

CHARLA CON....

Daniel Clijnk



Recuperación de Gases Fluorados con Líquidos Eutécticos Profundos: Una Alternativa Sostenible frente al Cambio Climático

Trabajo de Fin de Máster

¿Podrías contarnos un poco sobre tu trabajo fin de máster en términos que cualquier persona pueda entender?

La problemática del Cambio Climático es un hecho, cada año experimentamos veranos más calurosos donde se llegan a temperaturas récord históricas. Todo el mundo es consciente de que uno de los factores predominantes y causantes de esta enorme problemática son las emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esto se debe a que tiene un Coeficiente de Calentamiento Global (GWP, por sus siglas en inglés) muy elevado, pero hay que tener algo en mente, no es el único agente que contribuye en la problemática del Cambio Climático.

Los gases fluorados (F-Gases) son unos gases que tienen un elevadísimo GWP (más de 1.000 veces mayor al del CO₂) y que están presentes en la mayoría de los equipos de refrigeración, no solo de la industria, sino también en nuestros hogares (aires acondicionados). Cuando estos equipos llegan al final de su vida útil, en la gran mayoría de los casos, los F-Gases se envían a incinerar, emitiendo a la atmósfera una elevada cantidad de productos con un enorme GWP, haciendo que el Cambio Climático empeore.

Mi área de estudio, donde he podido desarrollar mi Trabajo Final de Máster, ha estado focalizada en poder encontrar nuevas tecnologías para poder reutilizar estos F-Gases mediante la absorción mediante Líquidos Eutécticos Profundos (DES, por sus siglas en inglés), en lugar de incinerarlos, contribuyendo así a un incremento en la economía circular. Principalmente se han ido desarrollando experimentos para obtener valores empíricos a cerca de las características físicas principales (viscosidad, densidad y solubilidad) de estos DES, para poder simular y modelar un sistema de recuperación de estos gases. Una vez modelado el sistema de recuperación de estos F-Gases, se ha realizado un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para analizar el impacto ambiental que tendría la implementación de esta prometedora tecnología y poder compararla con el proceso de fabricación de F-Gases convencional. Como resultado de este análisis, se ha obtenido que la creación de nuevas tecnologías de recuperación de gases fluorados que utilicen DES en el contexto de una economía circular tiene un enorme potencial para reducir sus consecuencias medioambientales y, por tanto, puede ser una alternativa sostenible a la recuperación de gases fluorados.

¿Cómo crees que tu trabajo podría impactar en el mundo real?

Los resultados derivados de la investigación de este proyecto tienen una clara aplicabilidad en el sector de la refrigeración, energía y gases fluorados. Actualmente, hay muchas empresas que comercializan gases fluorados y que están muy interesadas en el desarrollo industrial de las soluciones tecnológicas de este proyecto. De los resultados obtenidos en este trabajo se prevé la transferencia de conocimiento principalmente en dos áreas:

- Desarrollo de nuevos procesos de separación (mediante absorbentes o adsorbentes) que permitan la recuperación de los diferentes gases fluorados estudiados para su reutilización, siempre enfocados y dirigidos en un marco de economía circular.
- Desarrollar nuevas mezclas refrigerantes de menor GWP que los utilizados en la actualidad. Aquí se contempla reutilizar los compuestos recuperados con un bajo GWP.

• ¿Qué te motivó a elegir esta área para tu trabajo fin de máster?

Desde un primer momento tenía claro que quería enfocar mi área de investigación hacia un Trabajo Final de Máster que intentara ayudar, y poder aportar nuevos conocimientos mi grano de arena en esta época de crisis energética que estamos viviendo. Considero que es responsabilidad, no solo de las generaciones actuales, sino de las nuevas también ser conscientes de que todos nuestros actos tienen consecuencias y debemos intentar ayudar en todo lo posible. Es por eso, que, por un lado, quería afrontar el reto de desarrollar una investigación enfocada a la mejora de la perspectiva climática y, además, que mi trabajo sirviera como base de estudio para seguir desarrollando tecnologías que ayuden a mitigar.

CHARLA CON....

