III Congreso de Economía Regional de Castilla y León Segovia 1992, Comunicaciones 2: 674-688

ANALISIS COSTE-VOLUMEN-BENEFICIO EN LAS UNIDADES MEDICAS PUBLICAS

Isabel BLANCO DOPICO
Catedrática de Economía Financiera y Contabilidad
Susana GAGO RODRIGUEZ
Titular Interina de Economía Financiera y Contabilidad
Luciano MENDEZ NAYA
Profesor Asociado de Econometría y Métodos Cuantitativos
Rosalía PORTO VILA
Profesora Asociada de Econometría y Métodos Cuantitativos

Universidad de Santiago

1.- INTRODUCCION

Como destacan SMALLEY y FREEMAN (1974), las razones que motivan el perfeccionamiento de las instituciones de servicios sanitarios tienen su origen en los valores básicos de nuestra cultura y son imperativos sociales de un valor indiscutible; así, se persigue como fin último la satisfacción del usuario que se supone vinculada a aspectos relacionados con la propia prestación (trato humano, calidad del servicio, disminución de los tiempos de espera,...) y a un cierto grado de libertad en la selección entre alternativas de servicios sanitarios. Sin embargo, en la práctica, y a pesar de las elevadas cuantías que supone la Sanidad en el gasto público, la complejidad institucional, el elevado número de agentes implicados, el carácter burocrático con centralización de responsabilidades al nivel político-administrativo, la no orientación empresarial,.. coartan la consecución de tal fin.

Dentro de la estructura sanitaria de un país el hospital es una de las instituciones que plantea mayor interés no sólo por su contribución al logro de los objetivos sanitarios (con el consecuente incremento de bienestar social (1)), sino porque el logro de tales objetivos está condicionado por el uso eficaz, eficiente y económico de los recursos limitados y escasos de que dispone. Ello hace necesario un proceso de planificación que explicite los objetivos a largo y corto plazo, seleccionando las estrategias para alcanzar tales objetivos, diseñando programas de actuación e identificando los recursos necesarios para adecuar la organización sanitaria a dichos objetivos.

En este contexto, el estudio del punto muerto es interesante tanto desde el punto de vista histórico como previsional. En el segundo caso ofrece el conocimiento de la actividad hospitalaria mínima necesaria para cubrir la inversión realizada; determinada esta cifra se trata de ver si se puede alcanzar y bajo qué condiciones. Tal desarrollo viene condicionado por las necesarias previsiones sobre los costes en que se va a incurrir y los ingresos a alcanzar.

Estas variables (costes e ingresos) están sujetos en su estimación a una cierta dosis de incertidumbre que afecta a los resultados del análisis (intervención de factores diferentes del volumen de actividad, que puede provocar una desviación de los costes previstos, aparición de causas accidentales, factores de tipo cualitativo tales como calidad, confianza, costumbre,...).

2.- ESTUDIO DEL PUNTO MUERTO

Los hospitales públicos son perceptores de una serie de ingresos (procedentes de los presupuestos del estado, de subvenciones y donaciones, de remuneraciones percibidas por la realización de actuaciones sanitarias no gratuitas,...) e incurren en costes de diversa naturaleza (amortizaciones, gastos de personal, material e instrumental médico,...) en el desarrollo de las diversas actuaciones sanitarias que son el objeto de su actividad (información a usuarios, labor asistencial, intervenciones quirúrgicas,...).

A efectos del análisis coste-volumen-beneficio de la unidad hospitalaria interesa establecer, en primer lugar, una base común de referencia a fin de analizar en función de la misma el comportamiento previsible de los costes y los ingresos. Esta base puede ser simple (horas de quirófano, número de visitas realizadas, número de camas ocupadas, número de recetas expendidas,...) o mixta (una combinación de las anteriores) y ha de ser, en todo caso, representativa de los costes y los ingresos.

