

## ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS EN MODELOS NO LINEALES

**GASTÓN ANDRES LASTRA CORTÉS**  
**INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL**

### RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente, se hace necesario en todos los ámbitos del conocimiento hacer estimaciones y proyecciones ya sea de demandas de productos, del comportamiento de un portafolio, de fármacos en el torrente sanguíneo, de tasas de crecimientos y muchas otras aplicaciones en el área de las ciencias de la ingeniería. Todas estas proyecciones se basan en modelos que dependen de varias variables (parámetros) y de un conjunto grande de datos (mediciones) realizadas por el experimentador. El problema es entonces estimar esos parámetros bajo algún criterio, con el fin de obtener el mejor modelo que representa el conjunto de mediciones. Para ello se requieren de algoritmos que permitan resolver en forma eficiente el problema de estimación, especialmente cuando la función de la cual se requieren estimar sus parámetros es no lineal.

Los métodos tradicionales sólo se pueden utilizar en casos muy específicos y por lo general con pocos datos. Además, su convergencia no siempre está garantizada. Por lo anterior, el objetivo de esta memoria es estudiar e implementar un algoritmo para determinar parámetros en modelos no lineales, mediante el método de mínimos cuadrados no lineales. El algoritmo desarrollado es del tipo Gauss-Newton, que al compararlo con algoritmos clásicos (método del gradiente, Newton, Cuasi-Newton) demostró ser muy eficiente. De igual manera al compararlo con algoritmos desarrollados por varios investigadores, probó ser también eficiente. Es importante destacar que el algoritmo de Gauss-Newton está basado en el cálculo de las primeras derivadas.

Una vez implementado el algoritmo, se aplicó a problemas reales de las Ciencias de la Ingeniería, como:

- Determinar los parámetros de una función de producción para Argentina.
- Estimar los parámetros del fármaco teofilina.
- Estimación del peso de pollos mediante el modelo de Gompertz.
- Ajuste a una curva de crecimiento de la levadura *Yarrowia lipolytica*.

Además de las aplicaciones mencionadas anteriormente se realizaron pruebas computacionales para determinar la validez del programa realizado, en las cuales se obtuvieron muy buenos resultados en cuanto a la obtención de los parámetros, al número de evaluaciones de la función de mínimos cuadrados y a la evaluación del gradiente.