

Función y aplicabilidad del control estadístico de la calidad en los servicios sociales

The function and applicability statistical measurement of quality in social services

JOSÉ LUIS PALACIOS

Universidad Complutense de Madrid

Departamento de Sociología IV (Métodos de Investigación y Teoría de la Comunicación)

RESUMEN

Este artículo presenta la técnica conocida como «control estadístico de la calidad» como un instrumento aplicable al control de la calidad en los servicios sociales. Si bien el control estadístico de la calidad tiene su origen y sus principales aplicaciones en la producción industrial, creemos que es posible y conveniente implementarlo en la producción de servicios sociales, donde puede llevarse a cabo a nivel de atributo y también, teniendo en cuenta ciertas limitaciones, a nivel de variable. El uso de esta técnica en la producción de servicios sociales supone un avance en la gestión de estos servicios y una importante herramienta para mejorar su calidad.

ABSTRACT

This article presents the statistical quality control as an applicable instrument to the social services quality control. Although statistical quality control has its origin and main applications in the industrial production, we think it's possible and suitable to implement it to the production of social services, where it can be carried out at an attribute level and, considering a number of limitations, at a variable level. The use of this technique in the social services production means an advance for these services management and an important tool to improve their quality.

SUMARIO 1. El concepto de calidad y su medición en las organizaciones productivas. 2. Tipos de productos y tipos de control estadístico de la calidad: la medida de la calidad en los servicios. 3. Procedimientos de control estadístico de la calidad en la producción de bienes y su aplicabilidad en la producción (prestación) de servicios sociales. 4. A modo de conclusión. 5. Referencias bibliográficas.

1. El concepto de calidad y su medición en las organizaciones productivas

Desde los primeros tiempos del *management* científico de las organizaciones productivas, las empresas industriales implementaron sistemas de control estadístico de la calidad de los productos, con objeto de garantizar la adecuación de las características de estos a determinadas especificaciones técnicas. Se trataba así de eliminar el incremento de los costes de producción debido a la inutilidad de las piezas defectuosas y al aumento del tiempo medio de producción. La calidad entonces se concebía sobre todo como la conformidad con la norma o especificación predeterminada por el departamento de diseño y planificación correspondiente, de tal modo que si los productos se fabricaban de acuerdo con esa norma, dentro de unos márgenes de aceptabilidad, se entendía que se realizaba una producción de calidad (Crosby, 1979). Actualmente, el concepto de calidad ha incorporado nuevas acepciones relacionadas con la fiabilidad del producto o su aptitud para el uso continuado (Juran, 1990) y con la idea de mejora continua en todas las áreas de la empresa (Demming, 1989). Sin embargo, es obvio que todavía hoy a la empresa le interesa que el producto se fabrique con determinadas características objetivas (duración, rendimiento, prestaciones, etc.), pues son esas características las que en gran medida hacen que sea demandado por los consumidores: si, por ejemplo, una bombilla no luce o luce menos tiempo del comprometido, será desechada frente a otra que sí lo hace. Por consiguiente, parece claro que si bien es cierto que actualmente la calidad no puede entenderse *sólo* como la adecuación a una norma objetiva no es menos cierto que *también* ha de entenderse como tal adecuación.

El problema de la calidad desde la óptica de la adecuación a una norma (conformidad) en la producción masiva era, y es, el problema del control unitario fiable de las especificaciones, ya que si bien es fácil comprobar que, por ejemplo, una bombilla luce y que funciona ininterrumpidamente durante mil horas, resulta mucho más complicado y con unos costes inaceptables comprobar, una a una, que un millón de bombillas lo hacen. La producción masiva de bienes se vió en la necesidad de resolver con prontitud, rapidez y economía ese problema y halló una inmejorable solución en el *control estadístico de la calidad*. Ante la imposibilidad práctica de comprobar la conformidad de todos y cada uno de los productos fabricados, es decir, de testar todos los elementos de una población de productos antes de suministrarlos a los clientes/consumidores, se optó por seleccionar una muestra de los mismos, suficientemente representativa, y, esos sí, contrastarlos con la especificación establecida. El control de la calidad se convertía así en algo posible en tiempo y trabajo necesarios y realizable a unos costes asumibles. Oportunas leyes estadístico-matemáticas garantizaban que, cumpliendo determinadas condiciones básicas, la inspección de conformidad de una relativamente pequeña cantidad de productos era suficiente para generalizar los resultados de la inspección al total de la población de objetos producidos en una serie o un tiempo determinados, dentro de unos límites de confianza y un margen de error prefijados. Así se estableció en las empresas productoras de bienes el control de la calidad y así sigue establecido, al menos en lo que se refiere a las características y propiedades de los mismos. Esta forma de control de la calidad se denomina *aseguramiento*

estadístico de la calidad, que tiene como objetivo principal la reducción sistemática de la variabilidad en las características y propiedades claves del producto y que se lleva a cabo mediante dos instrumentos principales: *muestreo para la aceptación* y *control estadístico de procesos*. A estos habría que añadir la técnica conocida como *diseño de experimentos*, que trata de aislar los factores más importantes que afectan a la calidad de un producto, antes de comenzar su fabricación propiamente dicha, de modo que el control en el proceso de producción se centre en dichos factores. En realidad, cuanto más madura es una organización productiva en su práctica de aseguramiento de la calidad, menos se usa el muestreo para la aceptación y más se utiliza el diseño de experimentos y el control estadístico de procesos (Montgomery, 1991: 10). La razón es que el primero se aplica como una forma de inspección del producto terminado (o de alguno de sus componentes), mientras que los segundos logran combinar el control estadístico del diseño con el control estadístico de ciertos parámetros fundamentales del objeto durante la producción, constituyendo así un modo más perfecto y avanzado de control de la calidad, que evita en mayor medida los costes de la no calidad.

Pero, en todo caso, es el uso de ciertas técnicas estadísticas lo que permite determinar el nivel de la calidad de los productos y, en gran parte, garantizarlo (Galgano, 1995: 67). Como la calidad, según esta concepción de la misma, depende de la variabilidad del objeto producido con respecto a una especificación, cualquiera que sea la técnica estadística de control de la calidad utilizada requiere partir del estudio de la distribución de las características del producto: es decir, comporta describir la variabilidad a partir de una *distribución de frecuencias*, obtenida, como hemos señalado, mediante un *método de muestreo* apropiado, de tal manera que son ciertamente estas dos nociones estocásticas (muestreo y distribución de frecuencias) la base sobre la que se erige el edificio del control estadístico de la calidad. Como es sabido, una distribución de frecuencias es un ordenamiento de los datos de una o varias características de un objeto que hemos obtenido mediante el recuento de todos los casos de una población o por una concreta modalidad de muestreo probabilístico. La distribución de frecuencias, además, puede expresarse mediante un histograma, representación gráfica de aquélla que permite percibir sus tres propiedades más importantes: forma, tendencia central y dispersión. En función de cómo sean estas tres variables en la práctica, es posible saber si las características de un objeto se alejan o se acercan a un determinado valor y en qué medida lo hacen. La forma del histograma nos informará del tipo de distribución de la característica del producto registrada, indicando, por ejemplo, si ésta es unimodal o plurimodal; la tendencia central y la dispersión, nos informan de si los datos de la característica se hallan más o menos agrupados respecto de un estadístico como la media muestral. En una muestra aleatoria de bombillas fabricadas por una empresa en un tiempo determinado, su distribución de frecuencias, o el histograma de la misma, permite ver si una característica como su vida útil se agrupa en torno a uno o varios valores más frecuentes (¿los deseables?) y si la variabilidad de esa característica es grande o pequeña. Evidentemente, estadísticos como la media aritmética o la varianza muestrales nos informarán de igual modo, pero numéricamente, sobre esos mismos parámetros.

