Lección 3: Tipos de funciones objetivos

Resumen

El concepto de la perdida del valor de un producto/proceso como distancia de un valor ideal se remonta al ingeniero japonés Dr. Genichi Taguchi. Esta idea es aplicable a cualquier tipo de funciones objetivas. Por razones prácticas, se aplica el valor recíproco.

Tabla de contenidos

Funciones objetivas (mínimo)

Si el objetivo es: $\mathrm{m} \rightarrow 0$

Objetivo: “Smaller-the-better”, STB

$L(y) = k\,(y - m)^2$

alcanza un mínimo valor por

$L(y) = k\,y^2$

Promedio de un conjunto de

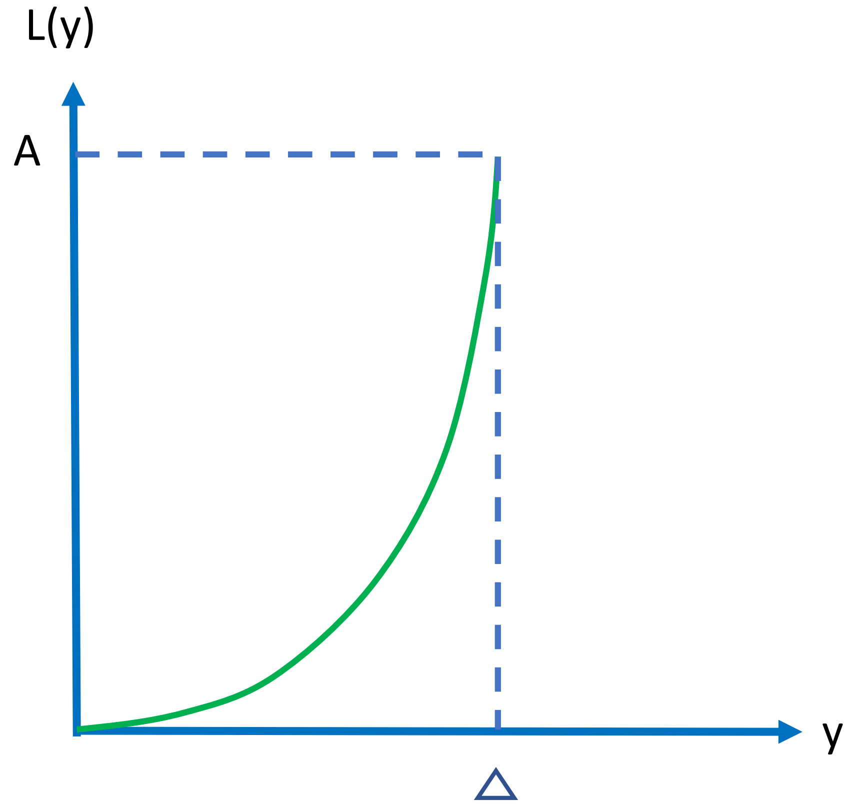
productos

$$\mathrm{L} = \mathrm{k}\frac{1}{\mathrm{n}}(\mathrm{y}_1^2 + \mathrm{y}_2^2 + \mathrm{y}_3^2 + \cdots + \mathrm{y}_\mathrm{n}^2)$$

$$\mathrm{L} = \mathrm{k}(\sigma^2 + \bar{\mathrm{y}}^2)$$

Si resulta (dos lados): $\bar{\mathrm{y}} = 0$

$$\mathrm{L} = \mathrm{k}\,\sigma^2$$



Funciones objetivas (máximo)

