
FORMACIÓN TRANSVERSAL SOBRE LA INDUSTRIA DE LA MODA PARA LOS ALUMNOS DE QUÍMICA

Periodo de implantación: Desde septiembre de 2021 a marzo de 2022

Nombre y apellidos del director o directora del proyecto: Juana Fernández- Rodríguez

Correo electrónico: juana.fernandez@uca.es / juanafernandez@unav.es

Nombre y apellidos de los participantes:

- Dr. Adrián Durán
- Dra. Carolina Santamaría
- Dra. Silvia Pérez Bou
- Dra. Juana Fernández-Rodríguez

1. Resumen del proyecto.

La industria de la moda, o la industria textil en un concepto más amplio, supone un importante impacto ambiental derivado de transformación de materias primas y residuos producidos al final de la vida útil de los productos. Una de las disciplinas que pueden ayudar a optimizar los procesos y minimizar los residuos es la Química, que, con el conocimiento de reacciones, procesos industriales y alternativas, puede mitigar este impacto negativo.

Hasta el momento, los alumnos de Química no estudiaban la fuerte vinculación entre sector textil y Química. El proyecto que se presenta se basa en la metodología del aprendizaje



integrado. Concretamente, pretende dotar al alumno de Química de la capacidad de desarrollar un proyecto interdisciplinar basado en la industria textil, especialmente en aquellos aspectos de dicha industria que convergen en el ámbito químico, como es el tema de fibras tanto artificiales como sintéticas, tintes y pigmentos, acabados, etc. Asimismo, también pretende ser una herramienta de concienciación ambiental y social, que se puede encuadrar en la Estrategia 2025 de la Universidad de Navarra. Dicha estrategia lleva por lema “Universidad y Sostenibilidad” y cuyo objetivo es contribuir a la resolución de los desafíos que la sociedad plantea mediante su trabajo investigador, docente y asistencial, en colaboración con otras personas e instituciones. En un sentido más amplio, el proyecto propuesto cuadra con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, suscrita por la Asamblea General de las Naciones Unidas, y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Basado en todo lo anterior, se plantea un proyecto multidisciplinar que vincula diferentes asignaturas del 4º curso del grado en Química a los contenidos de un curso de posgrado relacionado con la sostenibilidad en la industria de la moda. Supone la estrecha colaboración entre la Facultad de Ciencias, donde se imparte el grado en Química, y el Instituto Superior de Estudios en Moda -ISEM-, ambos centros pertenecientes a la Universidad de Navarra.

2. Palabras clave.

Industria textil; sostenibilidad en la moda; aprendizaje integrado; proyecto multidisciplinar; química

3. Contexto y objetivos del proyecto.

La industria de la moda, por su gran impacto social y ambiental, es un sector que debe converger hacia la sostenibilidad y, puesto que muchos de los procesos actuales de fabricación de fibras textiles están basados en Química, este proyecto se plantea como un reto formativo para los alumnos del Grado en Química de la Universidad de Navarra.

Concretamente, los objetivos que se han planteado son:

1. Aprender los procesos químicos vinculados a la industria de la moda/industria textil y su repercusión social y ambiental.
2. Concienciar a los alumnos de Química que la sostenibilidad en la industria de la moda puede aminorar el impacto ambiental asociado.
3. Conseguir una mejor asimilación de los conceptos teóricos y prácticos de las diferentes asignaturas involucradas, como factor de motivación al ser un tema de interés entre los jóvenes de estas edades.
4. Dar a conocer un posible futuro laboral a alumnos que están en último curso de Grado.



