “Mal”.

elaborar informes técnicos de manera adecuada y los estudiantes disponen de un documento titulado “Guía para la elaboración de guiones de prácticas y discusión en general de datos en forma de gráficos y tablas”, donde se recoge esta información. Atendiendo al objetivo que persiga cada una de las prácticas, los aspectos a evaluar tienen diferente ponderación, así por ejemplo en las prácticas de simulación de ciclos termodinámicos, los cálculos a realizar sólo tienen una ponderación del 20 %, ya que sólo deben resolver un problema adicional. En cambio, en la práctica realizada con cambiadores de calor, la realización de cálculos con las variables medidas experimentalmente exige un mayor peso en los cálculos donde, su correcta realización supondría un 40 % de la calificación de ese guion. En todos los casos, los cálculos, resultados y discusión suponen un 60 % de la calificación de los guiones. La ponderación de todas las memorias es 35 %.

- Examen escrito en convocatoria oficial.

Actividad en la que se evalúa todos los contenidos de la asignatura, tiene una duración de 2 horas y se realiza de forma individual. Son los profesores de prácticas los encargados de su elaboración y corrección. Su ponderación es del 55 %, siendo la actividad que tiene una mayor representación en la nota final.

Por último, con objeto de conocer la percepción del alumnado sobre la innovación introducida en la metodología, basada en la asignación de un líder o portavoz, se preparó un cuestionario que los alumnos rellenaron al finalizar las sesiones prácticas. El proceso de recogida de esta percepción se efectuó mediante la administración de un formulario online, que todos los alumnos que cursaron esta asignatura deben completar esta encuesta. Una vez transcurrida la asignatura completa, se llevó a cabo una reunión general con los delegados de cada una de las titulaciones, en las que se trataron de forma general la opinión de los alumnos una vez superada (o no superada) la asignatura.

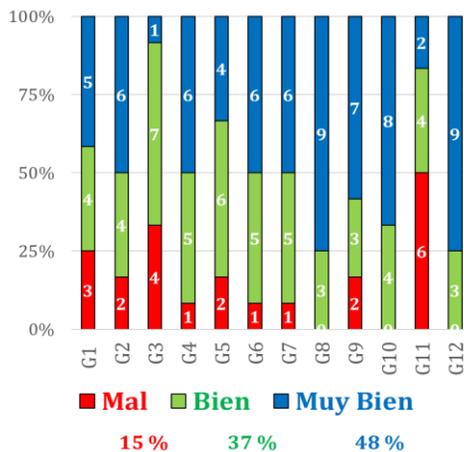
3. Resultados

En este estudio participaron un total de 49 alumnos matriculados en la asignatura de "Experimentación en Ingeniería de la Energía I". El 94 % de los estudiantes cursaban la asignatura en primera matrícula. Los profesores encargados de impartir las prácticas asignaban un alumno por grupo diariamente, y el desempeño de sus funciones era evaluado, tal y como se ha descrito previamente.

3.1. Valoración del desempeño de la función de líder

En la Figura 4 se recogen las valoraciones de los 12 grupos, en las 12 prácticas.

Figura 4. Distribución de las Valoraciones Obtenidas por cada uno de los Equipos



Fuente: elaboración propia

Las valoraciones negativas obtenidas por los estudiantes, se debe principalmente a que estos estudiantes no se habían preparado la práctica antes de asistir al laboratorio. Este aspecto está muy relacionado con la forma correcta o incorrecta de resolver las preguntas formuladas al profesor o de contestar las preguntas formuladas, ya que si la preparación previa necesaria, es necesario apoyarse de su grupo de compañeros para poder hacer frente a esta tarea. Y por ello, considerando el buen nivel o rendimiento académico de estos estudiantes, es muy asequible conseguir una buena valoración del desempeño de sus funciones.