Además, en el control estadístico de la calidad es necesario tener en cuenta si la variable que se mide se expresa en una escala continua o en una escala discreta, de modo que en este último caso la probabilidad de que un determinado valor de la variable aleatoria (por ejemplo, número de piezas defectuosas) sea x_i , $P\{x = x_i\} = p(x_i)$; mientras que en el caso de una distribución continua, la probabilidad de que la variable aleatoria x (por ejemplo, peso concreto de la unidad de producción) se encuentre en el intervalo entre dos valores es $P\{a \leq x \leq b\} = \int_a^b f(x) \delta x$. Distribuciones discretas de probabilidad ampliamente usadas en control estadístico de la calidad son la Hipergeométrica, la Binomial o la de Poisson, en tanto que distribuciones continuas de probabilidad también de uso común en control estadístico de la calidad son la Normal o la Exponencial. Es sabido que, bajo ciertas condiciones estadísticas, algunas distribuciones discretas se pueden aproximar a la Normal, lo cual supone una notoria ventaja operacional por la que se opta frecuentemente. Por otro lado, también es preciso distinguir entre control estadístico de la calidad para atributos y para variables; en el control para atributos, lo que se mide es la fracción disconforme de los productos, el número de productos disconformes o las disconformidades por unidad de producto; en el control para variables, es posible medir la variabilidad del proceso a partir de estadísticos como la desviación típica o el recorrido o amplitud. Como veremos, esta distinción resulta especialmente oportuna cuando contemplamos la posibilidad del control estadístico de la calidad de los servicios sociales, ya que, en la mayor parte de las ocasiones, un servicio no se presta a ser medido en términos de variable sino de atributo.

2. Tipos de productos y tipos de control estadístico de la calidad: la medida de la calidad en los servicios

Genéricamente, se entiende por «producto» el resultado de un proceso de producción. En la interpretación clásica del término, el producto era un objeto, algo corpóreo y tangible. Hoy se tiende a concebir como producto no solamente el fruto de un trabajo fabril sino también cualquier *output* que sea consecuencia de una actividad o conjunto de actividades en el seno de una organización. *Productos*, por consiguiente, son tanto un neumático o una calculadora como una asesoría jurídica o un corte de pelo: son todos resultados de un proceso productivo, no necesariamente industrial, con la diferencia de que en el primer caso el producto es tangible y en el segundo no. La distinción tradicional entre bienes y servicios, por tanto, es muy pertinente, pues los bienes son productos materiales y los servicios son productos inmateriales (sin perjuicio de que sus consecuencias o efectos sí lo sean). Conviene entender como productos tanto los bienes como los servicios, pues unos y otros son resultados de un proceso de producción semejante en muchos aspectos y la gestión de la calidad en ambos casos también lo es: los tratadistas tienden a contemplar la implantación de una filosofía y una práctica de la calidad en una empresa como un problema organizacional, hasta cierto punto independiente del sector de actividad en el que la empresa se sitúa (March y Simon, 1973; Perrow, 1990; Shaw, 1991; Tena, 1991).

Sin embargo, es obvio que, más allá de las analogías organizativas, los bienes y los servicios presentan notorias diferencias. Estas diferencias, entre otras, son que los bienes, al ser tangi-

bles, poseen caracteres que se pueden medir y cuantificar con mucha precisión; y que son objetos cuyos consumidores podrían devolver al fabricante o proveedor en caso de disconformidad. Los servicios, por el contrario, al ser intangibles, ofrecen considerables dificultades de medición y cuantificación y sus consumidores no pueden devolverlos en caso de disconformidad, sólo interrumpir su disfrute. Desde la óptica del control estadístico de la calidad, estas dos diferencias entre bienes y servicios son fundamentales, pues afectan a la naturaleza misma del tipo de control que se puede efectuar. Así, casi la totalidad de las características de un bien pueden ser medidas objetivamente, durante el proceso de producción y al final del mismo, e incluso tiempo después de su entrega al consumidor; en los servicios, por el contrario, sólo se pueden medir algunas de sus dimensiones objetivamente (tiempos de entrega, de facturación, etc.), mientras que la mayoría de sus características básicas sólo son evaluables en función de la satisfacción subjetiva que producen en sus consumidores. La satisfacción para con el bien consumido por parte del consumidor del mismo es, en el control de la calidad del producto, una fuente más de datos a registrar (aunque de decisiva importancia), al lado de los datos relativos a su conformidad con la especificación técnica correspondiente; en cambio, en el control de la calidad de los servicios, la satisfacción del cliente para con el servicio recibido se convierte casi en el único indicador de la calidad del producto. Dicho de otro modo, mientras que en la producción de bienes la calidad puede medirse antes (conformidad de suministros), durante (conformidad en el proceso) y después (conformidad del bien y satisfacción del cliente), en la producción de servicios la calidad puede medirse casi solamente después (satisfacción del cliente) y apenas antes y durante la producción. Algo coherente, por otra parte, con el hecho de que la creación de valor en la producción de servicios tiene lugar sobre todo en el *interface*, en la interacción productor-cliente (Shaw, *Ibid*: 51), en tanto que en la producción de bienes el valor se crea en mayor grado en otros componentes (suministros y fabricación).

Con todo, ¿es posible el control estadístico de la calidad en los servicios en general y en los servicios a las personas en particular? Más precisamente, ¿es posible llevar a cabo en el ámbito de los servicios un modo de control de la calidad que originariamente está pensado para la industria de bienes? Podemos responder que sí ... a condición de tener en cuenta ciertos requisitos y limitaciones de diversa índole. En primer lugar, hay que considerar que no sólo ocurre que la calidad de los servicios se mide sobre todo a partir de la satisfacción de los clientes (Denton, 1991; Hayes, 1995; Maragal, 1992; Senlle, 1993; Walker, 1991), sino que además esa medida se realiza sobre rangos valorativos de naturaleza no estrictamente aritmética si no es en su versión dicotómica más simple (como, por ejemplo, servicio recibido/no recibido). La calidad en los bienes, en cambio, puede medirse no solamente a partir de la valoración del cliente (con semejantes problemas y limitaciones que en el caso de los servicios) sino también a partir de sus características objetivas y de su rendimiento (peso, duración, fiabilidad, etc.). La calidad en los bienes se puede medir a nivel de variable y a nivel de atributo, pero la calidad en los servicios solamente se puede medir, en puridad, a nivel de atributo y no a nivel de variable. Igualmente, las posibles escalas de medida empleadas en control estadístico de la calidad en bienes

son tanto de tipo discreto como continuo, mientras que las escalas que resulta apropiado usar en control de la calidad en servicios son casi exclusivamente de tipo discreto. Por lo demás, pensamos que *el control estadístico de la calidad en la producción de servicios es algo perfectamente posible y que el control estadístico de la calidad en la producción de bienes no solo es un referente conceptual sino una base técnico-científica para la medida de la calidad en los servicios.*

3. Procedimientos de control estadístico de la calidad en la producción de bienes y su aplicabilidad en la producción (prestación) de servicios sociales

