

1. Introducción

El presente trabajo de fin de master se centra en el desarrollo de nebulizadores simples y múltiples de micropartículas, basados en una técnica conocida como flow focusing, definida en 1998. El desarrollo de los dispositivos nebulizadores de este trabajo se engloba en la tecnología MEMS (Microelectromechanical System), y en particular en la microfluídica. Para el desarrollo de tales dispositivos se estudiarán, entre otros, materiales poliméricos por ser materiales de bajo coste.

Las aplicaciones de estos nebulizadores abarca gran número de áreas en la industria, como por ejemplo, la generación de microgotas para la fumigación de insectos, para refrigeración y humidificación en hogares; en el caso de la generación de emulsiones, esto es, partículas líquidas dentro de otro líquido, las aplicaciones son, por ejemplo el suministro de medicamentos a través de la piel y la citometría de flujo, abarcando en este caso parte de la medicina; en el caso de la generación de microburbujas, la técnica flow focusing es de especial interés por el desarrollo de microespumas y geles para su utilización en la industria cosmética. Mediante flow focusing se pueden realizar partículas complejas con interesantes aplicaciones en la industria farmacéutica debido a la realización de microencapsulaciones de medicamentos. Éstas son entre otras las aplicaciones de la técnica flow focusing

En los siguientes capítulos se desarrollará el concepto básico de flow focusing, y se definirán los conceptos de nebulizador, tanto simple como múltiple, de partículas simple y compleja. Y se hará un estudio de la estabilidad de dichos dispositivos en caso de que sean múltiples, mediante simulaciones realizadas con Coventoreware y mediante una serie de experimentos, de los cuales se obtendrán unos resultados que posteriormente serán analizados y comentados, para seguidamente proponer una solución a dicha inestabilidad, y comprobar nuevamente con simulaciones y resultados experimentales que la solución es buena. Se hará un estudio de los posibles materiales utilizados para fabricar el dispositivo, prestando especial atención a los materiales poliméricos que en general se han utilizado en la tecnología MEMS hasta ahora. Terminando este punto con un amplio estudio de uno de ellos, en particular, la fotorresina SU-8 en la que se centrará la realización de los dispositivos nebulizadores.

Para terminar, se desarrollará el dispositivo, se presentará su proceso de fabricación en SU-8 acorde a las condiciones del laboratorio, y también su caracterización mediante experimentación, haciendo una comparativa con los resultados que de la teoría se esperan. Una vez obtenidos dichos resultados se expondrán las conclusiones que se han ido sacando en el transcurso del trabajo. Finalmente, y teniendo en cuenta tales conclusiones se abrirá el camino hacia la mejora de la realización de los dispositivos fabricados.