

---

## Impartiendo conocimientos sobre la industria química a ingenieros industriales de forma virtual

**R. M. Darbra**

Resource Recovery and Environmental Management (R2EM). Department of Chemical Engineering Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona Tech., Catalonia, Spain

### Introducción

Este capítulo pretende ilustrar la adaptación de una asignatura que hasta marzo de 2020 había sido enseñada de forma tradicional, y que a partir del confinamiento ha tenido que reinventarse para poder proporcionar los conocimientos básicos sobre la industria química a los alumnos de ingeniería industrial. La conocida materia de química industrial (Kent y Riegel, 2007) forma parte de la mayoría de planes de estudios del grado de ingeniero químico (Universidad de Zaragoza, Universidad de la Laguna, Universidad de Sevilla). También en algunas ocasiones se da en el máster en ingeniería química o industrial (Instituto Químico de Sarrià, UNED).

En el 2015, se adaptó esta asignatura para formar parte del plan de estudios del MUEI (Máster Universitario de Ingeniería Industrial) de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (Universidad Politècnica de Cataluña). Se pasó a llamar Tecnología Química y su objetivo era proporcionar un conocimiento básico sobre la industria química a los ingenieros industriales, que les permitiera en un futuro poder considerar la posibilidad de trabajar en este sector (UPC, 2020). Obviamente, se tuvo que reducir el contenido de la asignatura madre y adaptarlo a su nueva función. En esta asignatura el contacto directo con el profesor y las visitas que se hacían a la industria, eran muy importantes para ayudar a cambiar la idea preconcebida de los ingenieros industriales sobre la ingeniería química, que en general no es muy buena. Con la llegada de la pandemia, se temió que la falta de contacto profesor-alumno y alumno-industria dificultara el trabajo realizado hasta el momento.

Como se sabe, la crisis generada por el COVID-19 ha supuesto un cambio en los métodos de enseñanza tradicionales (Petrie, 2020). Todos los niveles de educación se han visto expuestos a una nueva situación y han debido adaptarse a las nuevas metodologías de forma inesperada (Zubillaga y Gortazar, 2020). Tal y como menciona el estudio de Hodges *et al.* (2020), no es lo mismo la enseñanza que ya estaba prevista de forma virtual, a las clases online que se han tenido que improvisar debido a esta pandemia. Existen modelos de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales (García-Peñalvo, 2020), pero todo y así queda mucho camino por recorrer.

---

**Cita sugerida:**

Darbra, R.M. (2021). Impartiendo conocimientos sobre la industria química a ingenieros industriales de forma virtual. En A.L. González-Hermosilla (Coord.), *Reflexiones y propuestas para los desafíos de la educación actual*. (pp. 156-164). Madrid, España: Adaya Press.

Durante este tiempo de pandemia, se han realizado diversas conferencias, seminarios y sesiones de trabajo que han permitido intercambiar experiencias entre los profesores para poder mejorar este nuevo tipo de enseñanza online. Un estado inicial del trabajo que se presenta en este capítulo fue presentado en el congreso CIVINEDU 2020 (Darbra, 2020). A raíz de este congreso, se hicieron más adaptaciones a la asignatura que han sido aplicadas en el recién terminado cuatrimestre.

Este trabajo<sup>1</sup> presenta cómo una asignatura obligatoria de máster para ingenieros industriales, centrada en procesos químicos, se ha adaptado para poder continuar dando los conocimientos necesarios de ingeniería química que necesitan estos alumnos. Se trata de la asignatura troncal (Tecnología Química) que se da en el segundo año del citado máster.

El objetivo por tanto de este capítulo es presentar las herramientas que se han utilizado para enseñar Tecnología Química de forma virtual a futuros ingenieros industriales y convencerles de la utilidad de estos conocimientos para su futuro laboral. También se ha querido analizar la evolución del método docente a lo largo de este período de pandemia.

## Metodología

Con tal de poder cumplir con el objetivo propuesto se utilizaron diferentes herramientas de enseñanza online que se describen en esta sección. La metodología usada para este trabajo incluye el uso de la *plataforma Atenea* diseñada por la UPC (<http://atenea.upc.edu>) donde se cuelgan todos los materiales a utilizar por el alumno (transparencias, vídeos, problemas, etc.) y que sirve de elemento de comunicación, resolución de dudas y evaluación.