Como hemos señalado más arriba, el control estadístico de la calidad en la producción de bienes puede realizarse por control de atributos y por control de variables. Muchas de las características de la calidad de un bien se pueden expresar en términos numéricos. Propiedades de los objetos como el peso, la longitud, el volumen, la resistencia mecánica, etc., son típicos ejemplos de características de la calidad que se pueden medir como variables. Cuando una característica de la calidad es una variable, es usual controlar el nivel de calidad promedio, empleando para ello el estadístico media aritmética. También es posible controlar la calidad del producto registrando la variabilidad o dispersión del proceso de producción mediante la desviación estándar o midiendo la amplitud de los valores de la característica de la calidad que se quiera controlar. La condición para controlar la calidad de un producto merced a estos procedimientos es, por tanto, que la característica de la calidad elegida se pueda medir a nivel de *variable*, es decir, que se pueda registrar numéricamente, pues sólo así es posible realizar las operaciones aritméticas que comportan el uso de la media, la desviación típica y el recorrido. Por el contrario, cuando las características de la calidad de un producto no se pueden expresar convenientemente con números, como pueden ser la deformidad de una pieza o la adaptabilidad de una funda, se recurre a presentar la calidad del producto en términos de conformidad o disconformidad con un estándar, es decir, en términos de *atributo*. En este caso, no es posible utilizar estadísticos como la media aritmética o la desviación típica para controlar la calidad, pues el nivel de medición necesario para usarlos es el numérico (variables) y ésta es una condición que no poseen, en sentido estricto, los atributos, salvo en lo que se refiere a la frecuencia de ocurrencia: se puede medir la cantidad de productos disconformes (como se puede medir, por ejemplo, el número de católicos de una población), pero no el promedio de la disconformidad (como no se puede establecer la media de catolicismo de una población). En ambas circunstancias, sin embargo, es posible utilizar un instrumento gráfico de control de la calidad como es el *diagrama de control*, que sirve tanto en el caso de variables como en el de atributos con tal de que los parámetros de la calidad sean los apropiados para uno u otro caso.

Como hemos advertido al principio, el control estadístico de la calidad es un procedimiento evaluativo pensado originariamente para ser aplicado en la producción de bienes, no de servicios. En la producción de bienes, se puede controlar la calidad tanto por variables como por atributos, en función, respectivamente, de si la característica de la calidad del bien producido es medible numéricamente o no: se puede computar el número de milímetros del diáme-

tro de una pieza (variable) o se puede registrar si una bombilla luce o no (atributo). Pero en el caso de los servicios, la situación se complejiza, pues su intangibilidad no permite realizar cálculos de la misma índole de los apuntados para los bienes, ya que, en principio, no se puede contar la cantidad de amabilidad o profesionalidad, por ejemplo, con que un servicio se presta. Si acaso, podemos registrar si el servicio se ha prestado o no se ha prestado, de forma semejante a si un bien es conforme o no con una determinada especificación, y establecer la frecuencia de ocurrencia de la prestación del servicio como se establece la frecuencia de conformidad en los bienes. En primera instancia, por tanto, el único nivel de medición de la calidad de un servicio es el de atributo, pero esto puede ser ya suficiente para realizar un control estadístico de la calidad en los servicios. Como veremos, también existen algunas propuestas teóricas y algunos modelos empíricos que promueven la consideración de ciertas características de los servicios o de su prestación como si fuesen variables en vez de atributos, con todas las ventajas aritméticas que eso conlleva, pero de momento vamos a atenernos a la noción de partida de que la calidad de los servicios sólo puede ser medida a nivel de atributo.

El control estadístico de la calidad, tanto para atributos como para variables, se lleva a cabo, principalmente, mediante dos tipos de técnicas: *control de aceptación*, que tiene como fin garantizar la calidad del producto en sí, y *control de procesos*, que tiene como objeto garantizar el funcionamiento correcto de los procesos productivos (Montgomery, *Ibid.*: 85ss). Este último constituye un procedimiento más rápido y eficiente para detectar las desviaciones con respecto al nivel de calidad de un producto que se desea obtener y es el que vamos a considerar aquí para determinar su aplicabilidad en el control de calidad de los servicios, dejando el estudio del control de aceptación y su aplicabilidad a los servicios para otro momento y lugar.

3.1. Control estadístico de procesos para atributos

En el control estadístico de la calidad para atributos que tradicionalmente se aplica en el proceso de la producción de bienes, la práctica habitual es realizar el control de conformidad utilizando un *diagrama de control*. El diagrama de control es una suerte de diagrama cartesiano cuyo eje de abscisas corresponde al número de orden de los elementos inspeccionados y cuyo eje de ordenadas corresponde a la cantidad de disconformidades, de tal manera que cada vez que se inspecciona un conjunto de elementos se apunta la cantidad de disconformidades encontradas en la inspección (en realidad, lo usual es que se trabaje con muestras de elementos producidos y que se anote en el diagrama la fracción de disconformes o el número de disconformidades por muestra), de manera que el resultado gráfico de operar así es una serie de puntos que, unidos, constituyen una línea cuya lectura permite saber si el proceso se halla dentro o fuera de control en virtud de si su trazado se encuentra asimismo dentro o fuera de unos límites, superior e inferior, que comprenden la *variabilidad natural* del proceso para un concreto nivel de confianza expresado en número de desviaciones típicas respecto del valor promedio encontrado en el muestreo. En el diagrama de control, por tanto, también se dibuja un línea central que representa el valor promedio de calidad del producto correspondiente al

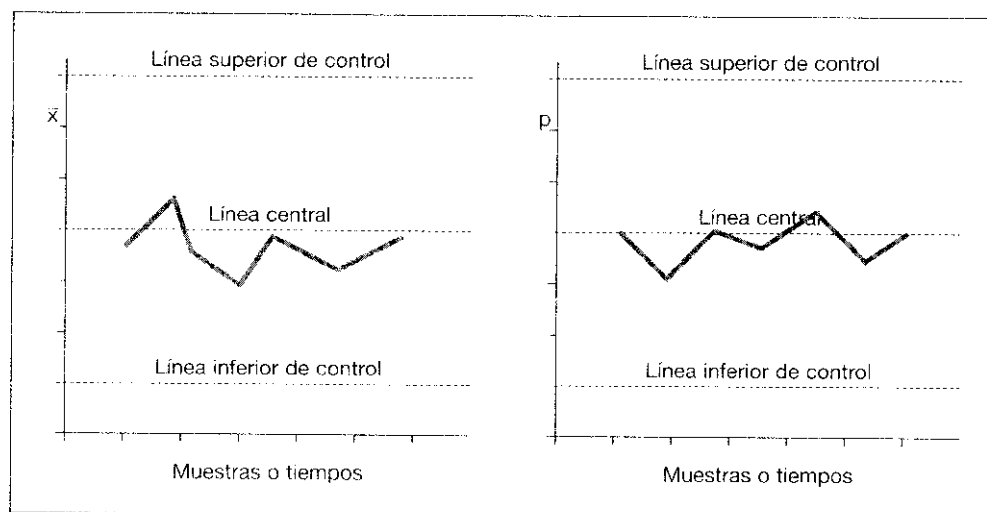


Figura 1

estado bajo control. Si el proceso está bajo control, todos los puntos de la gráfica deben presentar un patrón esencialmente aleatorio, pues si no es así ello es indicativo de que el proceso se encuentra fuera de control (aunque los puntos caigan dentro de los límites inferior y superior de la gráfica).