$L(y) = k\, y^2$ alcanza un mínimo valor si $m \rightarrow 0$

El valor recíproco da como resultado un mínimo si $m \rightarrow \infty$

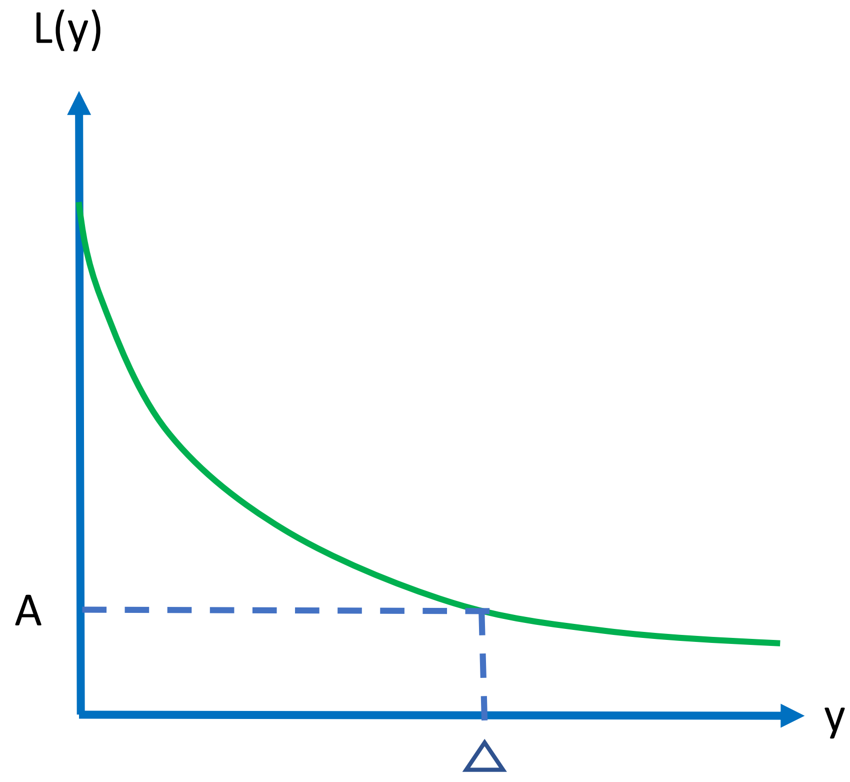
Objetivo: “Larger-the-better“, LTB

$L(y) = k\, 1/y^2$

Promedio de un conjunto de productos

$$L = k\frac{1}{n}\left(\frac{1}{y_1^2} + \frac{1}{y_2^2} + \frac{1}{y_3^2} + \cdots \frac{1}{y_n^2}\right)$$

$$L = \frac{1}{\overline{y}^2}\left(1 + \frac{3\sigma^2}{\overline{y}^2}\right)$$



Funciones objetivas (valor fijo)

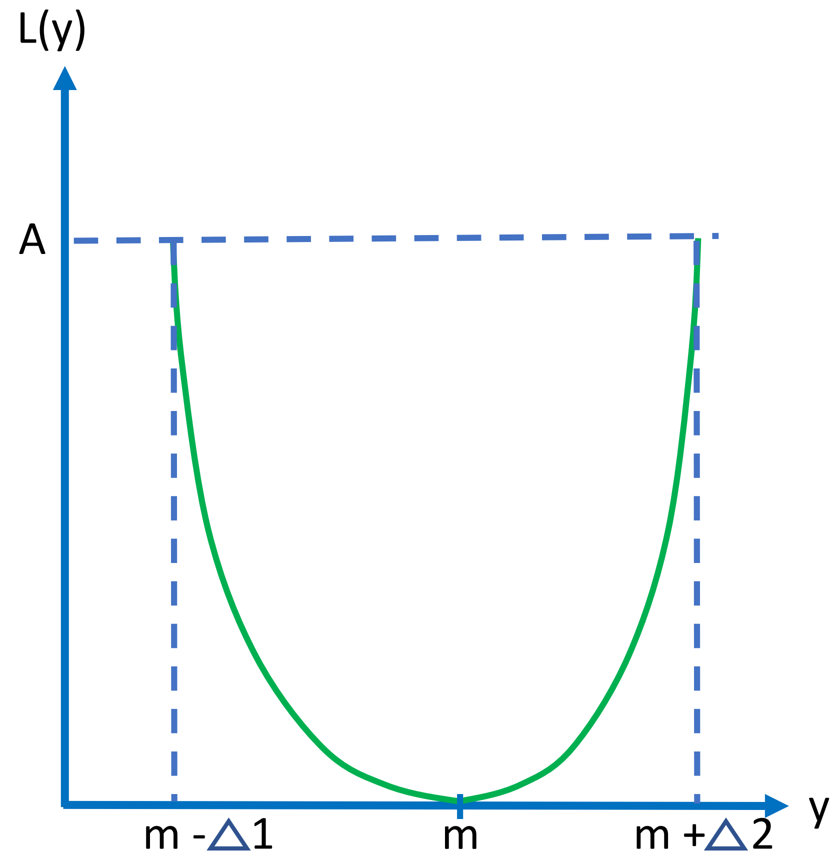
L(y) tiene un mínimo valor si el objetivo es alcanzar un valor numérico fijo m.