Los participantes de esta experiencia fueron los alumnos de la asignatura durante dos cuatrimestres. El primer grupo fueron los 200 alumnos que cursaron la asignatura de febrero a junio de 2020 (primer cuatrimestre, de ahora en adelante C1). El segundo grupo los 150 alumnos que la siguieron de septiembre de 2020 a enero de 2021 (segundo cuatrimestre, de ahora en adelante C2).

En ambos casos, los alumnos de la asignatura de Tecnología Química, estuvieron distribuidos en 4 grupos diferentes con sus propios horarios. Se trataba de 3h semanales (4,5 créditos ECTS) repartidas en dos sesiones de 1,5 horas cada una. Se realizaron actividades síncronas o en directo y asíncronas, es decir colgadas en la plataforma y que los alumnos podían ver o hacer cuando quisieran.

Como se ha comentado, después de la participación en el congreso CIVINEDU y en otras plataformas docentes, se realizaron cambios en la metodología docente entre un cuatrimestre y el otro. Por ello, se procederá a explicar por separado las adaptaciones de cada uno, y luego se comentarán las diferencias en la sección de discusión.

---

<sup>1</sup> Este trabajo es una ampliación del resumen publicado en en Libro de Actas del Congreso CIVINEDU 2020

En la tabla 1, se presentan las actividades realizadas en el primer cuatrimestre (C1) de impartición online de la asignatura. Dentro de las actividades síncronas destacaron los cuestionarios on-line. Se realizaron 3 de ellos para poder evaluar el trabajo realizado por los alumnos durante el curso y su nivel de conocimiento del temario. Cada cuestionario se hacía en la hora de clase de cada grupo. También el examen final se hizo de forma síncrona. Todas estas pruebas de evaluación eran de tipo test con preguntas aleatorias donde cambiaban las preguntas y el orden de las respuestas que tenía que responder cada estudiante para evitar que copiaran. Durante estas pruebas, siempre había un profesor conectado vía *google meet* por si había algún problema, así como en el chat de *Atenea*. Por otro lado, también se hicieron sesiones de dudas síncronas en horario de clase de cada grupo, donde el profesor respondía dudas de teoría y de problemas.

*Tabla 1. Actividades online primer cuatrimestre (C1) de impartición (Febrero-junio 2020)*

<b>Actividades síncronas</b>	<b>Actividades asíncronas</b>
Sesiones de dudas de teoría	Videos con teoría y problemas de cada tema
Sesiones de dudas de problemas	Ejercicios online con solución inmediata
Cuestionarios online	4 Entregables colgando a posteriori la solución
Examen final	Foros de dudas para cada tema

En cuanto a las actividades asíncronas, se colgaron ejercicios online para practicar de cada tema. El alumno los podía hacer cuando quisiera y tantas veces como fuera necesario para tener claros los conceptos. Al acabar el ejercicio se daba la solución. También a nivel asíncrono se colgaron vídeos de todos los temas con explicación de teoría y de problemas. Finalmente, se prepararon cuatro entregables (problemas) para que los alumnos hicieran en su casa y luego colgaran en *Atenea*. Una vez terminado el plazo, se hacía pública la solución y el profesor corregía el entregable añadiendo comentarios. Después, se hacía una sesión con el profesor de cada grupo para comentar los resultados. La nota final (NF) se obtenía de la siguiente fórmula:

$$NF = 0,15 * Entregables + 0,4 * Cuestionarios + 0,45 * Examen final$$

En el segundo cuatrimestre (C2) de impartición de la asignatura de forma virtual, se modificaron algunos aspectos teniendo en cuenta los comentarios de los alumnos, así como el intercambio de experiencias en foros educativos. En la tabla 2 se pueden ver las actividades síncronas y asíncronas de este segundo cuatrimestre. Se marcan en color verde las modificaciones respecto a C1.

