

2 do CONGRESO INTERNACIONAL
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**Estudio de la rentabilidad de un producto
aplicando el enfoque difuso.
(Caso artesanos de calzado, Cantón Gualaceo
Provincia del Azuay)**



Dr. Jaime Tinto Arandes PhD.
Kléber Antonio Luna Altamirano MBA
William Henry Sarmiento Espinoza Msc
Diego Patricio Cisneros Quintanilla MBA

Estudio de la rentabilidad del producto



En la presente ponencia se da a conocer la utilización de estos instrumentos de avanzada aplicando un método novedoso que permita el uso de alfa cortes, impulsado por Kaufmann y Gil Aluja (1989)

El objetivo del presente estudio es la determinación del precio de venta y la rentabilidad bajo el enfoque difuso, para mostrar la factibilidad de comercializar en el mercado de una novedosa bota de vestir para dama, el cual contara con el aporte del conocimiento de los expertos artesanos del calzado del cantón Gualaceo, provincia del Azuay-Ecuador.

Estudio de la rentabilidad del producto

Expertos:

Los artesanos fabricantes de calzados que conocen de estudio de costes y factibilidad del producto, así como la demanda en cuanto a diseño, materiales, medidas, color etc.

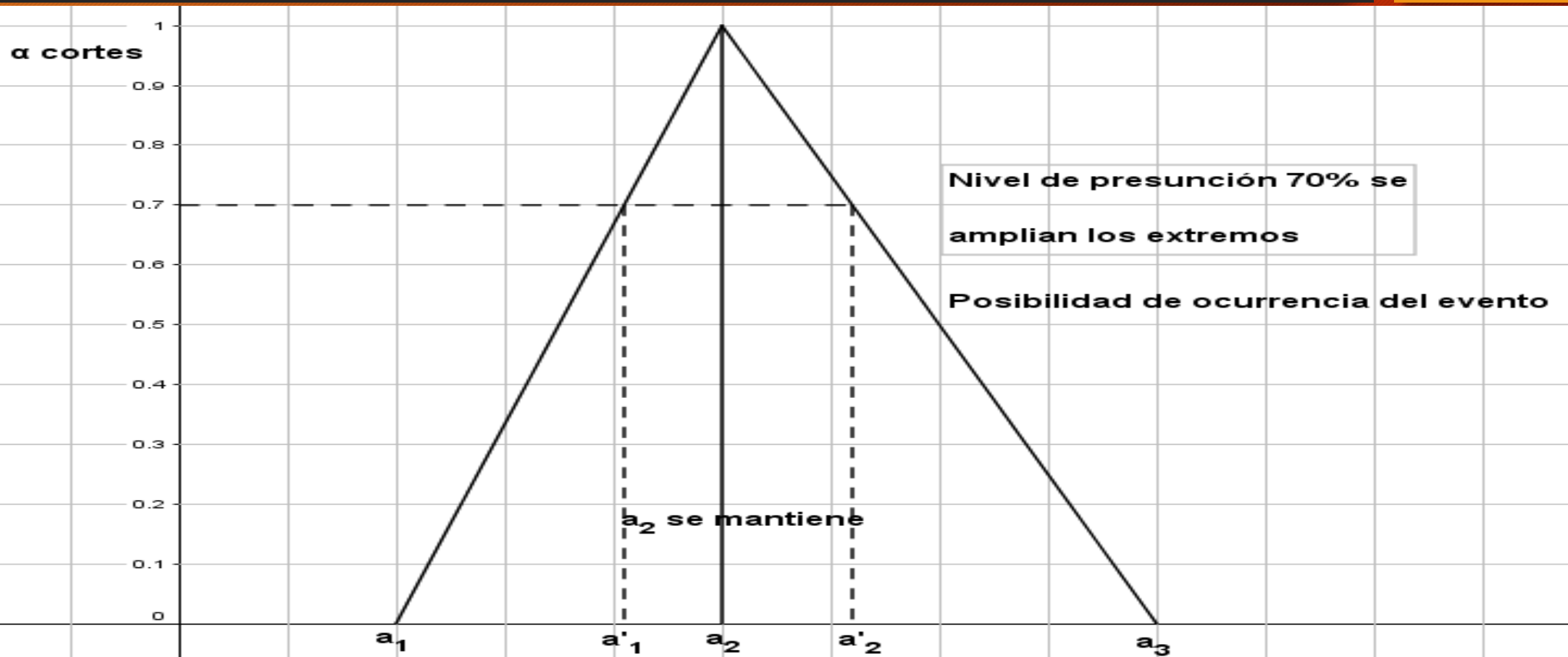
Estudio de la rentabilidad del producto



Las herramientas a aplicar son:

1. Análisis de la incertidumbre en base a números borrosos triangulares (NBT) en forma de intervalos (bandas).
2. Utilización del método de alfa cortes, para inferir los niveles de posibilidad de ocurrencia del evento.
3. Análisis del precio y rentabilidad bajo el enfoque difuso.

Estudio de la rentabilidad del producto



Estudio de la rentabilidad del producto



Numéricamente el número borroso triangular (NBT) puede estar definido de tres maneras: Mediante la forma ternaria $A = (a_1, a_2, a_3)$; la función de pertenencia y la forma α cortes. En el presente estudio se utiliza los α cortes partiendo de la función de pertenencia que se indica a continuación:

$$\alpha = \frac{x - a_1}{a_2 - a_1} \quad ; \quad \alpha = \frac{a_3 - x}{a_3 - a_2}$$