Se ha llevado a cabo durante el curso académico 2021-2022, en alumnos del 4º curso del Grado en Química. Para lograr el aprendizaje integrado propuesto, diferentes asignaturas, de diferentes semestres y de diferentes centros se han integrado en el PID bajo la temática común propuesta:

- Asignaturas involucradas de la Facultad de Ciencias:
 - Ciencia de los Materiales. Primer semestre. Dr. Adrián Durán.
 - Laboratorio Integrado. Segundo semestre. Dra. Carolina Santamaría y Dra. Juana Fernández-Rodríguez.
 - Proyectos en Química. Segundo semestre. Dra. Juana Fernández-Rodríguez.
- Plan de estudios del ISEM relacionados con el PID:
 - Curso de posgrado: The Right Fashion. Anual. Dra. Silvia Pérez Bou.

4. Metodología.

Entre las medidas que se proponen, se incluye la formación teórica y práctica de los alumnos de Química en procesos relacionados con la industria textil. Para ello se han llevado a cabo las siguientes etapas:

1) Sesión de presentación del proyecto propuesto, así como una sesión formativa sobre los retos más destacados a los que se enfrenta esta industria en cuanto a sostenibilidad se refiere.

Profesoras involucradas: Juana Fernández-Rodríguez y Silvia Pérez Bou.

Se presentó el planteamiento y los objetivos del proyecto de innovación docente (Juana Fernández-Rodríguez) y los que, en un sentido más amplio, hay que asumir en la industria de la moda, resaltando la labor de los químicos y su posible aportación hacia la sostenibilidad del sector. En este sentido se contó con la colaboración de Silvia Pérez Bou (ISEM), quien impartió una sesión introductoria que ha versado sobre la temática propuesta, incidiendo en los retos de la industria textil en cuanto a sostenibilidad ambiental y seguridad en el trabajo. Se estudió el enfoque de ISEM en la sostenibilidad; derechos humanos; protección ambiental; calidad del producto; diseño, comercialización y precios adecuados para minimizar los impactos anteriormente expuestos, entre otras cuestiones abordadas.

En esta etapa se ha llevado a cabo la primera encuesta de sondeo para comprobar el nivel de conocimiento de los alumnos de Química sobre este sector.

2) En la asignatura Ciencia de los Materiales se han estudiado diferentes fibras artificiales y sintéticas utilizadas en el sector textil.

Profesor involucrado: Adrián Durán Benito.

Adrián Durán ha profundizado, desde un punto de vista teórico, en las reacciones químicas que dan lugar a las fibras artificiales y sintéticas, es decir, en los procesos químicos involucrados en la transformación de la materia prima en prendas de vestir. Además, se ha estudiado la composición química y estructural de fibras naturales vegetales (algodón, lino, yute), fibras naturales animales (seda, lana) y fibras sintéticas (poliéster, nylon), así como la caracterización físico-química y mecánica de fibras. Como parte final del ciclo de vida de las fibras o las transformaciones que puedan sufrir debido a los acabados industriales, se ha abordado el estudio de procesos de degradación de las fibras. También los alumnos han visto el uso de nuevos materiales en moda y ejemplos de aplicación en el ámbito deportivo. La evaluación de la asignatura ha incluido una pregunta, relacionada con el PID, tanto en los exámenes parciales como en el final de la asignatura.

3) En la asignatura de Laboratorio Integrado, del segundo semestre, los alumnos han experimentado con las fibras y tintes en el laboratorio, mediante ensayos de calidad y degradación, así como la síntesis de algunas fibras.

Profesoras involucradas: Carolina Santamaría y Juana Fernández-Rodríguez

Las prácticas propuestas por Carolina Santamaría y Juana Fernández-Rodríguez, en la asignatura Laboratorio Integrado, ha consistido en la ejecución de un laboratorio textil, donde se ha abordado la creación de fibras textiles sintéticas y artificiales, así como el ensayo de teñido de fibras comerciales usando tintes artificiales y naturales. Los alumnos han ensayado las etapas necesarias para la extracción de tintes naturales, así como el proceso de teñido de diferentes fibras y la caracterización final. Todas las metodologías aplicadas han sido oportunamente cuantificadas usando diferentes técnicas de laboratorio como son la colorimetría o algunas basadas en el uso de infrarrojos, entre otras. Esta práctica, siguiendo el carácter general de la asignatura, está basada en la metodología flipped-classroom, lo que resulta especialmente interesante para el aprendizaje autónomo del alumno. La evaluación ha constado de 3 preguntas de desarrollo relacionadas con el PID.