Por la prestación de servicios pactados con la Administración del Estado y en relación con la base seleccionada, los ingresos y los costes previstos de la unidad hospitalaria se pueden establecer como siguen:

COSTES PREVISTOS DE LA UNIDAD HOSPITALARIA	
Medicinas	C1
Personal médico	C2
Software hospitalario	C3
Amortizaciones	C4
Reparaciones	...
...	
TOTAL	CT
INGRESOS PREVISTOS DE LA UNIDAD HOSPITALARIA	
Presupuestos del Estado	I1
Subvenciones	I2
...	...
TOTAL	IT
BASE DE REFERENCIA	b
COSTE UNITARIO PREVISTO	CT/b
INGRESO UNITARIO PREVISTO	IT/b

Estos costes se pueden clasificar en costes fijos y costes variables; los primeros se caracterizan porque son independientes de las variaciones en la base de referencia y los segundos porque se modifican al variar ésta; así:

COSTES PREVISTOS:	COSTES FIJOS:	COSTES VARIABLES:
I.- COSTES DE PERSONAL Sueldos y Salarios Seguridad Social Otros	CF1	CV1
II.- COSTES DE SERVICIOS EXTERIORES Arrendamientos Transportes Reparaciones y conservación Otros	CF2	CV2
III.- COSTES DE MATERIALES, INSTRUMENTAL Y MEDICINAS Material quirúrgico Instrumental médico Medicinas	CF3	CV3
IV.- COSTE DE AMORTIZACIONES (2)	CF4	
...	...	...
TOTALES	CF	CV

Partiendo del supuesto de que la finalidad de la unidad hospitalaria pública no es el lucro sino la cobertura de los costes, a ésta le interesa conocer aquel punto en el cual, previsiblemente, los ingresos cubrirán a los costes (punto muerto) o punto en el cual la unidad hospitalaria no obtendrá ni pérdidas ni ganancias (3). Sin embargo, si se considera que tanto los ingresos como los costes son variables aleatorias (4), antes que un punto muerto en concreto, la unidad hospitalaria obtiene un intervalo de puntos muertos posibles.

Sean:

I	Ingresos previstos
CT	Costes totales previstos
CF	Costes fijos previstos
α	Costes variables unitarios previstos

Los costes totales previstos (expresados en función de los ingresos) son los siguientes (5):

$$CT = CF + \alpha.I$$

Dada la finalidad perseguida de que los costes igualen a los ingresos se tiene que:

$$I = CF + \alpha.I;$$

de dónde el punto muerto se alcanza en:

$$I = \frac{CF}{1-\alpha}$$

Se supone que la unidad hospitalaria estima que los costes variables unitarios pueden variar entre α_o (coste óptimo) y α_p (coste pésimo o más desfavorable), previéndose que el coste variable real (coste normal) va a estar comprendido entre ambos.

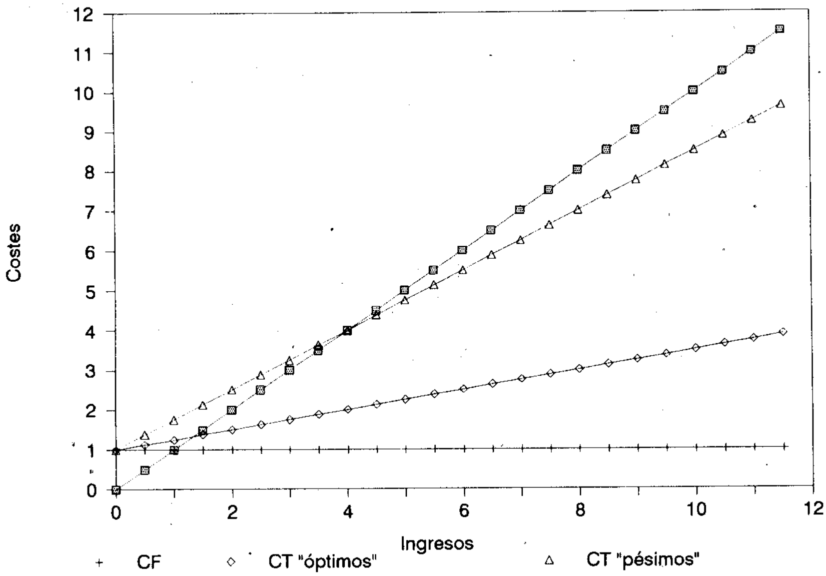
La unidad hospitalaria estima, asimismo, la función de distribución de la variable aleatoria costes variables unitarios, denotada por $g(\alpha)$, a fin de obtener a partir de ésta la función de densidad de los ingresos, denotada por $f(I)$, en el intervalo $[I_o, I_p]$, dónde I_o representa el nivel de ingresos correspondiente al punto muerto si el coste variable unitario es α_o e I_p es el nivel de ingresos correspondiente al punto muerto si el coste variable unitario es α_p; es decir:

$$I_o = \frac{CF}{1-\alpha_o}$$

$$I_p = \frac{CF}{1-\alpha_p}$$

Lo cual permite conocer la probabilidad de que la unidad hospitalaria alcance el punto muerto dentro de cada subintervalo de $[I_o, I_p]$.