Resolviendo para x tenemos:

$$(a_2 - a_1) \alpha + a_1 \quad ; \quad a_3 - (a_3 - a_2) \alpha$$

O sea,

$$A_\alpha = [(a_2 - a_1) \alpha + a_1 \quad ; \quad a_3 - (a_3 - a_2) \alpha] \quad (1)$$

Estudio de la rentabilidad del producto



Información obtenida de los artesanos de calzado del cantón Gualaceo

Los datos hacen relación a los costos totales y la producción realizada en un mes, mismos que se representaron como números borrosos triangulares (NBT) utilizando la función de pertinencia, los cuales se detallan a continuación:

Costo fijo	(635.75, 751.23, 840.19)
Costo variable	(14.2, 16, 18.58)
Producción	(120, 148, 165)

Estudio de la rentabilidad del producto



Aplicando la ecuación (1) se tiene:

Explicación del costo fijo

Costo fijo (635.75, 751.23, 840.19)

$$751.23 - 635.75 = 115.48$$

$$840.19 - 751.23 = 88.96$$

Costo fijo (635.75 + 115.48 α , 840.19 - 88.96 α)

Costo variable (14.2 + 1.8 α , 18.58 - 2.58 α)

Producción (120 + 28 α , 165 - 17 α)

Estudio de la rentabilidad del producto



Aplicando la fórmula del costo total con alfa cortes

$$C_{\alpha}^T = C_{\alpha}^F + C_{\alpha}^V * q_{\alpha} \quad (2)$$

Costo total = $(635.75 + 115.48 \alpha, 840.19 - 88.96 \alpha) + (14.2 + 1.8 \alpha, 18.58 - 2.58 \alpha) \times (120 + 28 \alpha, 165 - 17 \alpha)$

Realizando las propiedades entre bandas, el resultado alcanzado es:

C. total = $(2339.75 + 729.08 \alpha + 50.4 \alpha^2, 3905.89 - 830.52 \alpha + 43.86 \alpha^2)$

Estudio de la rentabilidad del producto



α CORTES	$2339.75 + 729.08 \alpha + 50.4 \alpha^2$	$3905.89 - 830.52 \alpha + 43.86 \alpha^2$
1	3119.23	3119.23
0,9	3036.75	3193.95
0,8	2955.27	3269.54
0,7	2874.80	3346.02
0,6	2795.34	3423.37
0,5	2716.89	3501.59
0,4	2639.44	3580.70
0,3	2563.01	3660.68
0,2	2487.58	3741.54
0,1	2413.16	3823.27
0	2339.75	3905.89

Costo total: (2339.75, 3119.23, 3905.89)

Estudio de la rentabilidad del producto



Para fijar el precio de venta bastará con determinar el beneficio global que se pretende alcanzar, o el porcentaje sobre los costos unitarios.