En los diagramas de control para variables la línea central viene determinada por el valor de la media aritmética y los límites superior e inferior por el valor de esa media $\pm k$ veces la desviación típica poblacional, de tal modo que en el modelo general (llamado *de Shewart*), el diagrama de control, siendo w un estadístico que mide una característica de la calidad del producto, se construye a partir de los siguientes valores:

$$\text{Límite de Control Superior} = \mu_w + k\sigma_w$$

$$\text{Línea Central} = \mu_w$$

$$\text{Límite de Control Inferior} = \mu_w - k\sigma_w$$

Pero si trabajamos con atributos de calidad y no con variables no disponemos de un valor promedio de w sino de un valor de disconformidad, por ejemplo de la fracción disconforme, p , los valores para construir el diagrama de control correspondiente serán:

$$\text{Límite de Control Superior} = p + k\sigma_p$$

$$\text{Línea Central} = p$$

$$\text{Límite de Control Inferior} = p - k\sigma_p$$

Así, si se conociera la verdadera fracción disconforme p en el proceso de fabricación de un bien, o si la administración hubiese especificado un valor de p estándar, el diagrama de control correspondiente se construiría con los valores siguientes:

$$\text{Límite de Control Superior} = p + k \sqrt{[p(1-p)/n]}$$

$$\text{Línea Central} = p$$

$$\text{Límite de Control Inferior} = p - k \sqrt{[p(1-p)/n]}$$

Además, como lo habitual es desconocer la fracción disconforme p del proceso, hay que estimarla tomando una serie de muestras previas m , de tamaño n cada una (generalmente, se considera que m ha de ser igual, al menos, a 20 ó 25). Si, como resultado del muestreo, encontramos D productos disconformes en la muestra i , entonces la fracción disconforme de la muestra i -ésima es:

$$p_i = D_i/n \quad i = 1, 2, \dots, m$$

y la media de estas fracciones disconformes muestrales individuales es:

$$\mu_p = \sum D_i/mn = \sum p_i/m$$

El estadístico μ_p es un estimador de la fracción disconforme desconocida p , de modo que los valores para la construcción del diagrama de control serán:

$$\text{LCS} = \mu_p + k \sqrt{[\mu_p(1-\mu_p)]}$$

$$\text{LC} = \mu_p$$

$$\text{LCI} = \mu_p - k \sqrt{[\mu_p(1-\mu_p)]}$$

Si, por ejemplo, observamos un proceso de producción de bombillas y se toman 25 muestras de $n = 30$ cada 20 minutos durante un determinado lapso de tiempo y hallamos que las 25 muestras presentan en total 150 bombillas defectuosas, entonces la fracción disconforme estimada es: $p_e = \mu_p = \sum D_i/mn = 150/25 \cdot 30 = 0,20$. El diagrama de control correspondiente (figura 2), con $k = 3$, tiene un valor de la Línea Central de 0,20 y unos valores de las Líneas de Con-

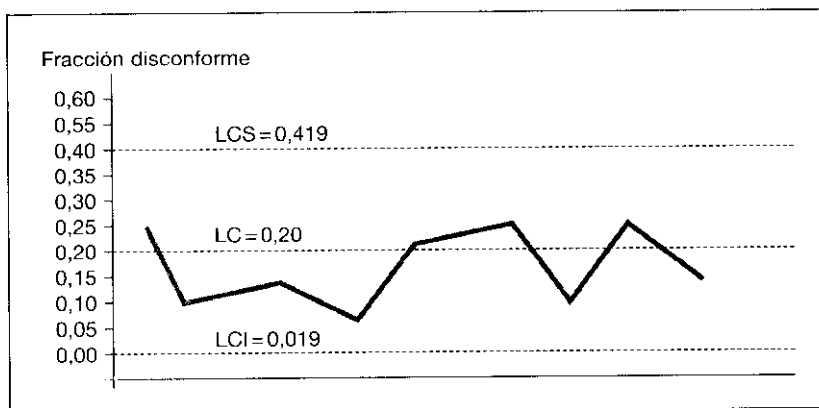


Figura 2

Control Superior e Inferior de $0.20 \pm 3 \sqrt{[0.20(1 - 0.20)/30]} = 0.20 \pm 3 * 0.1633 = 0.20 \pm 0.219 \Rightarrow$
 LCS = 0.4190 y LCI = 0.019.

También es posible expresar el diagrama de control para atributos a partir del número de conforme, en vez de la fracción disconforme. En ese caso, los parámetros del diagrama de control se calculan a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} \text{LCS} &= np_c + k \sqrt{np_c(1 - p_c)} \\ \text{LC} &= np_c \\ \text{LCI} &= np_c - k \sqrt{np_c(1 - p_c)} \end{aligned}$$

De igual modo, es también posible trabajar directamente con el número de defectos o disconformidades por producto en vez de con la fracción o el número disconforme. Entonces, el valor de la Línea Central viene dado por un parámetro que se nota como c , correspondiente al parámetro de una distribución de Poisson, cuyo estimador $c_p = \sum x_i/n$, de tal manera que los parámetros del diagrama de control correspondiente serán:

$$\begin{aligned} \text{LCS} &= c_p + k \sqrt{c_p} \\ \text{LC} &= c_p \\ \text{LCI} &= c_p - k \sqrt{c_p} \end{aligned}$$

3.2. Control estadístico de la calidad de los servicios sociales a nivel de atributo

¿En qué medida es aplicable esta modalidad de control estadístico de la calidad en la producción de bienes al control estadístico de la calidad en la producción de servicios, en general, y en la producción (prestación) de servicios sociales, en particular? Parece evidente que en todo, pues si consideramos que los servicios pueden evaluarse a nivel de atributos como servicio prestado/servicio no prestado o como cliente satisfecho/no satisfecho el esquema conceptual y operativo del control de la calidad en base a la fracción disconforme o al número de disconformidades en la producción de bienes es plenamente trasladable a la producción de servicios, a condición de que entendamos el servicio *como un proceso* y no como un producto final. Así, si por ejemplo pretendemos controlar estadísticamente la calidad de un servicio de ayuda a domicilio para ancianos de una población, el criterio de conformidad puede ser si el servicio se ha prestado o no, o si se ha prestado o no en los términos establecidos (periodicidad, duración, etc.), o si el cliente (los ancianos que reciben la prestación) se halla o no satisfecho con el servicio recibido.