Dados los siguientes valores CF=1, α_o=0.25 y α_p=0.75 (6), gráficamente:



Para g(α), f(I) se obtiene aplicando el Teorema de Cambio de Variable para Variables Aleatorias Unidimensionales Continuas:

$$f(I) = g(\alpha) \cdot \frac{\delta(\alpha(I))}{\delta I}$$

Dado que:

$$\alpha = 1 - (CF/I),$$

resulta:

$$f(I) = g(1 - \frac{CF}{I}) \cdot \frac{CF}{I^2} \qquad (*)$$

Seguidamente, se ofrece una muestra de las implicaciones que tiene para la unidad hospitalaria a efectos de alcanzar el punto muerto, el hecho de que la función de densidad de los costes sea triangular, uniforme y normal truncada. Se representarán dichas funciones de densidad de los costes variables así como sus transformadas (correspondientes a los ingresos) para los valores propuestos.

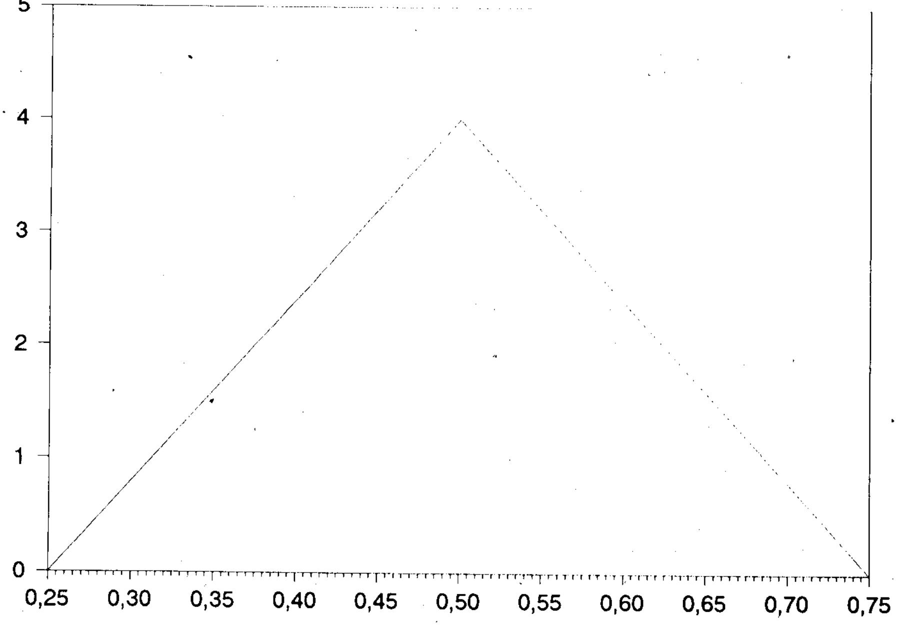
2.1.- Función de densidad triangular

En el caso general la función de densidad triangular definida en el intervalo $[\alpha_o, \alpha_p]$ y que alcanza su máximo en $\alpha_m \in [\alpha_o, \alpha_p]$ viene dada por:

$$g(\alpha) = \begin{cases} \dfrac{2}{(\alpha_p-\alpha_o)\cdot(\alpha_m-\alpha_o)} \cdot (\alpha-\alpha_o) & \text{si } \alpha \in [\alpha_o, \alpha_m] \\ \dfrac{2}{(\alpha_p-\alpha_o)\cdot(\alpha_p-\alpha_m)} \cdot (\alpha_p-\alpha) & \text{si } \alpha \in [\alpha_m, \alpha_p] \end{cases}$$

