

Universidad Nacional de La Plata

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

Departamento de Bibliotecología

**Control estadístico de calidad en
bibliotecología: aplicación de
gráficos de control en los procesos
técnicos**

Edgardo A. Stubbs

La Plata, agosto de 2003

Esta tesina ha sido realizada bajo la dirección de las Profesoras Titulares Ana María Martínez Tamayo y Norma Ethel Mangiaterra del Departamento de Bibliotecología de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata.

Se presenta para optar al título de Licenciado en Bibliotecología y Documentación.

Dedicatoria

A Claudia

A mi familia

Agradecimientos:

- A los Dres. Elías De la Sota y Jorge Crisci que me enseñaron que aquella disciplina que no genera investigación no se desarrolla y que a su probados conocimientos le sumaron capacidad para transmitirlos.
- A Ana María Martínez Tamayo y a Norma Mangiaterra que me introdujeron en la investigación en bibliotecología.
- A los Profesores del Departamento de Bibliotecología.
- A los alumnos de Catalogación 2, que me permitieron transferir las experiencias desarrolladas a partir de esta investigación generando una retroalimentación muy estimulante.
- Y a todos aquellos que contribuyeron al desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
CALIDAD	8
EVALUACIÓN	16
INDICADORES DE DESEMPEÑO	20
Definición	20
Utilidad de los indicadores de desempeño	25
Tipos de indicadores de desempeño	28
Características de los indicadores de desempeño	29
Desarrollo de indicadores de desempeño	30
Indicadores para los procesos técnicos	34
GRÁFICOS DE CONTROL	37
Definición	37
Teoría de la variabilidad	39
Utilización y funcionamiento de los gráficos de control	41
Diferentes clases de gráficos de control	44
APLICACIONES EN DIFERENTES DISCIPLINAS	52
APLICACIONES EN BIBLIOTECOLOGÍA: LOS PROCESOS TÉCNICOS	55
CONCLUSIONES	57
BIBLIOGRAFÍA	66

Introducción

De acuerdo con Cullen (1999) la aceptación de la biblioteca como parte del ciclo de creación, organización y diseminación del conocimiento cambió el concepto de la misma como una entidad cerrada hacia un sistema dinámico en constante interacción con su entorno. Esta situación hizo que se la reconociera como institución social más que como una colección de documentos. Desde entonces se percibió a la biblioteca como una entidad en la que se podía aplicar los principios de gestión.

Desde entonces se comenzaron a utilizar las distintas herramientas de gestión para la toma de decisiones en el ámbito de las bibliotecas. Como en la mayoría de las organizaciones, esta necesidad ha surgido de las situaciones diarias, problemas que se hacían difíciles de resolver y que generaban gran incertidumbre. El objetivo de dichas herramientas se dirige a la reducción de la incertidumbre y a generar confianza en los componentes de la organización.

Entre las herramientas de gestión, son de gran importancia en el control estadístico de procesos los *gráficos de control*, utilizados para medir la estabilidad de un proceso a través del tiempo. Estos gráficos fueron desarrollados a principios del siglo XX por Walter Shewhart y se basan en la teoría de la variabilidad.

Han tenido amplia aplicación en el control estadístico de la calidad, comenzando en el ámbito industrial. Hoy su aplicación se ha extendido a una

variedad de disciplinas, incluyendo empresas de servicios y unidades administrativas.

Es importante destacar que esta herramienta complementaria de gestión informa con exactitud la naturaleza, volumen y tendencia de las operaciones que se están llevando a cabo. Brinda también la información necesaria para analizar las causas que presentan los problemas más destacados de su operación.

También sirve para cumplir con las características de calidad requeridas por los clientes y permite detectar las causas que durante el desarrollo de las operaciones pudieran originar el alejamiento en relación a las normas de calidad establecidas.

El presente trabajo intentará demostrar la importancia de la aplicación de los gráficos de control en los procesos técnicos que generan productos (catálogos) con los que la biblioteca hace accesible su colección a la comunidad a la que sirve, permitiendo su evaluación y monitoreo del desempeño y de las características de calidad en los mencionados procesos a partir de la utilización de indicadores y otros datos de carácter diagnóstico.