*Tabla 2. Actividades online segundo cuatrimestre de impartición  
(Septiembre 2020-enero 2021)*

<b>Actividades síncronas</b>	<b>Actividades asíncronas</b>
Sesiones de dudas de teoría	Vídeos con teoría y problemas de cada tema
Sesiones de dudas de problemas	Ejercicios online con solución inmediata
Pruebas de evaluación continuada	Ejercicios para practicar con solución al cabo de unos días
Examen parcial	Ejercicios de autoevaluación de teoría
Examen final	Artículos para leer
Visita virtual a planta industrial	Foros de dudas para cada tema

Cabe destacar la visita virtual a una planta industrial que fue una actividad nueva de este segundo cuatrimestre. Como ya se ha comentado, habitualmente, cuando la asignatura era presencial, se realizaban visitas a industrias químicas. En el primer cuatrimestre de impartición online, se tuvo que cancelar la visita prevista debido a la pandemia, pero en este segundo cuatrimestre online, una de las empresas que se visitaba habitualmente, se ofreció a hacernos la visita de forma virtual. Se trata de la empresa San Miguel, ubicada en Lleida. La experiencia fue muy positiva porque los alumnos se conectaron a través de un enlace facilitado por la empresa y pudieron seguir perfectamente la explicación del proceso de producción de la cerveza. Cabe decir que la persona que realizó la visita, la había preparado muy bien con vídeos y esquemas para que se pudiera seguir perfectamente.

Otra novedad es que se substituyeron los cuestionarios por pruebas de evaluación continuada. El objetivo era el mismo, pero en este caso, se hicieron dos partes, una de teoría y otra de problemas. La resolución de los estos se colgaba en una tarea habilitada en Atenea para poder evaluar el procedimiento a la hora de poner la nota. A parte de esto, se hizo un examen parcial donde también había dos partes y se pedía también colgar la resolución de los problemas en una tarea creada para ello en *Atenea*.

En cuanto a actividades asíncronas, se añadieron ejercicios de autoevaluación de teoría que los alumnos podían hacer cuando quisieran y artículos interesantes para leer sobre los temas tratados en el curso. Los entregables que se habían hecho el primer cuatrimestre, fueron sustituidos por ejercicios que se colgaban al inicio de semana y al final de esta se colgaba su resolución. La semana siguiente se hacía una sesión de dudas en cada grupo para comentar cualquier duda surgida. La nota final (NF) se obtenía de la siguiente fórmula:

$$NF = 0,15 * Pruebas de evaluación continuada + 0,35 * Examen parcial + 0,5 * Examen final$$

En cuanto a problemas técnicos, hay que decir que la incidencia fue muy baja en ambos cuatrimestres. Un porcentaje muy reducido de alumnos (2%) tuvo algún problema con las preguntas tipo test. Por ejemplo, en un par de ocasiones, los alumnos se encontraron que no pudieron responder una pregunta y se saltó a la siguiente. Para solucionar esto, una vez acabado el examen la profesora se puso en contacto con el alumno en cuestión vía *google meet* y le hizo la pregunta de forma oral para poder puntuarle. Otro de los problemas fue la incapacidad de colgar el fichero en las pruebas de evaluación continuada si era muy grande. Entonces, se pidió a los alumnos que lo enviarán de forma inmediata por correo electrónico al profesor.

En cuanto a los exámenes, hay que decir que no se pidió a los alumnos que conectarán su cámara web por temas de privacidad y también por dificultad de poder controlar a todos a la vez, ya que se trata de grupos muy grandes.

## Resultados y discusión

En cuanto a los resultados obtenidos se pudo ver que en los dos cuatrimestres la mayoría de los alumnos no tuvo problemas en seguir este método de enseñanza. Se ha analizado por un lado la participación en las diversas actividades online y por otro los resultados de los diferentes tipos de evaluación.

Como se puede ver en la tabla 3, la participación de los estudiantes en ambos cuatrimestres ha sido bastante elevada en la mayoría de actividades propuestas. Este es el caso de los cuestionarios de C1 o su equivalente para C2 que serían las pruebas de evaluación continuada. También ha habido alta participación en el visionado de vídeos superando en ambos cuatrimestres el número de alumnos matriculados. Este resultado puede deberse a que todos ellos hayan visionado los vídeos o que algunos hayan visto los vídeos en más de una ocasión. También hubo una alta participación en los exámenes, casi la totalidad de los estudiantes los hizo.