Veamos un ejemplo. Supongamos que en la prestación (producción) del Servicio de Ayuda a Domicilio para una población de ancianos de un municipio encontramos que, tomadas varias muestras de 25 casos cada una a lo largo de un determinado período, la fracción disconforme (ancianos que no han recibido el servicio) resulta ser 0.10; entonces los parámetros del diagrama del control estadístico de la calidad, con $k = 3$, son los siguientes:

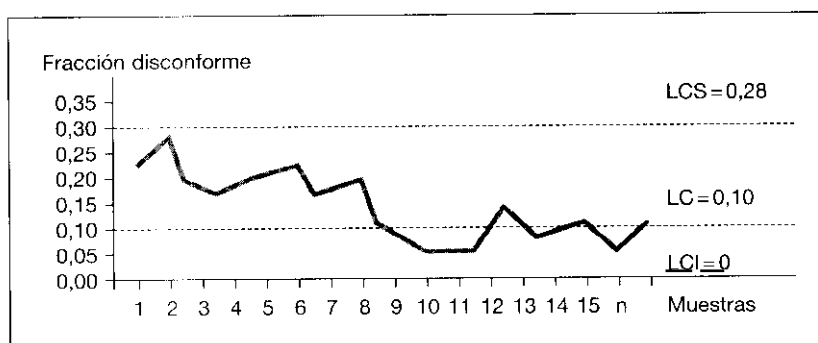


Figura 3

$$LCS = \mu_p + k \sqrt{[\mu_p(1 - \mu_p)]} = 0,10 + 3\sqrt{[0,10(1 - 0,10)/25]} = 0,28$$

$$LC = \mu_p = 0,10$$

$$LCI = \mu_p - k \sqrt{[\mu_p(1 - \mu_p)]} = 0,10 - 3\sqrt{[0,10(1 - 0,10)/25]} = -0,08$$

Si los datos de la fracción disconforme medida en periódicos registros muestrales del proceso de prestación del servicio, en virtud de si éste se presta o no, arrojan valores que oscilan entre 0,28 y 0 (ya que no pueden tomarse en cuenta valores negativos y -0,08 se iguala a cero), ello significaría que el proceso está bajo control con arreglo al criterio de calidad de una fracción disconforme de 0,10 (figura 3).

Evidentemente, también se podrían construir los diagramas de control del número disconforme o del número de disconformidades por producto para el Servicio de Ayuda a Domicilio para ancianos, pues basta con aplicar las fórmulas señaladas para calcular sus parámetros correspondientes. En el caso del número de disconformes, simplemente hay que considerar p = fracción disconforme y n = tamaño muestral; y en el caso del número de disconformidades por producto, solamente hay que tener en cuenta que cada unidad de Servicio de Ayuda a Domicilio puede presentar diversos aspectos (puntualidad, duración, eficacia, etc.), cada uno de los cuales puede valorarse como conforme o no conforme.

De igual modo actuaríamos si el criterio de la calidad del servicio fuese si el usuario del servicio se encuentra satisfecho o no con el mismo, ya que el estimador de la fracción disconforme sería la proporción media muestral de usuarios del servicio que están insatisfechos con éste. Por lo demás, el procedimiento de control es exactamente igual al explicado en el ejemplo anterior.

Hay que resaltar que el hecho de que un proceso de prestación (producción) de servicios se encuentre «bajo control» no quiere decir que se haya alcanzado un nivel de calidad del servicio adecuado, sino que el proceso de producción del servicio se lleva a cabo *dentro de los límites de variabilidad natural* del mismo con una determinada probabilidad (Peña, 2001: 538-539). En el ejemplo anterior, el límite de control superior es de 0,28, lo cual significa que el proceso estará bajo control mientras la prestación del servicio se lleve a cabo para el 72% de la pobla-

ción de ancianos que disfruta del mismo, cifra que cualquier administración pública (y los ciudadanos) juzgaría de todo punto insuficiente para poder afirmar que, en ese aspecto (alcance de la prestación sobre el total de prestatarios), el servicio es «de calidad». Pero el objetivo del control estadístico de procesos es comprobar si la producción permanece en estado de control, no si el producto está dentro de los límites de tolerancia especificados. Si se quiere mejorar la calidad del servicio, no basta con medir si su proceso de producción se encuentra bajo control, sino que hay que llevar a cabo acciones correctoras tendentes a eliminar o aminorar las causas *asignables* de la no calidad. El control estadístico de procesos contribuye a mejorar la calidad, pero no es suficiente por sí solo para alcanzar tal fin. Así, puede establecerse una fracción disconforme *deseable* para el servicio de ayuda a domicilio de 0,05 como fracción disconforme promedio, pero si no se realizan acciones de mejora del mismo, el diagrama de control, en las mismas condiciones estadísticas del ejemplo manejado, sólo pondrá de manifiesto que el proceso está más frecuentemente que antes «fuera de control», porque la fracción disconforme media real sigue siendo de 0,10.

3.3. Control estadístico de procesos para variables

El control estadístico de la calidad en el proceso de la producción de bienes se realiza, como se ha dicho, también para variables. En la mayoría de los casos, los bienes poseen características tangibles que pueden considerarse como variables, de modo que el control estadístico de la calidad se lleva a cabo teniendo en cuenta esa circunstancia, considerablemente más ventajosa al permitir usar procedimientos de control que son más eficientes y que proporcionan más información sobre el proceso de producción que la que proporciona el control para atributos. Concretamente, cuando el nivel de medición de la calidad es de variables el control de la variabilidad puede utilizar diagramas basados en la media, en la varianza o en la amplitud o recorrido: son los diagramas de control conocidos como diagramas $\bar{x}$ -R-S. Si se determina que la característica de calidad de un producto toma valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, de modo que forman una distribución normal, con media μ y desviación típica $\sigma/\sqrt{n}$, los parámetros del diagrama de control son los siguientes:

$$LCS = \mu + k\sigma/\sqrt{n}$$

$$LC = \mu$$

$$LCI = \mu - k\sigma/\sqrt{n}$$

Pero como lo habitual es que se desconozcan μ y σ , hay que estimarlas a partir de muestras preliminares en cantidad suficiente (conviene extraer al menos 20 ó 25 muestras). Operando de este modo se obtiene una media muestral que es el estimador de la poblacional y puede usarse como valor de la Línea Central del diagrama de control. Huelga extendernos en estas páginas sobre los procedimientos para estimar los estadísticos necesarios para construir los diagramas de control para variables, de modo que simplemente los resumimos a continuación, a título ilustrativo, en un cuadro que incluye varias constantes (A, D_2, B_3 , etc.) cuyos valores es

Fórmulas para el cálculo de los parámetros del diagrama de control para variables

Diagrama	Línea central	Límites de control
<i>Cuando se conocen los valores poblacionales</i>		
$\bar{x}$	μ	$\mu \pm A\sigma$
R	d_2	$LCS = D_2\sigma; LCI = D_1\sigma$
S	c_4	$LCS = B_6\sigma; LCI = B_5\sigma$
<i>Cuando sólo se conocen los valores muestrales</i>		
$\bar{x}$ (usando R)	$\bar{\bar{x}}$	$\bar{\bar{x}} \pm A_2\bar{R}$
$\bar{x}$ (usando S)	$\bar{\bar{x}}$	$\bar{\bar{x}} \pm A_3\bar{S}$
R	$\bar{R}$	$LCS = D_4\bar{R}; LCI = D_3\bar{R}$
S	$\bar{S}$	$LCS = B_4\bar{S}; LCI = B_3\bar{S}$

posible encontrar sin dificultad en las tablas estandarizadas de distintas publicaciones estadísticas (Montgomery, *ibid.*; Grant y Leavenworth, 1989; Duncan, 1986; Peña, 2001: 546)