Daniel Clijnk



*"Trabajar duro por algo que no te interesa se llama estrés, pero hacerlo por aquello que te apasiona y amas se le llama **pasión**."*

...Trabajo de Fin de Máster

¿Qué fue lo más desafiante de tu trabajo de fin de máster?

Definitivamente trabajar con gases fluorados para obtener una visión integral de la problemática por primera vez y comprender toda la normativa que les rodea. A lo largo de los cuatro años de carrera universitaria en Ingeniería Química y el primer año de Máster, también en Ingeniería Química, uno siempre ha trabajado con productos y/o problemas medianamente conocidos. En cambio, los gases fluorados, trabajar con la normativa de aplicabilidad de estos por primera vez podría ser lo más "desafiante" que podría comentar sobre el proyecto.

¿Cómo fue tu experiencia trabajando en TFM? ¿Hubo algún momento especialmente significativo para ti?

Ha sido una experiencia muy enriquecedora para mí, he podido compartir horas de laboratorio con un grupo humano espectacular como lo es el "Grup d'Enginyeria I Simulació de Processos Ambientals" (GESPA) del Instituto Químico de Sarrià (IQS). Me quedaría con muchos momentos compartidos con ellos a lo largo del desarrollo del trabajo, pero si tuviera que escoger un en especial, es que, gracias a los buenos resultados de la investigación, se me brindó la oportunidad de participar en el congreso mundial de Ingeniería Química "Mediterranean Chemical Engineering Congress" (MECCE), celebrado durante la feria internacional de la Industria Química "EXPOQUÍMIA" en Barcelona.

Tuve el privilegio de poder atender a diferentes exposiciones de expertos y profesionales en sus áreas de estudio y aprender mucho acerca de ellos, así como presentar los avances en mi investigación y los resultados obtenidos hasta el momento.

¿Cuéntanos sobre un momento divertido o memorable que hayas tenido mientras trabajabas en tu proyecto.

Sin duda, el recuerdo más memorable de todo el proceso de realización del Trabajo Final de Máster fue cuando hice la defensa de la tesis. Ese día estaban presentes mis tutores y la gente más importante para mí. A pesar de que mi madre y mi hermano no entendieran muchos de los conceptos que iba exponiendo, ver que ellos y las personas que más admiro y quiero estaban a mi lado, en el que, hasta la fecha, ha sido el momento más importante de mi carrera universitaria, es el mayor reconocimiento que alguien puede recibir.

¿Cómo lograste equilibrar tus estudios, quizás un empleo y tu vida personal mientras trabajabas en tu proyecto?

Durante la realización de mi tesis, estaba terminando de estudiar, paralelamente un Máster en Gestión de Empresas Industriales y desarrollando otro Trabajo Final de Máster con otro compañero. A pesar de lo que pueda pensar mucha gente, fue una etapa de mi vida donde lo tenía todo muy bien estructurado y siempre sacaba tiempo para compartir con mis familiares, amigos e incluso para mí mismo estableciendo siempre una hora de ejercicio diario (gimnasio, salir a correr, fútbol...). Trabajar duro por algo que no te interesa se llama estrés, pero hacerlo por aquello que te apasiona y amas se le llama pasión.

¿Qué has aprendido sobre ti mismo durante la realización de tu TFM?

Ha sido un trabajo que me ha aportado mucha experiencia a la hora de trabajar en equipo y me ha ayudado mucho a gestionar el tiempo y los recursos de materias primeras de las que disponíamos. Debía tener un control muy preciso del uso de materiales a lo largo de toda la fase experimental y realizar de manera eficaz la comunicación entre todos los compañeros del departamento.

CHARLA CON....

Daniel Clijnk



Fue extraordinario conocer distintos puntos de vista de gente respetada en el mundo de la química

Experiencia en la Gala de Premios

¿Cómo te sentiste al recibir la noticia de que tu TFM había sido seleccionado como el mejor en tu categoría en los Premios Avelino Corma?

Después de haber enviado toda la documentación necesaria para optar a los Premios Avelino Corma y esperar los largos e interminables días de espera, fue un momento muy gratificante, ya que recibía el reconocimiento a muchas horas de experimentación e investigación. Lo primero que hice al recibir la noticia fue hacérselo saber a las personas más importantes para mí, nada de lo que haga tiene sentido si no puedo compartirlo con aquellas personas a las que admiro y tanto me han apoyado.

