



## **DISEÑO, SIMULACIÓN Y ANÁLISIS DEL PROCESO DE EXTRUSIÓN DE UN PERFIL TERMOPLÁSTICO PARA OPTIMIZAR EL DISEÑO DE LA MATRIZ Y LOS PARÁMETROS DE MAQUINA. APLICACIÓN DE LA CIENCIA DE LA REOLOGÍA PARA CARACTERIZAR EL FLUJO DEL MATERIAL FUNDIDO**

**Carlos José Salvador Tomassini**

*Departamento de Plásticos y Elastómeros, Instituto Politécnico Superior,  
Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.*

*Comisión Asesora Especialización en Tecnología de Envases y Embalajes, Escuela de Postgrado y Educación Continua, Facultad Ciencias Exactas., Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.*

*Licenciatura en Tecnología de los Polímeros, Escuela de Postgrado y Educación Continua. Facultad Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario Rosario, Argentina.*

*Licenciatura en Prótesis y Ortesis. Instituto Universitario del Gran Rosario, Rosario, Argentina.*

*\*Correo Electrónico (autor de contacto): [carlos\\_tomassini@hotmail.com](mailto:carlos_tomassini@hotmail.com)*

### **RESUMEN**

*La simulación del moldeo por extrusión [1] permite evitar o reducir los elevados costos de la fabricación del molde y la probabilidad de que surjan problemas durante la producción. Por otro lado se ahorran costosas modificaciones, eliminando el proceso actual de prueba y error, lo que sumado a la pérdida de tiempo y lucro cesante, hace de la simulación una herramienta de gran importancia para la industria. Sin embargo, son pocas las experiencias que existen de la aplicación de herramientas computacionales para describir el proceso de extrusión en el ámbito nacional. El objetivo del presente trabajo, es lograr la optimización del proceso de fabricación de un perfil termoplástico en PVC rígido, utilizando un software de simulación en el marco de la Dinámica de Fluídos Computacional. Con este fin se investigó el comportamiento Reológico [2] del PVC rígido en estado fundido extruído, siendo ésta en sí una meta difícil debido a la debilidad intrínseca de este polímero, que se degrada cuando se lo calienta a más de 140°C. Con la colaboración de una empresa que fabrica estos compuestos se consiguieron los datos necesarios, mediante un reómetro especial para este tipo de material [3], para introducir en el modelo numérico los parámetros del proceso y la geometría final del perfil. Por otra parte, se dibujó el plano del Cabezal, otro de los datos de entrada y además se diseñó y dibujó el Calibrador [4], realizando ambas piezas mediante un software CAD-3D. Posteriormente se fabricaron las distintas partes del Calibrador y se efectuó el montaje de las mismas en el equipo extrusor. Finalmente, con los datos brindados por este software, se realizó la verificación en dicho equipo; posteriormente, en caso de ser necesario, se repite este proceso hasta lograr el objetivo propuesto.*

### **ABSTRACT**

*The extrusion molding simulation [1] allows avoiding or reducing high costs in the manufacture of the mold and the likelihood of problems during production. In addition, it saves costly modifications, eliminating the current process of trial and error, coupled with the loss of time and profit, which makes simulation a tool of great importance for industry. However, there are few experiences of application of computational tools to extrusion in our country. The aim of this study is to optimize the manufacturing process of a thermoplastic rigid PVC profile using numeric simulation software based on the Computational Fluid Dynamics tool. With this purpose, it was necessary to investigate the rheological [2] behavior of rigid PVC in the melt and extruded state, which was itself a difficult goal because of the inherent weakness of this polymer which*

*degrades when is heated to over 140°C. With the collaboration of a company producing these compounds, details of the process were obtained and data was entered into the software with a special rheometer for this kind of material [3], obtaining process parameters and the final profile geometry. Moreover, the drawing of the head was done, which was another input data; the design of the drawing Calibrator [4], was also performed, making both parts in a CAD-3D software solid. Subsequently, calibrator parts were manufactured and the parts assembled in the extruding equipment. Finally, the data provided by this software were used in an extruder machine to verify the results provided by the software and then, if it necessary, the process could be iterated to achieve the objective.*

## **REFERENCIAS**

1. D. Purushottam, D. Gujrati, I. Arkadii. Leonov, “Modeling and Simulation in Polymers”, 2010, Wiley-VCH Verlag GmbH, p. 127-155.
2. J. Vlachopoulos and D. Strutt, “The Rol of Rheology in Polymer Extrusion”, Department of Chemical Engineering, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada.
3. A. Limper and G. Fattmann, “Application of an online Rheometer to evaluate the melt properties of PVC”.
4. W. Michaeli, “Extrusion Dies”; 2016, Hanser Publishers, 3rd revised Edition, p. 52-73, p. 182-215, p.305-322, p. 333-355.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T12

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** O (*oral*)