Así, para construir un diagrama de control $\bar{x}$ -R lo común es empezar por el de R, ya que los límites de control de la gráfica a partir de la media muestral dependen de la variabilidad del proceso y no tiene sentido calcular estos límites a menos que la variabilidad del proceso se encuentre bajo control. Veamos un ejemplo: en la producción de cilindros metálicos en una fábrica se toman 25 muestras de tamaño $n = 5$ y se observa que $\sum R_i = 0,415$ mm, de modo que los parámetros del gráfico son los siguientes:

$$LCS = RD_4 = 0,017 \bar{x} 2,115 = 0,035$$

$$LC = \bar{R} = \sum R_i / n = 0,415 / 25 = 0,017$$

$$LCI = \bar{R}D_3 = 0,017 \times 0 = 0$$

Si ahora suponemos que los valores que toman las 25 muestras caen dentro de los límites de control $0-0,035$ y hemos observado que la suma de las medias muestrales tomadas es, v.g., igual a 1,756, entonces se puede realizar el diagrama de control de $\bar{x}$ (figura 4), cuyos parámetros serán:

$$LCS - \bar{x} - A_2\bar{R} = \sum \bar{x}_i / n + A_2\bar{R} = 70,24 + 0,577 \times 0,017 = 70,25$$

$$LC = \sum \bar{x}_i / n = 1,756 / 25 = 70,24$$

$$LCI - \bar{x} - A_3\bar{R} = \sum \bar{x}_i / n + A_3\bar{R} = 70,24 - 0,577 \times 0,017 = 70,23$$

El control de calidad para variables también puede realizarse usando la desviación típica muestral, S. Esto resulta especialmente apropiado cuando el tamaño muestral es relativamen-

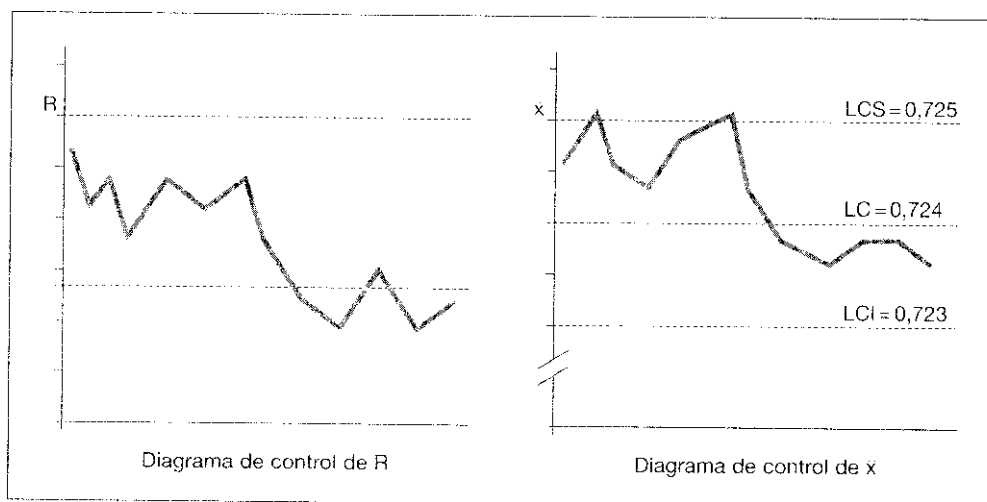


Figura 4

te grande, es decir, $n > 10$ ó 12 . En este caso, resulta más conveniente usar las gráficas de control basadas en la media y la desviación típica muestrales en vez de las basadas en la media y el recorrido muestrales. Si, por ejemplo, en un proceso de fabricación de anillos disponemos de un valor estándar de la varianza poblacional $\sigma^2 = 0,0016$ mm y tomamos muestras de 15 anillos cada 30 minutos durante quince horas ($m = 30$), los parámetros del diagrama de control correspondiente, para $k = 3$, serán:

$$LCS = B_6 \sigma = 1,544 \times \sqrt{0,0016} = 0,062$$

$$LC = c_4 \sigma = 0,9823 \times \sqrt{0,0016} = 0,039$$

$$LCI = B_6 \sigma = 0,421 \times \sqrt{0,0016} = 0,017$$

Y si se diera el caso de que no disponemos de la varianza poblacional, y hemos tenido que estimarla con carácter preliminar por muestreo, siendo ésta $S^2 = 0,00173$, con la misma cantidad de muestras ($m = 30$), entonces los parámetros del diagrama de control serían:

$$LCS = B_6 \bar{S} = 1,572 \times \sqrt{0,00173} = 0,062$$

$$LC = \bar{S} = \sqrt{0,00173} = 0,042$$

$$LCI = B_6 \bar{S} = 0,428 \times \sqrt{0,00173} = 0,018$$

3.4. Control estadístico de la calidad de los servicios sociales a nivel de variable

Ahora cabe preguntarse si estos procedimientos de control estadístico de la calidad para variables, que están pensados originariamente, al igual de los procedimientos de control para atributos, para productos que son bienes (cosas), son aplicables en alguna medida para el control estadístico de la calidad en los servicios, en general, y en los servicios sociales, en particular. En principio, todo parece indicar que habría que responder negativamente, pues se puede

establecer la conformidad de las características de los servicios pero expresándose como la fracción o el número de disconformes y no en términos de promedio del valor numérico de su característica de calidad y su variabilidad, lo cual implica, como sabemos, el cálculo de estadísticos que precisan medición a nivel de intervalo o de razón. Podemos determinar si un servicio se ha prestado o no, o si se ha prestado o no según un criterio preestablecido, o si un usuario del mismo está o no satisfecho con el mismo, pero no podemos determinar si la prestación de un servicio se desvía, por ejemplo, 0,734 del estándar especificado. Es decir, la intangibilidad e incorporeidad del servicio no permite su medición como se mide la longitud de una barra o el peso de un bote o la resistencia eléctrica de un cable, dimensiones físicas que son mensurables con los instrumentos apropiados y expresables en las correspondientes unidades (centímetros, gramos, ohmios).

Antes hemos hecho alusión a determinadas estrategias teóricas y procedimientos que persiguen considerar ciertas características de los servicios o de su prestación como si fuesen variables en vez de atributos, ya que al hacerlo así se alcanza un nivel de medición aritmético que resulta más preciso y que permite utilizar estadísticos más potentes, como la media o la desviación típica, en el control estadístico de la calidad. Un caso típico es contemplar la satisfacción de los usuarios de un servicio no como un juicio entre dos posibilidades, satisfecho/no satisfecho, sino como un juicio que se puede gradar de menos a más con una escala de intervalos iguales con un valor mínimo (1, por ejemplo) y un valor máximo (7, por ejemplo), de tal modo que la satisfacción del usuario pueda medirse como se miden las dimensiones del mundo físico (el peso, la longitud, etc.) y se pueda establecer, por ejemplo, que la media de satisfacción de una población de usuarios con respecto a un aspecto del servicio (la simpatía en la atención al usuario, digamos) es de 3,225 en la escala 1-7, lo cual es mucho más preciso y operativo que saber que, verbigracia, el 15% de los usuarios se encuentra satisfecho con el servicio recibido y el 85% no. Sin embargo, esta solución al problema de la restringida mensurabilidad de las características de un servicio, no es científicamente del todo satisfactoria y constituye desde siempre un campo de controversia para los metodólogos de las ciencias sociales, que son los que se han ocupado tradicionalmente del problema de la medición de las actitudes y la opinión pública (Boulanger-Balleyguier, 1971: 97-101; Blalock, 1984: 60-63; Cicourel, 1982: 36-41; Galtung, 1968: 78-85; Mayntz et al., 1980: 50-53; Scheuch, 1973: 396-431; Sierra, 1984: 90-91). Conviene, por su relevancia para el control estadístico de la calidad de los servicios, que nos extendamos algo en la consideración de este asunto.