4) Finalmente, en la asignatura de Proyectos en Química, los alumnos han desarrollado un proyecto basado en la industria textil, donde se propondrá el diseño de un proceso o producto, estudiando su viabilidad desde un punto de vista multidisciplinar, así como su impacto social y ambiental.

Profesora involucrada: Juana Fernández-Rodríguez.

Se ha abordado el estudio y la ejecución de las partes de un proyecto vinculado a la industria textil. Concretamente, se ha desarrollado un proyecto que ha llevado por título: **Diseño, producción y comercialización de telas a partir de PET reciclado**. Consistió en la realización de un proyecto simulando la clase como un equipo de proyecto. Para ello, se dividió el grupo de alumnos en diferentes equipos de trabajo específicos de cada área, con la supervisión de una directora de proyecto –que era la profesora responsable de la asignatura,

Juana Fernández-Rodríguez- y con el objetivo de representar la situación real que se da en las oficinas de proyectos. En este sentido, la clase se ha dividido en los siguientes grupos de trabajo:

- Equipo de marketing y estudio de mercado. Este grupo de trabajo ha llevado a cabo un estudio de mercado, basado en la oferta-demanda, para conocer la capacidad y disponibilidad del mercado a la hora de comprar el producto que se pretende comercializar. Asimismo, ha desarrollado la campaña de marketing basado en sus fortalezas para mejorar las ventas del producto
- Equipo de diseño: Ha sido el encargado de diseñar el proceso de obtención de telas a partir del PET, así como el proceso de teñido. Han determinado la tecnología que hay que emplear y el rendimiento de producción.
- Equipo de estudio financiero. El equipo financiero, basado en decisiones de otros equipos de trabajo, ha estudiado la inversión que hay que acometer, así como el beneficio/rentabilidad que se pretende obtener en un plazo determinado.
- Equipo de estudio de impacto ambiental y prevención de riesgos laborales: Ha estudiado las alternativas más sostenibles para abordar los procesos y ha estimado el impacto medioambiental de la propuesta final. Asimismo, ha velado por la seguridad y los derechos de los trabajadores en todas las etapas del proyecto.

Periódicamente se han llevado a cabo reuniones de seguimiento del proyecto de los diferentes equipos de trabajo, observando que es necesario que todos ellos, a pesar de su especificidad, necesitan avanzar juntos en las decisiones para que progrese el proyecto en su conjunto. La defensa final de la memoria del proyecto ha puesto de manifiesto la asimilación de conceptos teóricos de la asignatura, del PID y de la metodología del trabajo en equipo. Asimismo, en esta etapa, Silvia Pérez Bou ha supervisado la memoria final del proyecto elaborado por los alumnos.

La evaluación se ha basado en la memoria y en la presentación del proyecto, y en el examen final, estando el 70% de la nota del examen vinculado al PID. Cabe resaltar que en la asignatura de Proyectos se han agrupado los conocimientos adquiridos en las asignaturas previas, englobando la evaluación de Proyectos, en cierto modo, los conocimientos adquiridos previamente.

5) Cierre del proyecto (en el marco de la asignatura Proyectos en Química): Se plantearon las conclusiones de los conocimientos adquiridos tanto por parte de los profesores involucrados como por parte de los alumnos. En esta etapa se contó con la colaboración de Silvia Pérez Bou (ISEM), que relacionado con el objetivo número 4, ha facilitado el contacto entre las empresas/laboratorios con los que tiene relación (AMSLab, Sigillum) a los alumnos de Química, por si fueran de su interés profesional.