Calidad

En la última mitad del siglo pasado hubo un desarrollo creciente de los sistemas de calidad en las organizaciones. Hoy su implementación es un aspecto ineludible en el entorno de cualquier organización. Según Ponjuan Dante (1998) en el ámbito de la bibliotecología se comenzó a hablar del tema a partir de los años setenta.

De acuerdo con las Normas ISO 9000 se define calidad como “el conjunto de características de una entidad (proceso, producto, organismo) que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas de sus clientes¹”.

Rico (2001) define calidad como “la suma de los valores agregados que se incorporan al producto o al servicio a lo largo del proceso y que los clientes extraen de ellos, es decir, es el valor final a través del cual los clientes satisfacen sus necesidades y expectativas”.

Por su parte Johannsen (1996) considera que “un sistema de calidad puede ser definido como aquél que consta de elementos y características importantes en

¹ Tradicionalmente el término *cliente* se ha utilizado en el mundo de los negocios y se ha dejado el término usuario para las organizaciones sociales, dentro de las que se encuentra la biblioteca. En este trabajo se utilizará el término *cliente*, que de acuerdo con Druker (1999) es *aquella persona que es atendida y satisfecha para que la organización obtenga resultados*. De acuerdo con La Real Academia Española (2001) es *una persona que utiliza los servicios del que ejerce alguna profesión* diferenciándolo del usuario que *es el que tiene derecho de usar la cosa ajena con cierta limitación*. Siguiendo la misma línea argumental, McKee (1989) dice que el término *usuario* o *lector* implica una actitud pasiva, una actitud de ‘tome o deje’ el servicio ofrecido. Por otro lado *cliente* implica una relación profesional, donde éste se subordina a la experiencia y juicio de un experto, eligiendo entre una variedad de ofertas la que mejor se adecua a sus necesidades. La norma ISO 8402 define el término *cliente* como el “destinatario de un producto provisto por el proveedor”. Define *producto* como “el resultado de actividades o procesos incluyendo a un servicio, un material, materiales procesados, un soporte lógico o una combinación de ambos”.

la misión de la calidad”, en otras palabras, es aquel sistema que contiene todos los elementos que una biblioteca debe considerar para alcanzar las metas de la calidad y sus objetivos.

A comienzos del siglo XX Taylor desarrolla un nuevo concepto en producción al descomponer el trabajo en tareas individuales, separando las tareas de inspección de las de producción, y el trabajo de planificación del de ejecución (Chiavenatto, 1998; Hermida, et al.,1992). Así, la Western Electric Company crea un departamento de inspección independiente para respaldar a las compañías operativas de la Bell Telephone. En ese departamento trabajaban Walter Shewhart, Harold Dodge y George Edward.

Shewhart es quien más se destaca, y en 1924 crea los gráficos de control que cobran importancia en la década del 40 con la creación y utilización de la producción en serie. También es el creador del ciclo que más tarde los japoneses rebautizaron como ciclo Deming.

En 1946 se crea en Japón el JUSE, Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses. Una de sus tareas fue la de difundir las ideas del control de calidad en todo el país. Para ello invitan en 1950 a Deming a dictar una serie de conferencias y seminarios durante dos meses. Así se introducen en Japón muchos de los conceptos actuales del control de calidad, el control de calidad estadístico y el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) de Shewhart. En 1951 como resultado de esta visita se crea el Premio Deming de la Calidad. Pero el exagerado énfasis en los métodos estadísticos por parte de Deming hizo que el JUSE invitara al Dr. Juran. De acuerdo con Schuldt (1998), así comienza en Japón una transición gradual desde el control de calidad

estadístico al control de calidad total al introducir aspectos como la definición de *políticas de calidad* y *la planificación de la calidad*. Esto se reforzó con el lanzamiento en japonés del libro de Peter Druker *The practice of management*, donde se plantea la administración por objetivos (APO). Los japoneses fusionaron las enseñanzas de Deming y Juran con la administración por objetivos y dieron los primeros pasos hacia la planeación estratégica de la calidad y hacia la administración de la calidad total.

Mientras que en occidente los niveles de calidad permanecieron estacionarios hasta los años 80, en Japón la calidad se convirtió en un asunto de Estado.

Cuando el mundo occidental comienza a tomar conciencia de la gestión de calidad, adopta gran parte de las ideas y prácticas del control de calidad japonés para introducir los cambios que se requerían en sus respectivos países.