¿Qué fue lo más emocionante de la gala para ti?

Poder disfrutar de toda la gala acompañado de mi familia y estar en contacto con profesionales del sector, no solo empresarial, sino reputados nombres dentro de la comunidad científica fue un absoluto privilegio. El mero hecho de tener la oportunidad de conocer los diferentes puntos de vista de gente tan respetada y con una amplia experiencia en el mundo de la química, fue sencillamente, extraordinario.

La oportunidad de conocer al profesor Avelino Corma ¿Qué impresión te dejó?

Personalmente ya había seguido la carrera profesional del profesor Avelino Corma y era conocedor de que había logrado grandes hazañas dentro del mundo científico, pero no era consciente de todo lo que significaba y la magnitud de todos los títulos que ha ido recibiendo a lo largo de su trayectoria. Sabiendo la figura que representa el profesor Avelino Corma dentro del mundo de la investigación, estaba muy nervioso por conocerle y poder hablar con él. Un compañero de promoción, también galardonado, y yo nos acercamos a hablar con él. Nos bastaron unos segundos para ver lo cercano que era y la normalidad con la que nos contaba alguna de sus anécdotas y nos felicitaba por nuestros premios. Es un hombre muy cercano que nos aconsejó mucho sobre que rumbo tomar en nuestras carreras profesionales.

¿Hubo alguna otra intervención o momento durante la gala que te impactó?

La verdad es que fue una gala en la que pude disfrutar de distintos puntos de vista sobre diversos temas de actualidad. Pero, sin duda alguna, los momentos que más recordaré fueron la gran cantidad de elogios que recibió el profesor Avelino Corma por parte de profesionales de la industria, antiguos compañeros y todos los participantes de la gala.

Sobre tu Futuro

¿Cuáles son tus planes o sueños para el futuro: investigación o carrera profesional?

En un principio, mientras estaba desarrollando la tesis y avanzando con el Trabajo Final de Máster, tenía muy claro que quería continuar en la rama de la investigación realizando un doctorado. Pero hubo un momento donde se me presentó la oportunidad de trabajar en una empresa líder en el sector como lo es Covestro, como Ingeniero de Mejora. Actualmente me encuentro trabajando muy a gusto y desarrollándome como ingeniero en el Site de Hoek van Holland en Rotterdam, Países Bajos. No descarto, en un futuro poder seguir con la investigación, y, a poder ser, conseguir sinergias con Covestro para poder hacer el doctorado industrial con la empresa y ayudar a tomar direcciones de economía circular y mayor sostenibilidad.

¿Hay algún proyecto o área de investigación en particular en la que te gustaría trabajar?

Una de mis funciones actuales dentro de Covestro es la de analizar el consumo energético de la planta, analizando nuestra situación actual mientras propongo y estudio proyecto de eficiencia energética. Tanto mi Trabajo Final de Máster como esta función dentro de la empresa van muy ligadas a la energía. En este sentido, me siento muy atraído por el campo de eficiencia energética para poder hacer mi aportación a mejorar la eficiencia energética de la industria en general y ayudar a Covestro a cumplir sus objetivos de convertirse en una empresa neutra en emisiones, sostenible siempre enfocada en impulsar la economía circular.

¿Cómo crees que este premio puede influir en tu futuro profesional?

Es un reconocimiento a mucho esfuerzo y dedicación a lo largo del desarrollo del proyecto. El poder haber obtenido este premio motiva, y mucho, el seguir adelante y continuar trabajando de forma eficaz y excelente, entregando todo mi esfuerzo en cada proyecto en el que estoy involucrado.

CHARLA CON....

Daniel Clijnk



*La frase que he aplicado a lo largo de mi carrera me la dijo mi entrenador de fútbol en el último partido:
“El único lugar donde el éxito viene antes que el trabajo es en el diccionario.”*

...Reflexiones y consejos de Daniel Clijnk

· ¿Por qué estudiaste Ingeniería Química?