En algunas actividades, sí hay que decir que hubo más participación en C1 que en C2, como es el caso de las sesiones de dudas. Esto se puede atribuir al hecho que en el primer cuatrimestre había más necesidad de informarse sobre la asignatura y cómo funcionaría de forma virtual que en el segundo cuatrimestre. En C2, muchos aspectos ya estaban claros por parte de los alumnos porque ya se había interiorizado el funcionamiento virtual de aprendizaje. Contrariamente, el porcentaje de participación en los ejercicios online se incrementó en este segundo cuatrimestre, hecho muy positivo.

En cuanto a la visita online, hay que decir que se realizó en un horario en el cual había alumnos que tenían otras clases y por ello la participación fue más reducida, pero aquellos alumnos que pudieron participar agradecieron mucho la experiencia.

*Tabla 3. Participación en las actividades online de los dos cuatrimestres (C1 y C2).*

<b>Actividad</b>	<b>Participación C1 (%)</b>	<b>Participación C2 (%)</b>
Sesiones de dudas	50%	30%
Visionado de vídeos	100%	100%
Ejercicios online	60%	80%
Visita online	N/A*	30%
Cuestionarios	98%	N/A
Pruebas de evaluación continua	N/A	99%
Entregables	95%	N/A
Examen parcial	N/A	100%
Examen final	99%	100%

\*N/A: La actividad no aplica a este cuatrimestre.

Si ahora se analizan los resultados de las pruebas evaluables, sí que hubo diferencias en los resultados de los dos cuatrimestres. Como podemos ver en la tabla 4, en general los resultados del segundo cuatrimestre (C2) fueron un poco peores que los del primero (C1) en cuanto a cualificaciones finales.

*Tabla 4. Resultados de las actividades evaluables online de los dos cuatrimestres (C1 y C2).*

<b>Actividad</b>	<b>Aprobados C1 (%)</b>	<b>Aprobados C2 (%)</b>
Entregables	98%	N/A
Pruebas de evaluación continua	N/A*	96%
Cuestionarios	91%	N/A
Examen parcial	N/A	86%
Examen final	75%	62%
Cualificación final	94%	87%

\*N/A: La actividad no aplica a este cuatrimestre.

Si tenemos en cuenta los pesos en la nota final, los entregables (C1) serían equivalentes a las pruebas de evaluación continuada (C2), y los resultados son bastante parecidos. Por otro lado, los cuestionarios de C1 serían equivalentes al examen parcial de C2. Como se puede ver, el porcentaje de aprobados fue superior para los cuestionarios que para el examen parcial, 92% respecto a 86%. Es interesante mencionar aquí, que en el examen parcial se pidió que se colgaran las resoluciones de los problemas por si había algún problema técnico mientras se hacía la prueba, pero se avisó que no se tendría en cuenta para la nota. Curiosamente, hubo un montón de los alumnos que reclamaron, diciendo que se equivocaron en marcar en el test y que el resultado correcto era el que ha-

bían colgado en el documento (hasta 10 minutos más tarde de que finalizara el examen). Esto era algo muy sospechoso y apuntaba a que se pasaban las soluciones entre ellos. Como ya se les había avisado, sólo se les tuvo en cuenta lo que habían marcado y de cara al examen final, no se volvió a pedir que colgaran las resoluciones. De hecho, así es como había sido siempre en la asignatura: examen tipo test y sin recoger resoluciones. El hecho de no evaluar el procedimiento fue y ha sido siempre un tema de insatisfacción por parte del alumnado.

Observando el examen final, sí que se puede ver resultados más negativos de forma clara, con un porcentaje de 62% de aprobados en C2 respecto a 75% en C1. Esto también se refleja en la cualificación final, pero en menor efecto ya que están otros elementos que compensan el examen final.

En total, en C1 aprobó alrededor del 94% de alumnos, mientras que en C2 un 87%. Este último resultado es muy parecido a lo que pasaba en la situación pre-pandemia. Esta variación en los resultados finales se puede explicar debido la mejora en el sistema de evaluación. Por ejemplo, se eliminaron los entregables que fueron sustituidos por ejercicios para practicar. Esto se hizo porque se vio que, aunque hubiera entregables diferentes para cada grupo, al final se copiaban las soluciones entre alumnos. Por otro lado, las pruebas de evaluación continuada y los exámenes se realizaron de forma mucho más compleja. Se utilizó el aplicativo “wiris” de *Atenea* que permite que cada problema sea diferente (Calm *et al.*, 2013). Se establece un rango para unas cuantas variables y van variando en cada enunciado. De esta manera, se pretendía evitar que pudieran copiar.