En sentido estricto, una escala de opinión o de actitudes, como sería una escala de satisfacción de usuarios, es una escala *ordinal*, no una escala de intervalos iguales. Se puede preguntar al usuario de un servicio social cuál es su grado de satisfacción con un determinado aspecto del mismo, presentándole distintas opciones (grados) para que elija una. Así, podemos solicitar al usuario que escoja entre las opciones *Muy satisfecho*, *Bastante satisfecho*, *Algo satisfecho*, *Ni satisfecho ni insatisfecho*, *Algo insatisfecho*, *Bastante insatisfecho* y *Muy insatisfecho*. El usuario ordena su grado de satisfacción en la escala, eligiendo la categoría con la que se halla más de acuerdo.

Cuando reunimos todas las valoraciones de un conjunto de usuarios obtenidas con una escala como la anterior, nos encontramos con una distribución de frecuencias que nos dice que un % concreto ha optado por la categoría *Muy satisfecho*, otro % por la categoría *Bastante satisfecho*, etc. Ciertamente, con estos datos sabemos que unas proporciones de usuarios están más satisfechas que otras, pero no *cuánto* más satisfechas están, pues para saber eso necesitaríamos que la escala fuese de intervalos iguales, es decir, que cada una de las categorías de la misma fuese el doble o el triple o la mitad, etc., de las categorías adyacentes, y esa gradación, que es de carácter aritmético, no la posee una escala ordinal. La práctica de asignar números a las distintas categorías de la escala (7 a *Muy satisfecho*, 3 a *Algo insatisfecho*, etc.), no varía en nada la limitación de medida de la escala, sino que la disfraza. Distintos científicos sociales (Thurstone, Likert, Cuttman, entre los más conocidos) han intentado, ya desde los años 30 del siglo XX, medir las actitudes como si fueran una dimensión del mundo físico. Para ello han ideado distintos procedimientos que, sin embargo, sólo han conseguido, en el mejor de los casos, garantizar la unidimensionalidad de la escala, es decir, que ésta mida una sola dimensión (por ejemplo, racismo) y no incluya otras próximas o subyacentes (por ejemplo, xenofobia), y que la escala es fiable, es decir, que mide con precisión lo que se quiere medir y no varía en distintas aplicaciones de la misma. Así, estas escalas están compuestas por varias categorías, A, B, C, ..., N, que son proposiciones o frases, cada una de las cuales teóricamente describe la misma cantidad de actitud que las otras categorías: el sujeto al que se le muestra la escala responde *De acuerdo* o *En desacuerdo* a cada una de las proposiciones o bien *Muy de acuerdo*, *Bastante de acuerdo*, ..., *Muy en desacuerdo*, o también puede asignar valores numéricos 7, 6, 5, ..., 1, según su grado de acuerdo con una proposición determinada. Como vemos, el problema aludido al principio (el de conseguir un gradiente que mida una actitud de forma equivalente en objetividad y precisión aritmética a un gradiente que mide una dimensión física), persiste, pues ¿es la misma clase de determinación del valor o de la cantidad de algo la que establecemos cuando decimos que la tensión de una red eléctrica es de 220 voltios que la que establecemos cuando decimos que la cantidad de acuerdo con un sistema político es de 7,32? Cuando medimos una dimensión física de un objeto, podemos registrar en las unidades correspondientes su valor numérico de forma objetiva, independientemente de quién la mida, ya que sus propiedades (peso, longitud, dureza, etc.) no son función del observador, pero cuando un individuo manifiesta su grado de acuerdo con algo lo hace subjetivamente y no existe garantía alguna de que, por ejemplo, su valoración como *Bastante de acuerdo* es igual a la valoración como *Bastante de acuerdo* de otro individuo, al contrario que cuando, por ejemplo, con un mismo instrumento, dos individuos miden el peso de un objeto: el que dos sujetos califiquen como *Bastante dulce* una bebida (o que le den una puntuación de 5 en una escala de dulzor) no implica en absoluto que sus calificaciones sean equivalentes (depende de lo que uno y otro consideren como *Bastante dulce*), mientras que si esos mismos sujetos se suben a una báscula y ésta indica para uno y otro un peso de 75 kg. estamos seguros de que ambas puntuaciones en la escala de peso de la báscula son exactamente iguales. En rigor, por tanto, las escalas de actitudes o de opinión no

alcanzan el nivel de intervalo si no es cuando se responde «sí» o «no» a una serie de proposiciones que forman un gradiente cuyas categorías ha podido demostrarse de modo estadístico-matemático que son equidistantes (como se hace cuando se construyen las escalas Likert, por ejemplo). Y aun así, caben serias dudas no sólo sobre si las categorías de la escala son perfectamente equidistantes, sino también sobre si la apreciación semántica de esas categorías por distintos individuos —e incluso del significado de un *De acuerdo*, por ejemplo— son exactamente equivalentes para todos ellos. Sólo cuando los individuos hacen referencia a aspectos físicos de sus personas (su sexo, raza, edad, etc.) puede decirse que las escalas que miden estos rasgos poseen las mismas características (objetividad, precisión) que las escalas que miden las dimensiones del mundo natural. También cuando dicen —si no mienten, claro está— si han vivido o no un determinado evento o si han recibido o no un servicio concreto puede entenderse que ese dato es objetivo y computable aritméticamente, incluso interpretándolo como un 1 o un 0 del álgebra booleana. Pero no cuando las escalas lo que recogen es simplemente la apreciación subjetiva de los individuos respecto de dimensiones psicológicas o sociológicas como la felicidad o la situación política. De ahí que algunos metodólogos de las ciencias sociales lleguen incluso a afirmar que en el terreno de lo psicosociológico las escalas empleadas en realidad son solamente ordinales, en el mejor de los casos, y nominales, en la mayoría de las ocasiones, de tal manera que únicamente podemos *clasificar* las actitudes y las opiniones, tal vez de más a menos, pero no gradarlas como si fuesen un peso o una longitud (Blalock, 1981: 26-37; Bujeda, 1974: 133-134; Cicourel, 1982: 41; Sierra, 1976: 241-246).

Todo lo anterior nos lleva a interrogarnos acerca de la posibilidad de medir la calidad de un servicio social a partir de su valoración subjetiva por el usuario a nivel de variable. Hemos señalado que frecuentemente se pretende medir la satisfacción del usuario con el servicio recibido usando escalas numéricas que registran el grado en que aquél se halla satisfecho o insatisfecho con éste. Pero hemos puesto de relieve la débil consistencia metodológica y epistemológica que tal forma de proceder posee. Cabría concluir, por tanto, que la aplicación de escalas numéricas para medir la satisfacción con el servicio es una práctica errónea y del todo inadecuada y que, sencillamente, no podemos medir la calidad de un servicio social a nivel de variable, si no es, obviamente, en aquellos de sus aspectos, escasos, que ciertamente son dimensiones físicas, como el tiempo transcurrido desde que se solicita un servicio hasta que se recibe. Pero también cabe adoptar una perspectiva más pragmática y emplear este tipo de escalas para medir la actitud o la opinión de los usuarios con relación al servicio asumiendo el error que se comete al considerar lo que en puridad es una escala ordinal (o nominal) como una escala de intervalos iguales, entendiendo que ese error se compensa por las ventajas operativas que procuran este tipo de escalas. Esta opción no carece de justificación, tanto práctica como lógica. En el orden práctico ya hemos apuntado que es preferible poder trabajar con estadísticos como la media que con otros menos potentes como la mediana, la moda o el simple porcentaje, porque permiten operaciones computacionales y analíticas más sofisticadas de los datos. En el orden lógico, no deja de ser cierto que la inmensa mayoría de la población (al menos la occidental) está muy familia-