Por otro lado, existieron ciertos equipos o grupos de trabajo en los que fue complicado que los alumnos respondieran o formularan preguntas consensuando la opinión de los compañeros de equipo, ya que un pequeño porcentaje de estudiantes (6 %) desempeñaban la función del líder de forma incorrecta, mostrando únicamente su opinión, siendo penalizados por este comportamiento. Sin embargo, este tipo de estudiantes suelen responder correctamente a las preguntas ya que suele ir asociado a estudiantes con rendimientos académicos muy altos, y por lo tanto la valoración obtenida por la rúbrica da lugar a un comportamiento bueno o incluso muy bueno.

Por todo esto, solo el 15 % de los estudiantes mostraron un mal desempeño de las funciones, existiendo grupos en los que esta calificación se repetía. Por el contrario, hubo al menos dos grupos en los que todos los integrantes realizaron correctamente las funciones. Se puede observar que existió una mayor proporción de alumnos que alcanzaron la máxima calificación, con un 48 % de estudiantes calificados como Muy Bien, respecto al 37 % que obtuvieron Bien.

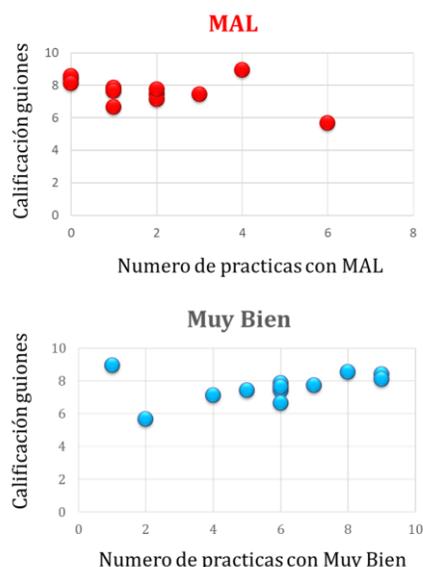
Por lo tanto, de forma general se puede concluir que los alumnos han realizado correctamente sus funciones. Se ha tratado de analizar si el buen o mal desempeño de la función de líder era repetida por cada integrante del grupo o equipo, pero no ha sido posible sacar ninguna conclusión, ya que existen estudiantes que, de las 4 prácticas de las que ha sido responsable, alcanza diferentes calificaciones (Bien o Mal o Muy bien). Se ha comprobado que los alumnos se muestran mucho más

participativos en las prácticas realizadas en salas de ordenadores, respecto a su comportamiento en las sesiones puramente experimentales, donde, en algunos casos, el profesor tuvo que “forzar” la interacción con el portavoz.

3.2. Relación entre la función de líder y las calificaciones alcanzadas

Al analizar si este desempeño tiene alguna influencia en las calificaciones o notas medias de los guiones grupales obtenidas por los diferentes equipos o grupos de trabajo, no se observan cambios relevantes. A modo de ejemplo, en la Figura 5 se recogen las calificaciones alcanzadas por los 12 grupos en función del número de veces que el desempeño como líder ha sido Malo (en rojo) o Muy Bueno (en azul). Como era de esperar, el grupo que obtuvo un mayor número de sesiones con un mal desempeño de sus funciones, alcanzó la calificación media más baja. Por el contrario, las mejores calificaciones de los guiones se alcanzaron en un grupo con solo un desempeño con valoración de Muy Bien. Al analizar las calificaciones de los grupos con un desempeño intermedio, no hay una tendencia clara. Por lo consiguiente, no se puede buscar una dependencia clara entre ambas variables.

Figura 5. Calificaciones de los Guiones en Función del Desempeño de las Funciones de Líder



Fuente: elaboración propia

En la Tabla 3 se recogen las calificaciones de los doce equipos en la elaboración de los guiones agrupados por bloques, tal y como se explicó en la metodología