De la fórmula del costo total se tiene:

$C_T = C_F + C_V$ Dividiéndole entre q se obtiene:

$$\frac{C_T}{q} = \frac{C_F}{q} + \frac{C_V}{q}$$

Esto, representa el costo promedio que se le denota por \tilde{C}

$$\tilde{C} = \frac{C_F}{q} + \tilde{C}_V$$

Estudio de la rentabilidad del producto



Denotándola con alfa cortes se tiene:

$$\tilde{C}_{\alpha}^T = \frac{C_{\alpha}^F}{q} + \tilde{C}_V \quad (3)$$

Sustituyendo valores obtenidos:

$$\tilde{C}_{\alpha}^T = \frac{[635,75 + 115,48 \alpha, 840,19 - 88,96 \alpha]}{[120 + 28 \alpha, 165 - 17 \alpha]} + [14,2 + 1,8 \alpha, 18,58 - 2,58 \alpha]$$

$$\tilde{C}_{\alpha}^T = \left[\frac{635,75 + 115,48 \alpha}{165 - 17 \alpha}, \frac{840,19 - 88,96 \alpha}{120 + 28 \alpha} \right] + [14,2 + 1,8 \alpha, 18,58 - 2,58 \alpha]$$

$$\tilde{C}_{\alpha}^T = \left[\frac{635,75 + 115,48 \alpha}{165 - 17 \alpha} + (14,2 + 1,8 \alpha), \frac{840,19 - 88,96 \alpha}{120 + 28 \alpha} + (18,58 - 2,58 \alpha) \right]$$

Estudio de la rentabilidad del producto



Si a los costos promedios totales, se incrementa el porcentaje obtenido en la información suministrada por los artesanos del calzado, el cual corresponde al 25% de rentabilidad dentro de su sector, entonces la representación analítica del precio sería el siguiente:

$$P_{\alpha} = \tilde{C}_{\alpha}^T * (1 + \beta) = \left(\frac{C_{\alpha}^F}{q} + \tilde{C}_V \right) * (1 + \beta) \quad (4)$$

Sustituyendo valores en (4), se tiene:

$$P_{\alpha} = \left[\frac{635,75 + 115,48 \alpha}{165 - 17 \alpha} + (14,2 + 1,8 \alpha), \frac{840,19 - 88,96 \alpha}{120 + 28 \alpha} + (18,58 - 2,58 \alpha) \right] * (1,25, 1,25)$$

Estudio de la rentabilidad del producto



Precios de venta

α cortes	$\frac{794,68 + 144,35 \alpha}{206,25 - 21,25 \alpha} + (17,75 + 2,25 \alpha)$	$\frac{1.050,23 - 111,20 \alpha}{150 + 35 \alpha} + (23,23 - 3,23 \alpha)$
1	25,08	25,08
0,9	24,72	25,56
0,8	24,36	26,05
0,7	24,01	26,54
0,6	23,65	27,04
0,5	23,31	27,55
0,4	22,96	28,07
0,3	22,62	28,59
0,2	22,28	29,13
0,1	21,94	29,67
0	21,60	30,23

$$P=(21.60 , 25.08 , 30.23)$$

Estudio de la rentabilidad del producto

Utilizando alfa cortes se tiene:

$$I_{\alpha} = P_{\alpha} * q_{\alpha} \quad (6)$$

Reemplazando valores:

$$I_{\alpha} = (21.60 + 3.47 \alpha, 30.23 - 5.15 \alpha) * (120 + 28 \alpha, 165 - 17 \alpha)$$

$$I_{\alpha} = [2592 + 1021.2\alpha + 97.16\alpha^2, 4987.95 - 1363.66\alpha + 87.55\alpha^2]$$