rizada con escalas numéricas como la que varía entre 0 y 10 para calificar la cualidad de un asunto, de un dispositivo social o de cualquier otra cosa: el hecho de que la educación se haya extendido a casi todas las capas sociales favorece la comprensión de este gradiente valorativo (con el que a todos se nos ha calificado en el colegio) y puede decirse que cualquiera «sabe» qué significa un 5 (suficiente, aceptable, aprobado) o un 10 (excelente, sobresaliente, muy bueno), de manera que es muy probable que esas calificaciones sean escasamente polisémicas y respondan a un patrón evaluativo común, «objetivo», semejante, por tanto, a cuando se mide una distancia y se registra que es de x metros. Es verdad que mi «3» en la escala tal vez no sea igual (misma cantidad de satisfacción) que el «3» de otro, pero es muy probable que sea bastante parecido. Por consiguiente, el uso de este tipo de escalas para medir la satisfacción de los usuarios de un servicio con el mismo puede aceptarse como válido y fiable, aun con todas las cautelas que se derivan de lo dicho más arriba, dando así la categoría de variable a lo que seguramente no pasa de ser un atributo en sentido estricto. Y si se conviene en darle esa misma categoría, entonces todos los procedimientos para el control estadístico de la calidad para variables expuestos más arriba son aplicables tanto para productos: bienes como para productos: servicios y nos podemos servir de ellos para el control estadístico de la calidad en los servicios sociales.

4. A modo de conclusión

Hemos comenzado estas páginas resaltando la función que el control estadístico tiene en el aseguramiento de la calidad en las organizaciones productivas. A pesar de que la calidad se entiende actualmente como algo más que el cumplimiento de una norma o estándar, no puede negarse el hecho de que todavía hoy la calidad *también* consiste, en cualquier caso, en cumplir dicha norma. Desde los comienzos de la organización científica del trabajo y de la empresa, el aseguramiento de la calidad se ha servido de distintas técnicas estadísticas para comprobar en qué medida los productos cumplen una determinada especificación de calidad. Sin embargo, la práctica totalidad de los sistemas de aseguramiento de la calidad han tenido como objeto la producción industrial, los productos que son *bienes*, mientras que los productos que son *servicios* han recibido en ese sentido una escasa atención por parte de los especialistas. El objeto de este artículo ha sido, precisamente, poner de relieve que la calidad en los servicios sociales también puede ser objeto de un tratamiento estadístico muy similar al que se realiza con la calidad de los bienes. Si se considera la calidad de los servicios sociales como algo que puede ser medido a nivel de atributo, creemos haber demostrado que es perfectamente posible llevar a cabo un control estadístico de la calidad del servicio, calificándolo como conforme o disconforme, de manera prácticamente igual a como se realiza en el caso de los bienes. Si se quiere considerar como medible a nivel de variable, el asunto se problematiza, pero hemos concluido que ello también es posible, guardando ciertas cautelas conceptuales y metodológicas que han sido objeto de extensa reflexión por parte de los metodólogos de las ciencias sociales. En suma, aquí hemos querido poner de manifiesto que el control estadístico de la calidad en los servicios sociales es algo no sólo funcional sino también *posible*, de modo que puede merecer la pena tratar de implantarlo en empresas e institu-

ciones que producen servicios a las personas por todo lo que de útil y provechoso tiene en la consecución de unos mejores resultados para éstas y para sus clientes o usuarios.

5. Referencias bibliográficas

BALIART, X.

- 1992 *¿Cómo evaluar programas y servicios públicos?* Madrid: Ministerio para las Administraciones Públicas.

BIALOCK, H.M.

- 1981 *Introducción a la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
1984 *Basic dilemmas in social sciences*. San Francisco (Cal.): Sage.

BUJEDA, J.

- 1974 *Manual de técnicas de investigación social*. Madrid: Instituto de Estudios Políticos.

CICOUREL, A.

- 1982 *El método y la medida en Sociología*. Madrid: Ed. Nacional.

CROSBY, P.B.

- 1979 *Quality is free: the art of making quality certain*. New York: New American Library.

BOULANGER-BALLEGUER, G.

- 1971 *La investigación en ciencias humanas*. Madrid: Marova.

DEMING, W.E.

- 1989 *Calidad, productividad y competitividad. La salida de la crisis*. Madrid: Díaz de Santos.

DENTON, D.K.

- 1991 *Calidad en el servicio a los clientes*. Madrid: Díaz de Santos.

FEIGENBAUM, A.V.

- 1986 *Control total de la calidad*. Madrid: CECSA.

GALGANO, A.

- 1995 *Los siete instrumentos de la calidad total*. Madrid: Díaz de Santos.

GAUTUNG, J.

- 1968 *Teoría y métodos de la investigación social*. Buenos Aires: Eudeba.

HAYES, B.E.

- 1995 *Cómo medir la satisfacción del cliente*. Barcelona: Gestión 2.000.

JURAN, J.M.

- 1990 *Juran y la planificación de la calidad*. Madrid: Díaz de Santos.

JURAN, J.M. y F. M. GRUNA (eds.)

- 1988 *Quality control handbook*. New York: McGraw-Hill.

- MARAGAL, E.
1992 «Calidad quiere decir prestar servicios como lo demanda el ciudadano». En VV.AA., *Calidad total en los servicios y en la Administración Pública*. Madrid: INAP-Fundación Formación y Tecnología.
- MARCH, J. y H. SIMON
1973 *Teoría de la organización*. Barcelona: Ariel.
- MAYNIZ, R., et al.
1980 *Introducción a los métodos de la sociología empírica*. Madrid: Alianza.
- MONTGOMERY, D.C.
1991 *Control estadístico de la calidad*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- MUÑOZ MACHADO, A.
1999 *La gestión de la calidad total en la Administración Pública*. Madrid: Díaz de Santos.
- PENA, D.
2001 *Fundamentos de Estadística*. Madrid: Alianza.
- PENA, D. y A. PRAT
1990 *Cómo controlar la calidad*. Madrid: IMPI.
- PERROW, C.
1990 *Sociología de las organizaciones*. Madrid: McGraw Hill.
- SCHEUCH, E.K.
1973 «Técnicas de escalamiento en la investigación social». En KÖNIG, R., *Tratado de sociología empírica*. Madrid: Tecnos.
- SENILLE, A.
1993 *Calidad total en los servicios y en la Administración Pública*. Barcelona: Gestión 2.000.
- SIERRA BRAVO, R.
1976 *Técnicas de investigación social*. Madrid: Paraninfo.
1984 *Ciencias sociales. Epistemología, lógica y metodología*. Madrid: Paraninfo.
- SHAW, J.C.
1991 *Gestión de servicios*. Madrid: Díaz de Santos.
- TENA MILLÁN, J.
1991 *Organización de la empresa: teoría y aplicaciones*. Barcelona: Gestión 2.000.
- WALKER, D.
1991 *El cliente es lo primero. Estrategia para un servicio de calidad*. Madrid: Díaz de Santos.
- ZEITHMAL, V. A., A. PARASURAMAN, y L. BERRY
1993 *Calidad total en la gestión de servicios. Cómo lograr el equilibrio entre las percepciones y las expectativas de los consumidores*. Madrid: Díaz de Santos.