Tabla 3
Calificaciones Obtenidas por cada Grupo en cada Informe de Laboratorio

	Bloque I				Bloque II				Bloque III			
	EBS1	EBS2	EBS3	EBS4	CC	CF	SDC	ANSYS	FP1	FP2	VC	BB
GR 1	8,3	7,6	7,4	9,1	5,2	8,0	6,4	9,0	7,9	8,8	6,5	5,0
GR 2	7,8	7,4	8,5	8,1	6,7	8,0	8,0	6,8	6,7	7,0	7,4	7,0
GR 3	8,9	9,2	9,7	9,1	4,9	10,0	9,5	9,4	7,7	5,3	8,5	9,0
GR 4	7,0	8,3	9,6	8,4	8,0	8,2	8,8	8,6	7,2	7,3	7,9	4,8
GR 5	9,0	9,7	9,8	10,0	6,0	5,6	5,4	8,5	6,0	7,5	5,6	3,6
GR 6	8,3	6,7	8,7	8,8	8,4	8,6	8,0	8,5	5,6	7,3	6,1	6,7
GR 7	7,7	5,3	4,7	6,1	9,5	9,7	6,8	8,9	6,6	4,0	4,9	5,8
GR 8	10,0	8,4	9,3	9,4	8,3	9,1	8,4	8,9	6,4	8,8	6,0	7,6
GR 9	7,2	7,3	8,4	8,5	5,2	8,7	7,9	8,9	6,1	4,5	6,2	9,2
GR 10	10,0	9,2	9,8	9,7	8,5	10,0	8,4	8,3	6,7	7,4	7,2	7,5
GR 11	5,5	3,0	7,5	6,8	5,3	6,5	6,9	8,3	3,7	5,6	6,5	4,4
GR 12	7,8	8,1	9,8	9,1	6,3	10,0	8,2	8,0	7,5	6,7	7,3	8,5

Fuente: elaboración propia

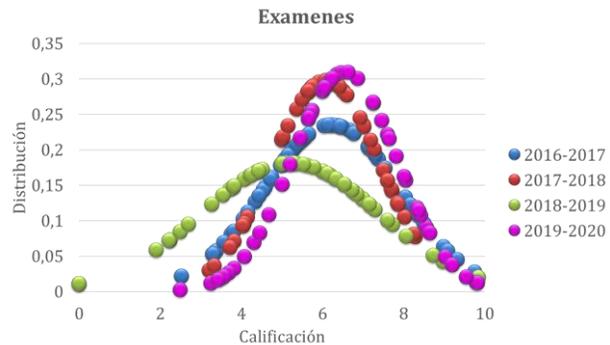
Los equipos o grupos de trabajo con un peor desempeño de estas funciones (Grupos 3, 9 y 11) alcanzaron calificaciones muy bajas en la práctica con resultados medios más bajos, como son la relativa a Cambiadores de Calor (CC) o caracterización de Fracción Petrolífera II (FP2). Al centrar el estudio en las calificaciones alcanzadas de manera individual en el examen de la convocatoria ordinaria, se observan ligeras mejorías en las notas medias de los exámenes respecto a lo obtenido en cursos anteriores. Los equipos o grupos de trabajo con un peor desempeño de estas funciones (Grupos 3, 9 y 11) alcanzaron calificaciones muy bajas en la práctica con resultados medios más bajos, como son la relativa a Cambiadores de Calor (CC) o caracterización de Fracción Petrolífera II (FP2).

Por lo tanto, al analizar cada una de las 12 sesiones prácticas que componen la asignatura, se ha observado que aquellos grupos que han presentado mayor proporción de calificaciones negativas respecto al desempeño del papel de líder han alcanzado menores calificaciones en los guiones con mayor dificultad.

En la Figura 6 se representa la distribución de calificaciones alcanzadas en la realización de la prueba ordinaria, que consiste en una prueba escrita en la que se evalúa todos los contenidos de la asignatura, tiene una duración de 2 horas. Son los profesores de prácticas los encargados de

su elaboración y corrección. Es necesario remarcar que los profesores no han cambiado durante diferentes cursos.

Figura 6. Distribución de las Calificaciones Obtenidas en los Exámenes de Laboratorios



Fuente: elaboración propia

Se observan grandes diferencias en la distribución de las alcanzadas en el curso 2018-2019 (en verde) respecto al resto de los cursos académicos, en los que no hay cambios muy significativos. Por esta razón, para poder realizar una comparativa más objetiva, se han comparado también las calificaciones de los cuestionarios previos (no debería tener relación con el papel del líder ya que se realizan antes de asistir al laboratorio). En la Tabla 4 se recoge la calificación promedio y la desviación típica de la misma, durante 4 cursos académicos diferentes.