Como aspectos que los alumnos destacaron como positivos, se destaca la corrección automática de muchas actividades de las cuales tenían retroalimentación de forma inmediata y veían donde se habían equivocado. También se agradece mucho por parte del alumnado el hecho de colgar los vídeos de los temas. Se cita textualmente uno de los comentarios de los alumnos: “El formato de colgar vídeos en lugar de hacer les clases síncronas muy acertado”.

Igualmente, se hace una valoración positiva de las sesiones de dudas a posteriori de los ejercicios para entregar y de las pruebas de evaluación continuada. Aquellos alumnos que no habían entendido algún aspecto o no entendían la corrección, participaban activamente en estas sesiones.

Finalmente, la valoración de la asignatura a la situación de confinamiento se valoró con un 4,2 sobre 5 en C1. Todavía no se dispone de los resultados para C2. Muestra de ello es esta otra cita de uno de los alumnos que participó en las encuestas: “Una de las asignaturas donde se ha hecho mejor la adaptación al nuevo método de enseñanza”.

## Conclusión

Se puede destacar que los resultados de la adaptación de la asignatura de Tecnología Química al método virtual han sido positivos. Los alumnos han podido seguir la asignatura sin problema en los dos cuatrimestres, participando en un alto porcentaje en las actividades propuestas.

Los estudiantes han mostrado su satisfacción en referencia al desarrollo de la adaptación online de la asignatura. En particular, han destacado las clases asíncronas con vídeos explicativos, la disponibilidad de los profesores a responder dudas mediante las sesiones online y los ejercicios para practicar después de cada tema.

Como aspectos que querrían cambiar, destacaría el hecho de que no se evalúe el procedimiento de los problemas en los exámenes. Cabe decir que esto ya sucedía de forma presencial, donde los exámenes también eran tipo test y no se recogían las hojas con sus cálculos. Sí que se evalúa el procedimiento en las pruebas de evaluación continuada porque se considera que son elementos donde el alumno debe aprender de sus errores. No obstante, en el examen, se ha visto que, si las cuelgan, en algunas ocasiones modifican la respuesta que habían marcado en el examen. Esto implica en cierto grado que se están comunicando con otros estudiantes durante el examen.

Otro de los aspectos que reclaman los alumnos, es que se deberían hacer más preguntas de teoría para que fuera más representativas de todo el temario que deben estudiar. Según ellos, con 5 preguntas de teoría en el examen parcial o 7 en el examen final no pueden demostrar sus conocimientos. Teniendo esto en cuenta, se modificó ya del primer cuatrimestre al segundo, el porcentaje de peso de la teoría respecto a los problemas, de un 50-50% a un 40%-60%. Pero es uno de los temas en los que se debe seguir trabajando para conseguir que ambas partes estén igualmente representadas en la evaluación de la asignatura.

La evaluación de forma virtual ha sido uno de los principales problemas encontrados en esta metodología docente. Se destacaría como limitación de este estudio, la imposibilidad de controlar que los alumnos copien durante las pruebas. Como se ha comentado, no se ha pedido en ningún cuatrimestre que conecten las cámaras mientras realizan los exámenes. En primer lugar, porque no estaba claro que se pudiera hacer sin entrar en temas de privacidad del alumno y en segundo lugar por la incapacidad de controlar que quién estaba en la cámara era el alumno matriculado. Aquí se debería trabajar para ver como poder solucionar este problema y de esta manera tener un mayor control del alumnado durante las pruebas. Aun así, el sistema de evaluación, en comparación con C1, ha mejorado en C2 consiguiendo resultados similares a los obtenidos en cuatrimestres presenciales. El hecho de programar los problemas para que fueran diferentes para cada alumno ha dificultado que los alumnos copiaran entre ellos. De todas maneras, todavía queda mucho camino por recorrer en este sentido y por ello se deben tener en cuenta estudios como el de García- Peñalvo *et al.* (2020) o Abella García *et al.* (2020) para mejorar de cara a próximos cursos.