Para el ejemplo propuesto y considerando que α_m=0.5, por lo que I_m=2, la representación gráfica es como sigue:

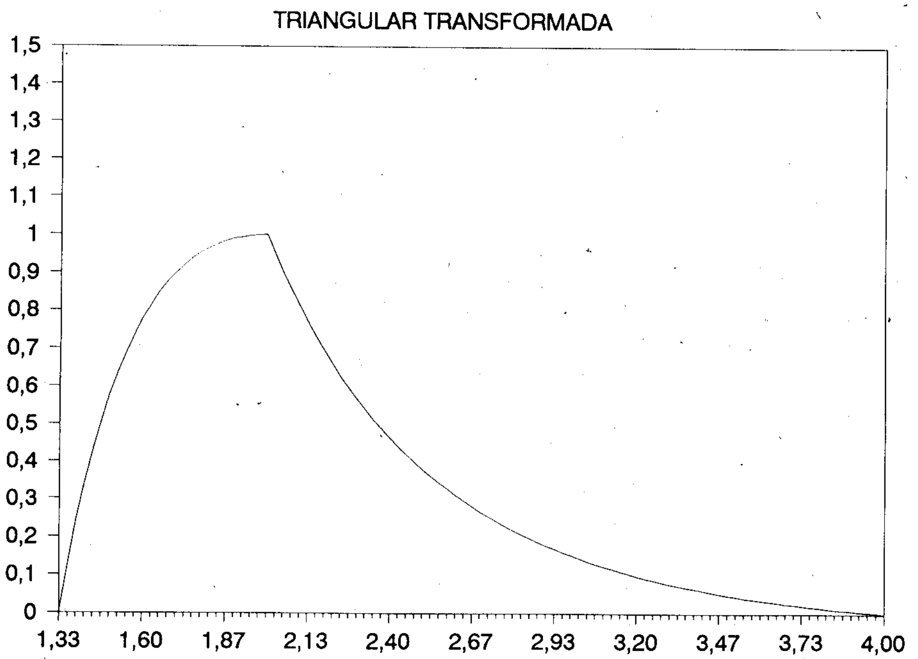
TRIANGULAR EN [0.25,0.75]



Aplicando (*), la función de densidad de los ingresos resulta:

$$f(I) = \begin{cases} \dfrac{2}{(\alpha_p-\alpha_o)\cdot(\alpha_m-\alpha_o)} \cdot \left(1 - \dfrac{CF}{I} - \alpha_o\right) \cdot \dfrac{CF}{I^2} & \text{si } I \in [I_o, I_m] \\[2ex] \dfrac{2}{(\alpha_p-\alpha_o)\cdot(\alpha_p-\alpha_m)} \cdot \left(\alpha_p - 1 + \dfrac{CF}{I}\right) \cdot \dfrac{CF}{I^2} & \text{si } I \in [I_m, I_o] \end{cases}$$

Y la representación gráfica del caso que nos ocupa:

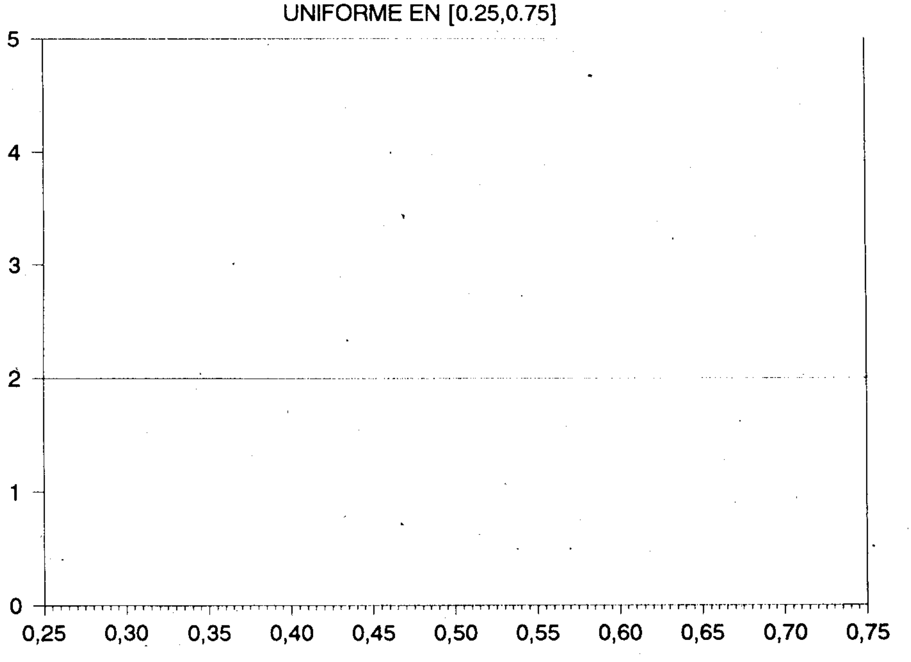


2.2.- Función de densidad uniforme

Dicha función viene definida por:

$$g(\alpha) = \begin{cases} \dfrac{1}{(\alpha_p - \alpha_o)} & \text{si } \alpha \in [\alpha_o, \alpha_p] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

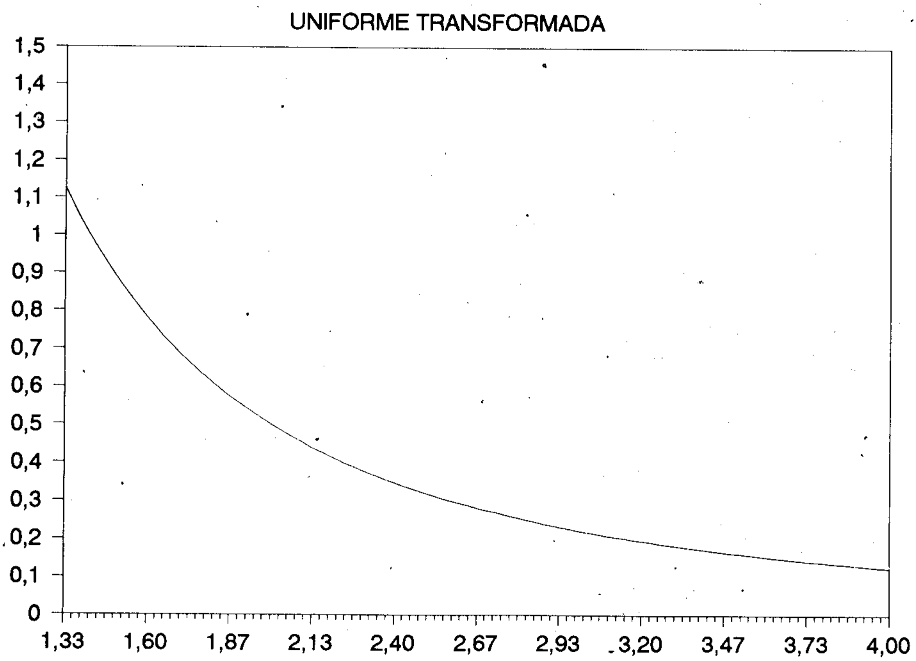
Para nuestro ejemplo concreto la representación resulta:



Por lo tanto, aplicando (*), la función de densidad de los ingresos resulta:

$$f(I) = \begin{cases} \dfrac{1}{(\alpha_p - \alpha_o)} \cdot \dfrac{CF}{I^2} & \text{si } I \in [I_o, I_p] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Gráficamente:



2.3.- Función de densidad normal truncada

Sea $g(\alpha)$ la función de densidad de una distribución normal de media $\mu=(\alpha_o+\alpha_p)/2$ y desviación típica $\sigma=0.1$; para el caso estudiado se considera truncada en $[\alpha_o,\alpha_p]$ (7).