Finalmente, se pasó la encuesta final, para evaluar y cuantificar si se han cumplido los objetivos del proyecto.

La temporalización del proyecto se explica en la Figura 1.

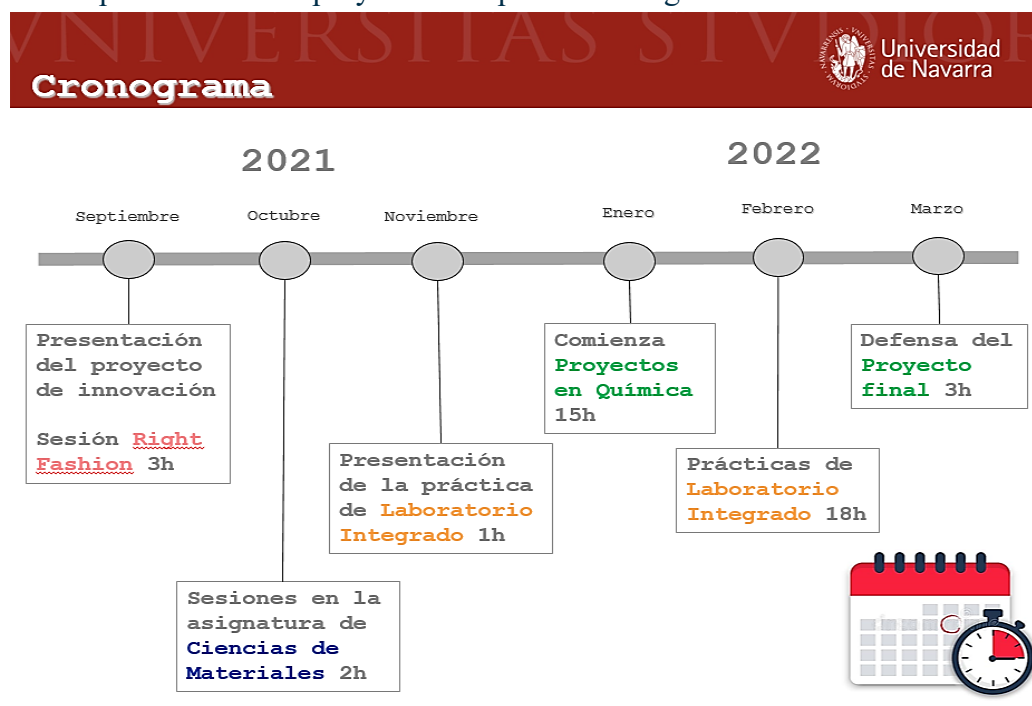


Figura 1: cronograma llevado a cabo en el PID

5. Discusión.

Hay que resaltar que los 4 objetivos propuestos inicialmente se han cumplido durante la ejecución del PID, en este sentido cabe indicar que:

Respecto al objetivo número 1: Los alumnos han estudiado y llevado a cabo en el laboratorio los principales procesos químicos vinculados a la industria de la moda, teniendo en cuenta el impacto ambiental y de seguridad e higiene en el trabajo.

Respecto al objetivo número 2: Han aprendido a entender la industria textil desde las etiquetas de las prendas que visten, como paso principal hacia la concienciación individual, hasta la propuesta de sostenibilidad con nuevas metodologías de conservación medioambiental. Las encuestas inicial y final que han completado con la plataforma Socrative, presentan diferencias significativas en cuanto a concienciación del alumno. La puntuación promedio de la clase en la encuesta inicial fue de 66,24% de acierto a preguntas sobre el tema y la puntuación promedio de la encuesta final alcanzó el 83.52% de aciertos, lo que supone un 26% de mejora en aras de la sostenibilidad.

