



**JORNADAS DE DESARROLLO  
E INNOVACION**  
OCTUBRE 2000

**Instrumentación, Control y Metrología**

**Precompetitivo**

**Investigación Aplicada**

# **Cálculo y expresión de incertidumbre en análisis químicos lácteos**

**Mabel Fabro**

*Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Lechera  
(CITIL-RAFAELA)*

El objetivo del presente trabajo fue determinar la incertidumbre que afecta a los resultados del análisis químico-composicional de leche fluída entera en el laboratorio de Físico-Química del Centro de Investigaciones Tecnológicas de la Industria Lechera - División Rafaela.

El cálculo se aplicó en los ensayos involucrados en el análisis composicional de las muestras patrones preparadas en el marco del Sistema Centralizado de Calibración.

Para la determinación de la incertidumbre se siguieron los pasos de la Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición, preparada y avalada por las principales organizaciones internacionales relacionadas con la metrología (IEC, ISO, OIML, etc). El hecho de tratarse de mediciones indirectas y especialmente químicas hizo que el seguimiento de los pasos se torne más complejo que los simples ejemplos de aplicación presentes en la Guía.

Se determinó el modelo matemático que afecta en cada ensayo las variables de entrada con las variables de salida, se detectaron las fuentes de incertidumbre sobre cada una de esas variables. Considerando las respectivas distribuciones de probabilidad se calculó cada  $u_i$  (incertidumbre para cada variable).

Por derivación de las funciones se hallaron los coeficientes que afectan a las respectivas  $u_i$  en el cálculo de la incertidumbre combinada. La incertidumbre expandida se expresó con una  $K$  de expansión correspondiente a una confianza del 95 % aproximadamente ( $k=2$ ).

Como resultado de este estudio y cálculo se comenzó a expresar la composición de las muestras estándares preparadas y enviadas a más de cuarenta empresas en todo el país, con su correspondiente incertidumbre de resultado a partir de abril de 1999.