El concepto de calidad ha ido evolucionando hasta la fecha pasando por distintos niveles hasta llegar a la gestión de calidad total (TQM). Aunque difieren en algunos términos la mayoría de los autores están de acuerdo en que dicha evolución va del concepto de inspección, control de calidad, aseguramiento de la calidad hasta la TQM (Ellis y Norton, 1996; Johannsen, 1996; Ponjuan Dante, 1998; Pinto Molina, 1998).

La inspección implica que la calidad se controla al finalizar el proceso de producción desechando aquellos productos que se consideraba no cumplían con las pautas de calidad establecidas. Se trataba de evitar que la falla llegara al cliente pero a un alto costo, ya que el proceso estaba terminado y el gasto realizado, perjudicando la productividad.

En el control de calidad la corrección de lo que se ha hecho mal se lleva a cabo antes de que llegue al cliente, se hacen pruebas y autoinspecciones al final del proceso por muestreo. Generalmente se da origen a un manual de calidad donde se recogen todos los elementos básicos que deben ser tenidos en cuenta e incorpora elementos como la estadística para el análisis.

Con el aseguramiento de la calidad se realiza un conjunto de acciones sistemáticamente planeadas, con el propósito de detectar, eliminar y evitar la recurrencia de aquellos elementos o causas que originan problemas de calidad, impidiendo la satisfacción de las expectativas y necesidades del cliente. Implica la seguridad de que los errores son eliminados completamente en oposición a asegurarse que los errores no lleguen al cliente. Se intenta formalizar en este nivel los objetivos de calidad y se establece un sistema de calidad donde esté presente un conjunto de actividades y herramientas.

El aseguramiento de la calidad es la forma práctica de construir la calidad, mediante el autocontrol en cada fase del proceso, de acuerdo con las especificaciones y requerimientos del cliente, minimizando los costos de la no calidad, generando así mayor productividad.

Este proceso condujo en su evolución a una filosofía de gestión, la TQM, un proceso de mejora continua como eje estratégico de la organización que coloca al cliente en el centro del sistema.

La TQM incluye tanto a personas como a procesos y sistemas. Prevalece la constante evaluación con el objetivo final de mejorar. Es la gestión que apoya a una organización y donde todos sus miembros operan con interés hacia un

mejoramiento continuo y hacia la satisfacción total de las necesidades de sus clientes. La TQM comprende un conjunto de fundamentos que están orientados a lograr la participación de las personas con el objetivo de mejorar en forma permanente.

También abarca elementos hasta ahora considerados externos a la organización, como los proveedores y clientes incorporados a los principios de la gestión de calidad total.

Como lo afirma Cantú Delgado (1997) “la calidad total es el único esquema de administración y dirección que se sustenta en la búsqueda de un balance armónico y sostenible de los intereses de todos los involucrados con la organización [...] se puede afirmar que la satisfacción de las expectativas de los clientes se fundamenta en tres factores: la calidad del producto y el servicio, la productividad en la cadena de valor y la efectividad del sistema organizacional”.

Según Adamantidou y Kouri “el método de la calidad total representa una nueva era en la gestión de una organización [...] Es bien conocido que la TQM es un método de gestión a partir del cual la biblioteca se puede beneficiar de muchas formas”.

Si se analiza la producción científica en el tema referente a la calidad se observa el proceso evolutivo descrito con anterioridad. En Fig. 1 tomada de Pinto Molina (1998) se muestra la evolución de dicha producción científica entre los años 1982 y 1995.



Fig. 1 Evolución de las publicaciones sobre calidad. Tomado de Pinto Molina (1998)

QC = control de calidad, QA = aseguramiento de la calidad, TQM = Gestión de calidad total.

De acuerdo con la International Federation of Libraries Associations (IFLA, 1998) “la gestión de calidad comprende tres etapas: *planificación de la calidad, control de calidad y mejora de la calidad*, es decir qué es lo que se quiere hacer, qué es lo que estamos haciendo y cómo se puede mejorar lo que estamos haciendo. Identifica la calidad con la adecuación a los objetivos, es decir si un servicio o producto responde a los objetivos fijados”.