Yo soy de Valls, una pequeña localidad cerca de Tarragona. Entre Tarragona y Valls está el complejo petroquímico de Tarragona, donde desde la carretera se pueden ver una gran cantidad de empresas trabajando diariamente. Cada vez que pasaba por al lado con mi familia hacía muchas preguntas sobre qué hacían realmente allí y me entró la curiosidad. Como he tenido facilidad y fascinación por la química y resolver problemas, supe desde un principio que iba a estudiar Ingeniería Química. Una vez empezada la carrera, comprendí con más profundidad lo que puede llegar a hacer un Ingeniero Químico y supe que quería aportar mi grano de arena en la sociedad.

· ¿Tienes algún consejo o recomendación para otros jóvenes que estén considerando realizar Máster en ingeniería química?

Sin duda, es muy recomendable hacer un Máster en Ingeniería Química, ya que, gracias al Máster, los futuros estudiantes, van a poder perfeccionar y consolidar todos los conocimientos que han ido adquiriendo a lo largo de la carrera. Además, hoy en día, el mundo se está volviendo más competitivo y estamos evolucionando hacia un mundo donde requiere de profesionales cada vez mejor preparados.

Hay una frase que nos dijo un entrenador de fútbol antes de jugar el partido más importante de la temporada, “El único lugar donde el éxito viene antes que el trabajo es en el diccionario.” Y esta reflexión la he ido aplicando a lo largo de toda la carrera, Máster, mi vida profesional y la que recomiendo que sigan cualquier estudiante que quiera empezar el Máster de Ingeniería Química.

Toda la crisis energética que estamos afrontando, la agenda 2030, los objetivos de muchas empresas de descarbonizarse, el cambio climático y un largo etcétera, requiere de grandes profesionales que puedas afrontar estos retos e intentar aportar soluciones.

· ¿Hay alguien a quien te gustaría agradecer o reconocer por su apoyo durante tu proyecto?

A las primeras personas a quienes quiero agradecer su apoyo incondicional a lo largo de todo el proyecto es a mis dos tutores el Dr. Rafael González y el Dr. Javier García. Me han ayudado mucho a lo largo de todo el proyecto y me han brindado la oportunidad de participar y publicar 2 papers científicos y atender conferencias internacionales sobre ingeniería química. Todo el trabajo de laboratorio y el soporte diario trabajando con ellos y comentando dudas, hipótesis, experimentos... quiero agradecerlos a los compañeros de departamento el Dr. Oriol Pou, el Dr. Damià Palmer, la Dra. Victoria Codera y al Dr. Félix Jovell.

Por otro lado, siempre estaré agradecido a la inestimable ayuda de mis amigos con los que siempre encontraba una válvula de escape para distraerme y encontrar, a veces, el equilibrio que tanto hace falta para compaginar la vida personal con la profesional. Con la mención especial a esa persona tan importante para mí y que tanto me ayudado, no solo en la tesis sino en lo personal, que cada vez que veía que me iba a caer estaba a mi lado para levantarme. Aunque la tesis se complicara, siempre ha seguido creyendo en mí y haciéndome saber que todo iba a salir bien, es por eso por lo que estoy tan orgulloso y siento una profunda admiración hacia ella.

Por último, y más importante, quiero agradecer todo el apoyo recibido por mi pilar fundamental, mi familia. A lo largo de todo mi camino estudiando Ingeniería Química, han estado a mi lado para apoyarme en todo momento. Especialmente, me gustaría dedicar este Trabajo Final de Máster y el Premio a mejor TFM en la categoría de Química Verde, Economía Circular y Bioeconomía, a la persona más influyente y que más respeto en este mundo, mi madre Judit. Ella me ha enseñado todo lo que debo saber sobre la vida y ha hecho de mí la persona que soy hoy en día, inculcándome los valores que una vez le inculcó su padre. Me ha mostrado un apoyo incondicional a lo largo de toda mi trayectoria académica y aún hoy en día sigue siendo y estoy seguro de que lo seguirá siendo toda la vida, un referente donde mirarme reflejado. Estoy absolutamente convencido de que sin su cariño y amor incondicional no podría estar donde estoy hoy en día, ni muchísimo menos conseguir lo que he conseguido. Por muchas cosas que pueda llegar a hacer por ella a lo largo de mi vida, nunca podré devolverle ni un 1% de todo lo que hecho ella por mí, es por eso por lo que este premio y la tesis van dedicados a mi madre.