

SOBRE LA PROPAGACION DE ERRORES SIN USAR DERIVADAS PARCIALES

José Luis Giordano

Instituto Balseiro/ Universidad Nacional de Cuyo

Centro Atómico Bariloche - 8400 S.C. de Bariloche, Argentina

RESUMEN

La expresión del error de una medición indirecta en la forma $\Delta z = (z^+ - z^-)/2$, no sólo es simple y didáctica sino que es un método alternativo para los casos en que las derivadas parciales sean nulas o no calculables.

ON THE PROPAGATION OF ERRORS WITHOUT USING PARTIAL DERIVATIVES

Abstract. The expression $\Delta z = (z^+ - z^-)/2$ for the error of an indirect is not only a simple and didactical fashion but is also an alternative method for those cases in which partial derivatives are null or non existent.

PACS number: 06.20.Dk; 02.50.+s

Una nota publicada hace algunos años en esta Revista [1], presenta una forma de determinar el error con que está afectada una medición indirecta, sin la utilización de derivadas parciales, como se resume a continuación.

Se considera la función $z(x,y)$, los valores medios de las variables conocidos por medición directa: $\bar{x}$ e $\bar{y}$, y sus respectivos errores Δx y Δy . El valor medio de z y su error usualmente se calculan en la forma:

$$\bar{z} = z(\bar{x}, \bar{y}) \quad (1)$$

$$\Delta z = \left| \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_{\bar{x}, \bar{y}} \right| \cdot \Delta x + \left| \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_{\bar{x}, \bar{y}} \right| \cdot \Delta y \quad (2)$$

En la nota mencionada, el autor define respectivamente z^+ y z^- como los valores máximo y mínimo de z en el intervalo de indeterminación de x e y , es decir:

$$z^{\pm} \equiv \max_{\min} \left\{ z(x,y) / \bar{x} - \Delta x \leq x \leq \bar{x} + \Delta x \quad \wedge \quad \bar{y} - \Delta y \leq y \leq \bar{y} + \Delta y \right\} \quad (3)$$

y entonces $\bar{z}$ y su error pueden calcularse mediante:

$$\bar{z} = \frac{1}{2} (z^+ + z^-) \quad (4)$$

$$\Delta z = \frac{1}{2} (z^+ - z^-) \quad (5)$$

Debido a que la ec.(5) puede interpretarse como **definición operativa del error** y a que por simple inspección de $z(x,y)$ generalmente es muy fácil determinar z^+ y z^- , el autor presenta esta forma como **simple y didáctica** considerándola adecuada para las primeras etapas de la enseñanza de la Física a nivel

universitario.

Sin embargo esta presentación posee una característica que la hace útil más allá de los primeros cursos de Física Experimental; en efecto, éste es un método alternativo para calcular el error del promedio de una medición indirecta cuando las expresiones

$$\left| \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_{\bar{x}, \bar{y}} \right| \cdot \Delta x + \left| \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_{\bar{x}, \bar{y}} \right| \cdot \Delta y$$

y

$$\left\{ \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)_{\bar{x}, \bar{y}}^2 \cdot (\Delta x)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)_{\bar{x}, \bar{y}}^2 \cdot (\Delta y)^2 \right\}^{1/2}$$

no sean aplicables debido a que una o más derivadas sean nulas; en otras palabras, si el desarrollo en serie de Taylor alrededor de un punto, considerando sólo términos de primer orden no es válido, Δz no será la expresión dada en ec.(2) mientras que la ec.(5) seguirá siendo útil y conservando su significado.

REFERENCIAS

1. Galles, Carlos Delfino; Revista Mexicana de Física 32 (1985) 169-173.