Para Cotta-Schonberg (1995) los sistemas de gestión de calidad contienen cuatro elementos principales:

1. Un conjunto de metas estratégicas.

2. Un programa de entrenamiento del personal y el desarrollo de un conjunto de manuales para operaciones y servicios
3. Evaluación basada en la medición del desempeño y otra información relevante.
4. Un conjunto de acciones correctivas que comprenden la revisión de las mediciones del desempeño, la revisión de las metas, los objetivos y los criterios de éxito.

De acuerdo con Brophy (1995) “una organización solo puede ser exitosa si toma en consideración tanto las necesidades de sus clientes como la de los miembros de la propia organización.

A modo de síntesis se puede decir que los distintos autores mencionados, aunque con diferente nivel de desarrollo, coinciden en que en todo sistema de calidad deben incluirse los siguientes pasos:

- Establecer un plan que defina qué es lo que queremos hacer y cómo lo vamos a hacer, estableciendo en esta etapa los estándares de control.
- Llevarlo a la práctica
- Medir qué es lo que se está haciendo para saber si se está cumpliendo o no con las metas y objetivos propuestos
- Establecer las acciones correctivas necesarias de acuerdo con los resultados obtenidos

Como en todo sistema, hay una retroalimentación constante y cualquier cambio en algún elemento del mismo puede provocar alteraciones o modificaciones en el sistema en su conjunto, es decir que puede ocurrir que como resultado de la evaluación se revea la fase estratégica del sistema de calidad.

Como se mencionó anteriormente, todo sistema de calidad debe estar compenetrado con la filosofía de la TQM considerando al cliente como el eje sobre el cual se asienta el mismo e incluyendo a todos los elementos que inciden sobre la calidad.

Uno de los elementos importantes del sistema es la evaluación del desempeño de la que hablaremos a continuación.

Evaluación

De acuerdo con la norma ISO 11620 (1998) *evaluación* es “el proceso de estimación de la efectividad, eficiencia y relevancia de un servicio”.

Según la misma norma, se entiende por *efectividad* “la medida del grado de realización de los objetivos dados [propuestos]” y por *eficiencia* “la medida de la utilización de recursos para alcanzar un objetivo dado [propuesto]”.

La evaluación como ya hemos visto tiene mucha importancia en la ejecución de planes de calidad cuando se desea monitorear la marcha de una actividad. Por otra parte el control de una actividad permite verificar si el plan se está llevando a cabo de acuerdo con lo previsto. Realiza una comparación del desempeño alcanzado con las metas establecidas.

Al implementar un sistema de control se deben tener en cuenta estándares, pautas de evaluación o indicadores que reflejen los resultados a lograr, que permitan obtener información que indique las desviaciones entre los resultados esperados y los reales, así como la implementación de acciones correctivas de dichas desviaciones.

Los estándares sirven como punto de referencia para comparar el desempeño planeado con el desempeño alcanzado. Al comparar el desempeño con los estándares es imprescindible establecer cuál es el rango de variación aceptable.

De acuerdo con Lynch (1998) hay cuatro tipos de evaluación aplicables a las bibliotecas:

1. *Orientada a los objetivos*: apunta a determinar metas, objetivos y la dirección de la mejora. El evaluador reúne evidencia del resultado, compara el desempeño alcanzado con el objetivo propuesto.
2. *Orientada a la gestión*: está orientada a satisfacer las necesidades de información de los encargados de la toma de decisiones. Este tipo de evaluación es conducida por evaluadores externos. Con este tipo de evaluaciones está vinculado el *benchmarking* que sirve de guía para las decisiones gerenciales. Dentro del contexto de la TQM, el *benchmarking* implica un estándar de excelencia con el cual se puede hacer una comparación.
3. *Orientada al juicio experto*: está orientada a la aplicación de la experiencia profesional para juzgar la calidad. Estos juicios se realizan utilizando estándares y prácticas aceptadas por la comunidad profesional. Este tipo de evaluación ha guiado el desarrollo de los estándares para las bibliotecas públicas y es la que se usa generalmente en los Estados Unidos.
4. *Orientada a la participación de (stakeholders)²*: está orientada a la participación de todos aquellos que tienen algún interés en la biblioteca para determinar valores, criterios o, necesidades y

² Stakeholders: término con el cual se designa a todos aquellos que tienen algún interés en el funcionamiento de la biblioteca como los auspiciantes, benefactores, directivos de la organización a la cual la biblioteca pertenece, clientes y a la comunidad en general. En un trabajo titulado *La gestión de calidad*, de Klaassen y Wiersma (1999), cuya traducción al español fue realizada por Celer Pawloski se traduce el término *stakeholder* como *interesado*. Estos autores incluyen en este grupo a los usuarios (clientes), patrocinadores, proveedores, bancos, la junta directiva de la biblioteca, la administración de la biblioteca, el personal y el comité de empresa de la biblioteca, los sindicatos, la prensa, el público en general, otras bibliotecas.

recolectar datos. El evaluador trabaja con ellos e interactúa con sus intereses.