Se define:

$$G(\alpha) = \begin{cases} K.[g(\alpha)-g(\alpha_o)] & \text{si } \alpha \in [\alpha_o, \alpha_p] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

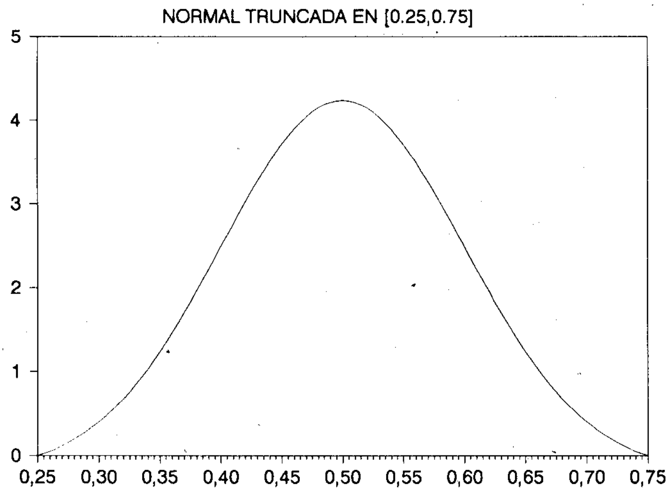
siendo K tal que:

$$\int_{\alpha o}^{\alpha p} G(\alpha).d\alpha = 1$$

Dicha función viene definida por:

$$G\ (\alpha) = \begin{cases} K.\ \left(\dfrac{1}{\sigma.\sqrt{2\pi}}.\ e^{-(1/2).\{(2-\mu)^2/\sigma^2\}} - g(\alpha_o)\right) & \text{si } \alpha \in [\alpha_o,\alpha_p] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

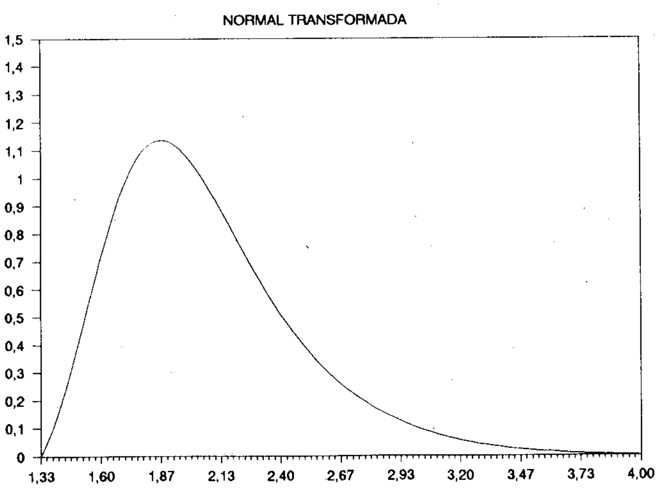
En el ejemplo propuesto para $\mu=0.5$ y $\sigma=0.1$, se obtiene el siguiente gráfico:



Aplicando (*), la función de densidad de los ingresos resulta:

$$f(I) = \begin{cases} K.\ \dfrac{CF}{I^2} . \left(\dfrac{1}{\sigma.\sqrt{2\pi}} .\ e^{-(1/2).[1-(CF/I)-\mu]^2} - g(\alpha_o) \right) & \text{si } I \in [I_o, I_p] \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

Gráficamente:



2.4. Análisis comparativo

Seguidamente se analizan las diferentes probabilidades de alcanzar el punto muerto para las funciones de densidad propuestas en distintos intervalos de costes variables unitarios y sus correspondientes intervalos de ingresos (al realizar la tranformación):

INTERVALOS DE α	INTERVALOS DE I	FUNCION UNIFORME	FUNCION TRIANGULAR	FUNCION NORMAL TRUNCADA N(μ=0.5, σ=0.1)
[0.40,0.60]	[1.66,2.50]	0.4	0.64	0.72
[0.30,0.50]	[1.42,2.00]	0.4	0.48	0.49
[0.50,0.70]	[2.00,3.33]	0.4	0.48	0.49
[0.35,0.55]	[1.53,2.22]	0.4	0.6	0.57
[0.45,0.65]	[1.18,2.86]	0.4	0.6	0.57
[0.45,0.55]	[1.81,2.22]	0.2	0.36	0.41

De esta manera, en la unidad hospitalaria cuyos costes variables unitarios siguen una función de distribución uniforme, la probabilidad de que la empresa alcance el punto muerto para intervalos de igual amplitud es la misma, independientemente de que dichos intervalos se encuentren próximos, o no, al coste óptimo (o al pésimo).

Si los costes variables unitarios de la unidad hospitalaria siguen una función de distribución triangular, es más probable que el punto muerto se alcance para un coste variable unitario intermedio entre el coste óptimo y el pésimo. Por otra parte, a través del estudio de diferentes intervalos se puede realizar una aproximación de los valores entre los que se espera que éste varíe.