Objetivo: “Nominal-the-best”, NTB

$L(y) = k\,(y - m)^2$

Promedio de un conjunto de productos:

$$L(y) = k\,(\sigma^2 + (\bar{y} - m)^2)$$



Funciones objetivas (valor ajustable)

La pérdida como valor medio de un conjunto de productos

$$L(y) = k\,(\,\sigma^2 + (\bar{y} - m)^2)$$

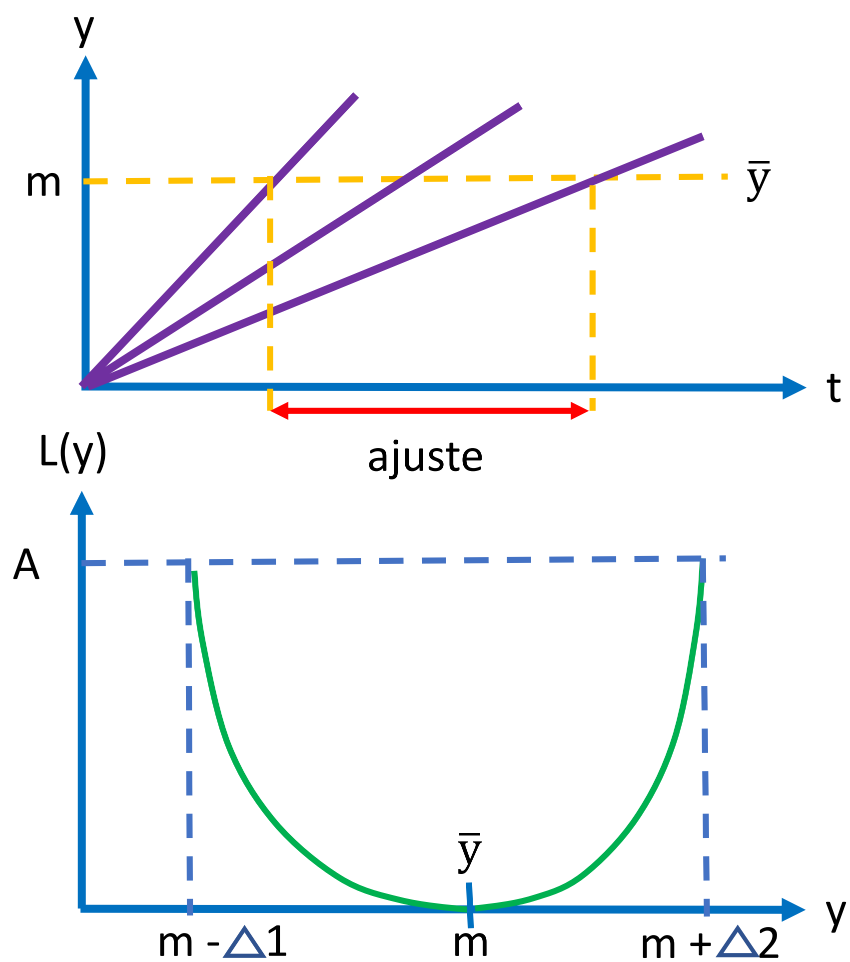
si $\bar{y} \to m$ (ajuste) $\sigma^2 \to \sigma_m^2$

$$\sigma \sim \bar{y} \quad \to \quad \frac{\bar{y}}{\sigma} = \text{constante}$$

$$\frac{\bar{y}^2}{\sigma^2} = \frac{m^2}{\sigma_m^2}$$

Los sistemas ajustables son los más comunes, por lo que esta consideración de pérdida tiene una aplicación casi universal.

$$L = k' \cdot \frac{\sigma^2}{\bar{y}^2}$$



Evaluación de la precisión técnica

Cálculos (sustracción) con números pequeños causan grandes errores.

Encontrar un máximo, es decir, calcular con números bastante grandes es mucho más preciso. Por lo tanto, se prefiere la pérdida recíproca para las aplicaciones técnicas.

$$\frac{1}{L} \sim \frac{\bar{y}^2}{\sigma^2}$$