Estudio de la rentabilidad del producto

INGRESO MENSUAL

	$2592.36+1021.63\alpha+97.24\alpha^2$	$4987.38-1363.71\alpha+87.56\alpha^2$
1,0	3711	3711
0,9	3591	3831
0,8	3472	3952
0,7	3355	4076
0,6	3240	4201
0,5	3127	4327
0,4	3017	4456
0,3	2908	4586
0,2	2801	4718
0,1	2695	4852
0,0	2592	4987

$$I = (2592, 3711, 4987)$$

Estudio de la rentabilidad del producto



Utilizando alfa cortes se tiene:

$$U_{\alpha} = P_{\alpha} * q_{\alpha} - C_{\alpha}^F - C_{\alpha}^V * q_{\alpha} \quad (6)$$

Reemplazando valores:

$$U_{\alpha} = (21.60 + 3.47 \alpha, 30.23 - 5.15 \alpha) * (120 + 28 \alpha, 165 - 17 \alpha) - (635.75 + 115.48 \alpha, 840.19 - 88.96 \alpha) - (14.2 + 1.8 \alpha, 18.58 - 2.58 \alpha) * (120 + 28 \alpha, 165 - 17 \alpha)$$

$$U_{\alpha} = [252.61 + 292.55\alpha + 46.84\alpha^2, 1.081.48 - 533.20\alpha + 44\alpha^2]$$

Estudio de la rentabilidad del producto



UTILIDAD MENSUAL

Alfa cortes	$252,61 + 292,55\alpha + 46,84\alpha^2$	$1.081,48 - 533,20\alpha + 44\alpha^2$
1	592,00	592,00
0,9	553,85	637,02
0,8	516,63	682,91
0,7	480,35	729,67
0,6	445,00	777,31
0,5	410,60	825,82
0,4	377,13	875,21
0,3	344,59	925,47
0,2	313,00	976,60
0,1	282,34	1.028,61
0	252,61	1.081,49

$$U = [252.61 , 592 , 1.081.49]$$

Conclusiones



La presente investigación surge a partir de un estudio anterior, el cual consistió en la aplicación de una herramienta de creatividad y avanzada como el STIM12 (Modelística inteligente para tecnología y simulación), con el aporte de la lógica difusa (fuzzy-set) para el diseño de una bota de vestir para dama, que contó con el aporte del conocimiento de los expertos artesanos.

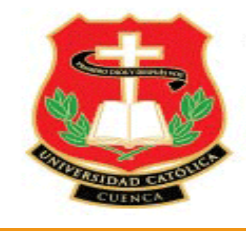
Con el método de alfa cortes aplicado a esta investigación nos permite atrapar la incertidumbre y obtener el precio de venta y estudio de rentabilidad deseada por el productor, considerando un modelo de dinámica económica que recoge los costos, ingresos y beneficios.

Conclusiones



De esta manera, se aporta un nuevo conocimiento a los artesanos de calzado de este cantón, cuya finalidad es la de implementar este método para la determinación del precio de venta y la rentabilidad con el propósito de que el fabricante puede ofertar su producto dentro de un intervalo, teniendo un precio mínimo y máximo de venta, y cuya rentabilidad está representada de la misma manera con la finalidad de tomar decisiones a tiempo tratando de anticiparse a futuras correcciones en la empresa

Conclusiones



Los datos de rentabilidad encontrados permiten trabajar a ciertos niveles de posibilidad de que ocurra el suceso y con la aplicación de números borrosos triangulares (NBT) se forma una secuencia finita e infinita de intervalos de confianza, y alfa cortes llegando a obtener umbrales tanto de precios de venta como de rentabilidad.

Es de señalar que estos profesionales no solo fabrican botas, sino otros modelos de calzado como zapatos de taco, zapatos bajos, botines, sandalias, etc., en su mayor parte para dama.