Tabla 4. Resumen de las Calificaciones Alcanzadas en las Actividades Evaluables

Curso	Seminarios		Guiones		Exámenes	
	Promedio	σ	Promedio	σ	Promedio	σ
2016-2017	9,3	0,64	7,9	0,65	6,2	1,70
2017-2018	8,2	1,37	7,5	0,67	6,1	1,34
2018-2019	7,2	0,86	7,8	0,68	5,2	2,20
2019-2020	9,0	0,51	7,5	0,88	6,5	1,29

Fuente: elaboración propia

Es posible confirmar que el grupo del curso 2019-20 (en rosa) presenta el mismo rendimiento que en años previos, a excepción del curso 2018-2019 (en verde), donde las

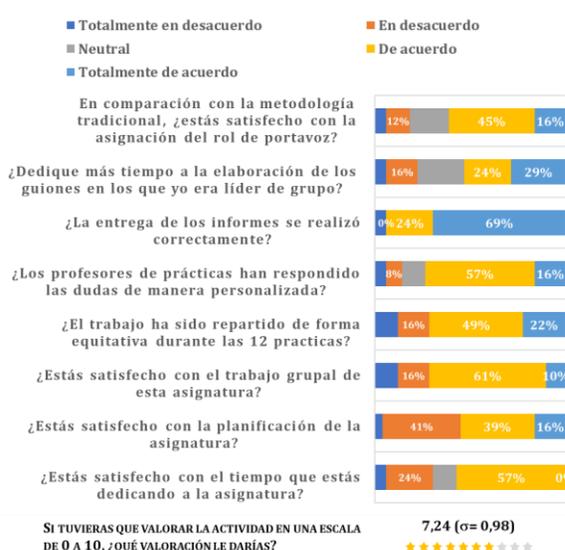
calificaciones de los exámenes dieron lugar a una distribución más ancha y con un promedio menor que el resto de los años estudiados, pudiendo indicar que el nivel de estudios de los

alumnos de ese curso académico fue menor, hecho corroborado por la menor calificación de los cuestionarios previos. Por consiguiente, y analizando el curso académico a estudio en este trabajo, se puede decir que ese ligero aumento del promedio alcanzado, así como la menor anchura de la distribución obtenida en el curso 2019-2020, puede deberse al cambio de metodología evaluado en este trabajo.

3.3. Percepción del alumnado del trabajo colaborativo dirigido

Se llevó a cabo el análisis de la percepción de los alumnos en dos momentos temporales diferentes, viendo su importancia en diferentes trabajos (García-Valcárcel y Tejedor Tejedor, 2017; Cabero-Almenara, 2019). Por un lado, una vez terminadas las sesiones prácticas, los estudiantes contestaron a una encuesta basada la Escala de Likert, donde se asignó una puntuación para cada una de las cinco opciones de respuesta: totalmente de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, cuyos resultados se recogen en la Figura 7. El formulario online estuvo disponible durante una semana (posterior a la finalización de las sesiones experimentales). El tiempo que dedicaron los estudiantes en contestarlo no alcanzó los 5 minutos en ningún caso.

Figura 7. Evaluación de la Percepción de los Estudiantes



Fuente: elaboración propia

Atendiendo a los resultados que se pueden extraer, se observó que, inicialmente, los estudiantes no están conformes con la planificación de la asignatura, ya que les exige una gran dedicación, pero esto es inherente a la metodología seguida. Por otro lado, más del 60 % de los estudiantes están satisfechos o muy satisfechos con la metodología seguida. Los estudiantes valoran positivamente el empleo de un líder en cada sesión, otorgándole una calificación media de 7,24. Sin embargo, sigue existiendo un 25 % de alumnos que consideran que el trabajo no se reparte equitativamente, y más del 50 % de los estudiantes confirman que han dedicado más tiempo a elaborar los guiones de las prácticas en las que eran líderes o portavoces. Este resultado puede confirmar que se ha conseguido repartir la carga de trabajo, ya que cada alumno ejercía las funciones de portavoz durante 3 de las 12 sesiones que componen la asignatura.

