

**PROPUESTA Y ANÁLISIS DE MODELOS MATEMÁTICOS PARA LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES RECESIVOS EN LA CUENCA DEL RÍO LONTUÉ, ESTACIÓN ESTERO UPEO EN UPEO, VII REGIÓN DEL MAULE, CHILE.**

**MARGARITA ELENA NUNEZ VELIZ.  
INGENIERO FORESTAL.**

**RESUMEN**

La finalidad del presente estudio fue lograr la mejor estimación posible de los caudales recesivos para la cuenca del Río Lontué, por medio de la creación de nuevos modelos en base a ecuaciones diferenciales, debido a que un estudio previo realizado por Martínez (2004), no tuvo los resultados esperados con modelos previamente establecidos.

Se probó una gran variedad de modelos, de los cuales se utilizaron los tres que presentaron una mejor respuesta en el ajuste; los modelos escogidos están determinados por las ecuaciones:  $Q(t) = Q_0 e^{-2t}$ ,  $Q(t) = Q_0 e^{-t^2/2}$  y  $Q(t) = Q_0 e^{-3t}$ , donde  $Q_0$  es el caudal inicial;  $k$ , el coeficiente de agotamiento, y  $t$  el tiempo. Para su modelación se utilizaron lapsos predeterminados, correspondientes a 10, 15, 20, 24 y 48 hr, para cada uno de las cuales se obtuvo el Coeficiente de Agotamiento ( $k$ ), con el cual se procedió a la simulación, la que se desarrolló en base a 2 planteamientos: el original (2° punto de quiebre de la curva de bajada) y el modificado (3er punto de quiebre); para evaluar ambos planteamientos es necesario visualizar los quiebres en la curva de bajada del hidrograma.

Con este propósito se gráfica en papel logarítmico el caudal ( $Q$ ) v/s el tiempo ( $t$ ), obteniendo una gráfica cercana a una recta, en donde se ubican los señalados segundo y tercer punto de quiebre, respectivamente. El primer planteamiento es la forma de cálculo más común, mientras que el segundo es una modificación del primero que busca tener una mejor aproximación. Para validar la calidad de los modelos, se utilizaron el Coeficiente de Determinación, el Error Estándar de Estimación y la prueba U de Mann-Whitney, a los que se sumó el Test de Bland y Altman, con el fin de disipar algunas dudas que surgieron en el desarrollo del

estudio. De estos modelos el de mejor resultado fue  $Q(t) = Q_0 e^{-2t}$ , el cual se comparó con el modelo Potencial  $Q(t) = Q_0 (1 + kt)^{-2}$ , que resultó ser el que modelaba mejor en el estudio de Martínez. En la comparación, se concluyó que el de mayor ajuste es el Potencial; además, al hacer una reevaluación del mismo, se estableció que la estimación del caudal no es tan deficitaria, como se creía en un principio. Palabras clave: caudal recesivo, curva recesiva, hidrograma, planteamiento original y planteamiento modificado.