

LA INGENIERÍA QUÍMICA Y LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA: EL CASO DE LA PENICILINA

Desde el pasado mes de octubre, Ingeniería Química es una de las dos titulaciones que han pasado a adscribirse a la Escuela Politécnica Superior.

Pero, ¿qué es y qué hace un ingenier@ químic@?, ¿es un ingenier@ que fabrica productos químicos?, ¿es un químic@ que sabe de ingeniería? La contribución de la Ingeniería Química al desarrollo de la sociedad ha sido, y es en la actualidad, indiscutible.

Aunque podría enumerarse múltiples ejemplos en los que la ingeniería química ha contribuido al desarrollo y bienestar de la humanidad, uno de los casos más claros concierne a un producto extremadamente conocido, y descubierto gracias a una serendipia: la penicilina.

Al hablar de penicilina es inevitable pensar en Alexander Fleming y sus placas Petri en las que el azar hizo crecer un hongo (el “famoso” *P. Notatum*) que producía una sustancia (la penicilina) que poseía la propiedad de limitar el crecimiento de las bacterias que estaba cultivando. Hay que recordar que en el momento del descubrimiento (1929), uno de los grandes enemigos de la humanidad eran las infecciones. Durante los conflictos

bélicos éstas causaban grandes estragos entre los heridos; por ejemplo, durante la I Guerra Mundial prácticamente el 50% de los fallecidos tras una batalla era consecuencia de las infecciones, y no de las heridas sufridas.

Durante los años siguientes al descubrimiento de la penicilina, Fleming e investigadores de la Universidad de Oxford (Florey, Heatly y Chain entre otros) intentaron poner a prueba la penicilina; desafortunadamente el proceso de obtención era lento y con un bajo rendimiento: el hongo se hacía crecer en un gran número de bandejas, y hacía falta meses para obtener unas pocas dosis de antibiótico de muy baja pureza.

Su obtención era lenta y difícil, hasta el punto que se llegó a recuperar parte de la penicilina empleada en los tratamientos a partir de la orina de los pacientes. Teniendo en cuenta que en 1941, Inglaterra estaba inmersa en la Segunda Guerra Mundial, y luchando por su supervivencia, los recursos disponibles para investigar en la penicilina eran muy limitados, y los avances eran marginales.



En ese mismo año Estados Unidos entra en la II Guerra Mundial, y ante el temor de volver a sufrir el efecto de las infecciones sobre los soldados en la guerra de 1914, el gobierno estadounidense se interesa por la penicilina y consigue enrolar a parte del equipo de Oxford, dando prioridad al proyecto "Penicilina" con el objetivo de hacer llegar la penicilina al frente lo antes posible.

Cuando se intentó llevar a cabo el cultivo de *Penicilium Notatum* a escala industrial, y su posterior extracción-purificación de penicilina, se comprobó que un simple escalado del procedimiento seguido en el laboratorio de Oxford presentaba grandes inconvenientes: La penicilina era muy inestable, el rendimiento del proceso era bajo, los cultivos se contaminaban fácilmente con otros hongos, etc...

Equipos de microbiólogos e ingenieros químicos tuvieron que afrontar el problema. Entre todos ellos habría que destacar dos ingenieros químicos. Por un lado Margaret Hutchinson Rousseau, doctora en Ingeniería Química por el Massachusetts Institute of Technology, que diseñó un fermentador eficaz para la producción a gran escala del hongo *P. Chrysogenum*, especie que sustituyó al *P. Notatum* por su mayor capacidad de generar penicilina, y que fue encontrada por azar sobre un melón mohoso. Por otro lado, Walter Podbielniak propuso y llevó a cabo el diseño de un proceso realmente innovador para llevar a cabo la purificación de la penicilina sin producir su desactivación y degradación. Ello hizo posible que en primavera de 1944 más de dos millones de dosis del antibiótico estuvieran preparadas horas antes del desembarco en Normandía.



A pesar de ser obtenida industrialmente, durante los años cuarenta la penicilina era extremadamente demandada, y no estaba al alcance de todos, tal y como ilustra el cine de Hollywood de finales de los años 40. En una de las películas consideradas como uno de los "clásicos del cine:

"The third Man" (El tercer hombre, 1949) uno de los protagonistas, Harry Lime (interpretado por Orson Welles), robaba penicilina de los hospitales militares y la vendía, tras adulterarla, en el mercado negro de la Viena ocupada por los aliados tras la Segunda Guerra Mundial.

Afortunadamente ya entrados los años 50, con el aumento de la producción, la optimización de los procesos ya existentes (otro de los campos de la ingeniería química), y la puesta a punto de la producción a escala industrial de otros antibióticos sintéticos, se produjo un marcado descenso del precio de los antibióticos, facilitando su incorporación al mercado y constituyendo lo que ha sido una revolución en la medicina durante el siglo XX.



*Juan Carlos García Quesada
Subdirector de Ing. Química
Escuela Politécnica Superior*