En cuanto a las entregas de los informes, casi la totalidad del grupo estudiado considera que esta tarea se ha desarrollado correctamente, resultado corroborado por los profesores de las prácticas que afirman que no se produjo ninguna deficiencia en cuanto a la entrega de los informes, siendo este resultado ya muy positivo si se atiende a que, en cursos previos, solía haber alrededor de un 10 % de las entregas fuera de plazo o de formato. Por otro lado, casi el 75 % de los alumnos consideran que los profesores de prácticas han respondido a las dudas de manera personalizada, favoreciendo la interacción entre el profesor y el "líder o portavoz" correspondiente.

Asimismo, los alumnos tienen la posibilidad de añadir un comentario en la propia encuesta, siendo estos muy interesantes, ya que los estudiantes muestran ideas muy sugestivas. Este tipo de respuestas ha sido usado en otros trabajos como herramienta de mejora (Cotán Fernández et al., 2020). A continuación, se recogen algunos de ellos:

- Los alumnos consideran que el trabajo en grupo en este tipo de asignaturas (independientemente de la metodología empleada) les resulta difícil ya que son muchas sesiones prácticas.

- Los alumnos consideran que la asignación de un líder al azar les parece una buena medida para asegurar que todos los miembros del grupo se involucran en la elaboración de la memoria, pero preferirían elegir a sus compañeros de grupo.

- Los alumnos solicitan que estas sesiones prácticas se repartan a lo largo del cuatrimestre.

Por último, una vez que los alumnos han realizado ya todas las pruebas, y conocen su calificación, en la reunión de coordinación del 3^{er} curso de la titulación simple y de las dobles que han cursado esta asignatura, los estudiantes consideran que el método de enseñanza empleado por el personal docente de la asignatura es adecuado, y que han seguido la asignatura correctamente. Se puede concluir que el empleo de la asignación del líder reduce completamente los problemas ocasionados con la entrega de los informes en los plazos establecidos, así como fomenta el reparto de responsabilidades de forma efectiva con una valoración positiva de los alumnos. Esta metodología, basada en el aprendizaje colaborativo dirigido, puede ser implementada en aquellas asignaturas que presenten un número elevado de horas o contenidos grupales. Su desarrollo permite evaluar las habilidades comunicativas, así como permitir la construcción social del conocimiento repartiendo responsabilidades entre los integrantes de cada equipo o grupo de trabajo.

4. Conclusiones

Los resultados obtenidos mostraron que el cambio de metodología seguido en esta asignatura, basado en el trabajo colaborativo dirigido resultó eficaz para los estudiantes ya que se repartieron las tareas y responsabilidades

entre los integrantes de cada grupo de laboratorio.

No es posible correlacionar las calificaciones obtenidas por los grupos en la elaboración de guiones grupales o en la realización de una prueba final individual, aunque se ha demostrado que los grupos con un peor desempeño de sus funciones obtienen una menor calificación en la elaboración de los guiones con mayor dificultad. Comparando los resultados de la prueba final con convocatorias anteriores en las que no existía la figura del portavoz, se ha obtenido una ligera modificación en las calificaciones promedias alcanzadas, las cuales presentan un ligero desplazamiento a mayores valores, así como una distribución más estrecha.

Respecto a la valoración de los alumnos de este cambio metodológico, se encontró una evaluación positiva de la diligencia del líder ya que permite que los miembros del equipo o grupo de trabajo colaboraren para lograr los objetivos y el desarrollo apropiado de las prácticas, pero repartiendo responsabilidades. Lamentablemente, sigue existiendo un 25 % de los alumnos que no están satisfechos ni con el trabajo grupal ni con el tiempo dedicado a la asignatura, pudiendo deberse a la planificación de la asignatura, pero éste es un tema independiente de la metodología empleada.

5. Agradecimientos y APC

Convocatoria para la distribución de presupuestos de 2021 destinados a Actividades de Innovación Docente en la Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología de la URJC.