En el caso de que los costes variables unitarios sigan una distribución normal truncada, se produce una situación similar a la ya descrita para la función triangular: es más probable que el punto muerto se alcance para un coste variable unitario próximo al punto medio entre el coste óptimo y el pésimo.

Por lo que se refiere a los correspondientes intervalos de ingresos se observa que la amplitud de los mismos aumenta con respecto a la de los intervalos de coste unitario variable, lo cual es consecuencia de la definición propuesta para el punto muerto (en *). Es decir, la estimación de los costes variables unitarios en el punto muerto resulta, en general, más precisa que la estimación de ingresos correspondientes a dicho punto, aspecto a tener en cuenta por el gestor al trazar las políticas hospitalarias.

3.- BIBLIOGRAFIA

ANTHONY, R. (1965): Planning and Control Systems. A Framework for Analysis. Harvard Press.

ARNAIZ, G.: Introducción a la Estadística Teórica. Lex Nova, Valladolid.

BLANCO DOPICO, M.I. (1987): La Fijación de los Precios de Transferencia y el Control de Gestión. Instituto de Planificación Contable, Madrid.

DEAN, J. (1951, ed. 1968): "Methods and Potentialities of Break-Even Analysis", incluido en Studies in Cost Analysis, editado por D. Solomons. Sweet & Maxwell, London, pp. 195-229.

DEGROOT, M. (1970): Optimal Statistical Decisions. Mc Graw-Hill, New York.

JAEDICKE, R. y ROBICHEK, A.(1964. ed. 1975): "Cost-Volume-Profit Analysis under Conditions of Uncertainty", incluido en Information for Decision Making. Quantitative and Behavioral Dimensions, editado por A. Rappaport, 2ª. edición, pp. 105-115.

LESSOURNE, J. (1975): Cost-Benefit Analysis and aconomic Theory. Studies in Mathematical and Managerial Economics, editado por H. Theil. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

LUENGO, P. (1988): Análisis Coste-Volumen-Beneficio. Instituto de Planificación Contable, Madrid.

MARGERIN, J. y AUSSET, G. (1982): Comptabilité Analytique. Outil de Gestion-Aide à la Gestion. Edition Se Di For, 4ª. edición.

SMALLEY, H. y FREEMAN, J. (1974): Dirección y Organización de Clínicas y Hospitales. Ibérico Europea de Ediciones, S.A., Madrid.

SOLOMONS, D. (1968; ed. 1975): "Breakeven Analysis under Absorption Costing", incluido en Information for Decision Making. Quantitative and Behavioral Dimensions, editado por A. Rappaport, 2ª. edición, pp. 100-105.

4.- NOTAS

(1). Por ejemplo, a través de la mejora de la calidad atención al enfermo y al accidentado, fomentando medidas preventivas de accidentes y enfermedades, formando al personal hospitalario, desarrollando una actividad investigadora,...

(2). Aunque en el cuadro presentado se considera que los costes de amortizaciones son fijos, puede darse el caso de que dichos costes presenten una parte fija y otra variable o sean variables en su totalidad, dependiendo este comportamiento de la base de amortización seleccionada por la unidad hospitalaria.

(3). Por ejemplo, a una unidad médica pública que compatibilice actividades pactadas con la administración con la atención a usuarios no concertados, el análisis previsional del punto muerto puede servirle para establecer los precios de los servicios privados que oferta.

(4). Aún cuando costes e ingresos pueden ser considerados variables aleatorias discretas, a efectos de este desarrollo se analiza el caso de variables continuas.

(5). A efectos de simplificar el desarrollo consideramos que la función de costes es lineal.

(6). A partir de los mismos se obtienen los siguientes valores: I_o=1,33, I_p=4. Este ejemplo es orientativo y no se corresponde con la realidad dado que la obtención de datos ajustados requiere un análisis particular para cada unidad hospitalaria y en función de la base seleccionada.

(7). Teniendo en cuenta que la función de densidad normal está definida en toda la recta real y dado que para el caso analizado tan sólo interesan densidades con soporte en $[\alpha_o,\alpha_p]$, se presenta la necesidad de truncarla.