Respecto al objetivo número 3: Los conceptos teóricos de las diferentes asignaturas (Ciencia de los Materiales, Laboratorio Integrado y Proyectos en Química) han tenido una mejor acogida al estar interrelacionados con contenidos de otras asignaturas y al tratarse de un tema tan motivante vinculado a la industria de la moda. La evaluación de las actividades ha sido satisfactoria en todos los casos. En la asignatura de Proyectos en Química todos los alumnos han adquirido adecuadamente las competencias establecidas en la guía docente. En cuanto a las calificaciones, el 78% de los alumnos ha obtenido Notable, habiendo logrado el 22% restante la calificación de Sobresaliente.

Respecto al objetivo número 4: Muchos de los alumnos se han planteado el sector textil como posible futuro laboral. Al inicio, tan sólo una minoría conocía la relación de este sector con la Química (5%). Al finalizar el proyecto, todos sabían que los químicos tienen mucho que aportar en aras de la sostenibilidad, y bastantes de ellos comentaron que lo considerarían como opción laboral de futuro. En el marco del PID, se les ha proporcionado información útil sobre la industria textil, como una bolsa de trabajo específica del sector I, ofrecida por la confederación de la Industria Textil – TEXFOR-, que pone en contacto empresas demandantes de puestos de trabajo y personas interesadas en desarrollar su vida profesional en el sector textil y moda.

6. Conclusiones.

El equipo docente considera que con el proyecto de innovación docente (PID), se ha mejorado sustancialmente el proceso de enseñanza aprendizaje del alumno y considera que las estrategias de evaluación han sido eficaces. La temática ha sido muy motivante para los alumnos del grado en Química que han podido entender y aportar soluciones en el ámbito de la industria textil a la vez que son consumidores de la misma. Por parte del profesorado, ha resultado muy satisfactoria la colaboración docente bajo el paraguas de una misma temática estudiada bajo distintos puntos de vista, en diferentes asignaturas y centros.

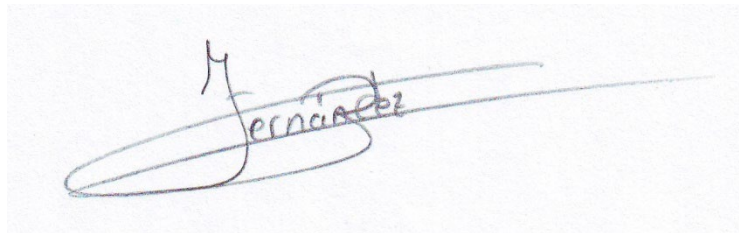
La temporalidad del proyecto ha sido adecuada, puesto que, durante un curso académico, se han incluido asignaturas tanto de primer como de segundo trimestre. Cabe destacar que, como se incluía en la petición inicial del proyecto, el objetivo de ofrecer un posible futuro laboral para alumnos de último curso en Química (4º curso), se ha visto realizado, pues si bien, no se tiene constancia de que elijan esta salida laboral, muchos de los alumnos se la han planteado a raíz del PID y toda la información relacionada con el sector textil que se le ha proporcionado durante el curso.

Asimismo, el equipo docente del PID cree que puede ser interesante transferir el modelo de colaboración entre centros/departamentos siempre y cuando la temática que se vaya a tratar sea de interés para los alumnos y resuelva problemas reales que suponen un reto en la sociedad actual.

Los elementos de innovación asociados a este PID son la vinculación de áreas como son la Química y la Industria textil, tan interrelacionadas pero que hasta ahora no se mostraba tan específicamente a los alumnos del Grado en Química; la vinculación de contenidos de diferentes asignaturas de un mismo grado bajo la misma temática; la colaboración intercentros, esto es, Facultad de Ciencias e ISEM; y la propuesta de posibilidades laborales de especialización a alumnos de último curso, entre otros.

Firma de la directora del proyecto:

Fecha: 08/04/2024

A handwritten signature in blue ink on a white background. The signature is stylized and appears to read 'J. Fernández Rodríguez'.

Juana Fernández Rodríguez