Autor para la correspondencia (APC) o *Corresponding autor*: María Linares Serrano.

Referencias

- Alonso, M. I. y Cuéllar, A. I. (2010). ¿Cómo afrontar la evaluación del aprendizaje colaborativo? Una propuesta valorando el proceso, el contenido y el producto de la actividad grupal. *Revista general de información y documentación*, 20, 221-241.
- Álvarez Álvarez, A. (2012). Análisis de la motivación en un contexto 2.0 de trabajo colaborativo. *Vivat Academia*, 0(117E), 958.
- Cabero-Almenara, J. (2003). *Principios pedagógicos, psicológicos y sociológicos del trabajo colaborativo: su proyección en la telenseñanza*. <https://www.semanticscholar.org/paper/ccaf5418a7494ced36443c97a0385b9eeead13fe>
- Cabero-Almenara, J., Del Prete, A. y Arancibia Muñoz, M. L. (2019). Percepciones de estudiantes universitarios chilenos sobre uso de redes sociales y trabajo colaborativo. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2), 35.
- Cotán Fernández, A., Martínez Valderrey, V., García Lázaro, I., Gil-Mediavilla, M. y Gallardo-López, J. A. (2020). El trabajo colaborativo online como herramienta didáctica en Espacios de Enseñanza Superior (EEES). Percepciones de los estudiantes de los Grados en Educación Infantil y Primaria. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 82-94.
- De la Cruz May, E. (2010). *El trabajo en equipo como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela primaria*. UPN - 42.
- Escobedo, D. L. y Fernández, A. B. (2012). Aprendizaje cooperativo como fórmula para el desarrollo de competencias en el espacio europeo de educación superior: un estudio exploratorio con alumnos de psicología de la Universidad Autónoma de Madrid. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1). <https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/123>
- Ferrufino Pérez, R. (2021). Estrategias didácticas basado en el trabajo colaborativo para favorecer el aprendizaje en la asignatura de industrias lácteas dirigida a estudiantes de 7vo semestre de la Universidad Mayor de San Simón [Trabajo final de diplomado, Universidad Mayor de San Simón]. <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/21448>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. y Tejedor Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las tic en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19035>
- Gómez Lucas, M. C. y Álvarez Teruel, J. D. (coords.). (2011). *El trabajo colaborativo como indicador de calidad del Espacio Europeo de Educación Superior* (Vol. 2). Marfil. <http://hdl.handle.net/10045/20330>
- Johnson, D. W. Jr. (1999). *Aprender juntos y solos*. Aique.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, 21(1), 31-42.
- López Rupérez, F. (2018). *La gestión de calidad en educación* (5ª edición.). Editorial La Muralla S.A.
- Marín, V. I., Asensio-Pérez, J. I., Villagrà-Sobrino, S., Hernández-Leo, D., & García-Sastre, S. (2018). Supporting online collaborative design for teacher professional development. *Technology Pedagogy and Education*, 27(5), 571-587.
- Martín-Peña, M. L., Díaz-Garrido, E. y del Barrio Izquierdo, L. (2012). Metodología docente y evaluación por competencias: una experiencia en la materia Dirección de Producción. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 18(3), 237-247.
- Martínez Sánchez, F. (2003). *Redes de comunicación en la enseñanza*. Ediciones Paidós Ibérica.
- Muñoz-Osuna, F.O., Arvayo-Mata, K.L., Villegas-Osuna, C. A., González-Gutiérrez, F.H. y Sosa-Pérez O.A. (2014). El método colaborativo como una alternativa en el trabajo experimental de química orgánica. *Educ Química*, 25, 464-469.
- Sancho, C. P. (2003). Miguel Ángel Zabalza. *Estudios sobre educación*, 5, 238.

Villegas-Osuna, C. A., Muñoz-Osuna, F. O., Villegas, O. R. E., Lerma, M. R. E., Gálvez, R. J. C., Gracia, A. B. D., Aguilar, G. J. M. y Sotelo, L. M. (2011). *Química Orgánica 1*. UNISON. Colección Textos Académicos.