Para terminar, visto el éxito de la implementación de la asignatura online y que todavía no se ha superado la pandemia, el próximo cuatrimestre se seguirá impartiendo la asignatura de forma virtual. De hecho, habrá actividades que seguramente se sigan haciendo, aunque se pueda volver a dar las clases de forma presencial. Por ejemplo, los vídeos de los temas se pueden seguir colgando ya que ha habido varios alumnos que lo han pedido. De esta manera, si algo no les ha quedado claro en clase o no han podido asistir, siempre pueden ver el vídeo de nuevo tantas veces como sea necesario. También se colgarán los ejercicios online para practicar y los problemas con solución al cabo de un tiempo.



Queda mucho por hacer para perfeccionar la enseñanza virtual pero la pandemia ha impulsado este nuevo método docente de forma estrepitosa. De hecho, en unos años seguramente la mayor parte de la docencia sea online.

### Agradecimientos

A los alumnos de la asignatura por su retroalimentación y a los profesores por su esfuerzo durante estos cuatrimestres tan atípicos.

### Referencias

- Abella García, V., Grande de Prado, M., García-Peñalvo, F. J., Corell, A. (2020). *Guía de recomendaciones para la evaluación online en las Universidades Públicas de Castilla y León*. Versión 1.1. Castilla y León, España. Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3780661>
- Calm, R., Masià, R., Olivé, C., Parés, N., Pozo, F., Ripoll, J., Sancho-Vinuesa, T. (2013). Wiris quizzes: un sistema de evaluación continua con feedback automático para el aprendizaje de las matemáticas en línea. *Aprendizaje estratégico y tecnologías de la información y la comunicación*, 14(2). Sección especial, 452-472. Universidad de Salamanca. [Accedido 20 de enero 2021] Recuperado de: <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/10239/10683>
- Darbra, R.M. (2020). Enseñando ingeniería química a ingenieros industriales de forma virtual. *CIVINEDU. IV International Virtual Conference on Educational Research and Innovation. 23-24 de septiembre de 2020*. Conference Proceedings, (pp. 641-642).
- García-Peñalvo, F. J. (2020). Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales. *Campus Virtuales*, 9(1), 41-56.
- García-Peñalvo, F.J., Corell, A., Abella-García, V., Grande, M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Education in the knowledge Society*, 21, 1-26.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *Educause Review*. [Accedido 25 de junio de 2020]. Recuperado de: <https://bit.ly/3b0Nzx7>
- Kent, J.A., Riegel, E. R. (2007). *Kent and Riegel's handbook of industrial chemistry and biotechnology*. (11th ed.). Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Petrie, C. (2020). *Current opportunities and challenges on Covid-19 in education*. Spotlight: Quality education for all during Covid-19 crisis. [Accedido 20 de julio de 2020]. Recuperado de: [https://hundred-cdn.s3.amazonaws.com/uploads/report/file/15/hundred\\_spotlight\\_covid-19\\_digital.pdf](https://hundred-cdn.s3.amazonaws.com/uploads/report/file/15/hundred_spotlight_covid-19_digital.pdf)
- Universitat Politècnica de Catalunya (2020). *Ficha docente de la asignatura de Tecnología Química. Curso 2020-2021, cuatrimestre de otoño*. [Accedido 15 de enero de 2021]. Recuperado de: <https://guiadocent.etseib.upc.edu/guiadocent/profile/default/action/fitxa.php?code=240E1034&lang=ca&degree=1092>
- Zubillaga, A., Gortazar, L. (2020). *COVID-19 y educación: Problemas, respuestas y escenarios*. Madrid, España. Fundación Cotec para la Innovación. [Accedido 20 de junio de 2020]. Recuperado de: <https://bit.ly/3auXnP8>

---

**RM Darbra.** Doctora por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) desde 2005. Profesora en el departamento de ingeniería química de esta universidad desde 2008. En cuanto a sus tareas académicas, la profesora Darbra imparte asignaturas en el grado y máster de Ingeniería Industrial, siendo coordinadora de tres de ellas. Actualmente, es la responsable de la especialidad del máster en medio ambiente y química y coordinadora de las asignaturas de química en el grado de ingeniería industrial. Durante su etapa docente ha asistido a un gran número de cursos, conferencias y talleres enfocados a mejorar las habilidades de los profesores.

---