Según McClure (199_?) la evaluación refleja un juicio de valor por parte del evaluador teniendo en cuenta la calidad, aptitud y éxito de un servicio o actividad.

A su vez, todo proceso de evaluación debe tener en cuenta a) la calidad desde el punto de vista del cliente: cuál es su grado de satisfacción; b) la eficacia desde el punto de vista del desempeño: cómo la biblioteca satisface los requisitos de los clientes de la manera más eficiente y c) el valor para la organización, es la evaluación del valor de la biblioteca para la organización mayor.

Lancaster (1996) define al funcionamiento de la biblioteca como el entramado entre los recursos de información y las personas capacitadas para la explotación de dichos recursos en beneficio de los clientes (Fig. 2) y agrega que cualquier evaluación que se quiera hacer aplicada a la biblioteca debe preocuparse por saber hasta que punto cumple con esa función de intermediaria.

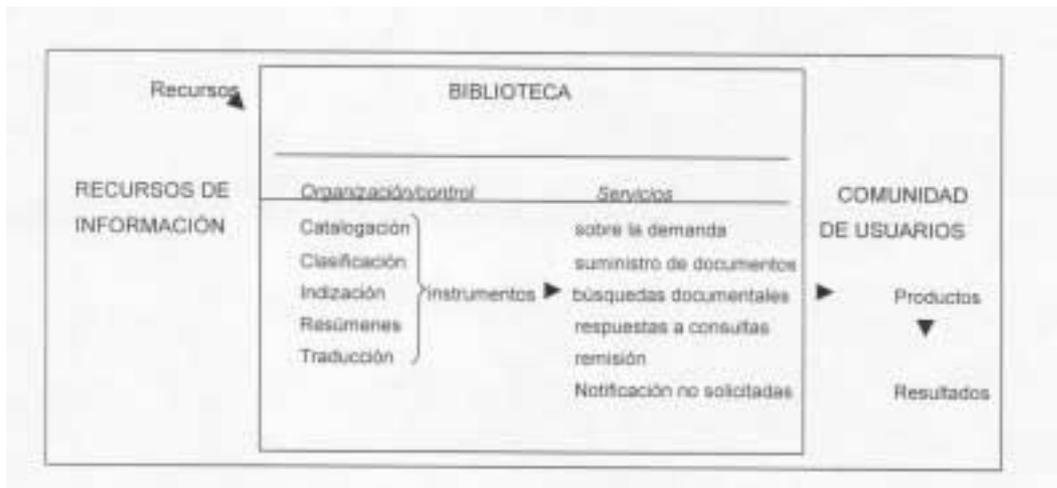


Fig.2 Funcionamiento de la biblioteca. Modificado de Lancaster (1996)

En este trabajo la evaluación se dirige hacia los procesos técnicos que generan productos (catálogos) con los que la biblioteca hace accesible su colección a la comunidad a la que sirve. Es decir, determinar cuales serán los criterios de calidad para evaluar los procesos y productos anteriormente mencionados.

Indicadores de desempeño

Definición

Es importante mencionar uno de los primeros problemas que se presentan en relación a la definición de indicadores de desempeño que es la armonización y coherencia de los términos utilizados. A partir del desarrollo de estándares como las pautas de la American Library Association (ALA) en EE. UU., las pautas SCONUL y de la Academic Library en el Reino Unido y a nivel internacional las normas ISO 11620 y las directrices de la IFLA contribuyeron a precisar la terminología.

De acuerdo con las normas ISO 11620 un *indicador* es “una expresión numérica, simbólica o verbal usada para caracterizar actividades (eventos, objetos o personas) tanto en términos cuantitativos como cualitativos para evaluar el valor de las actividades caracterizadas y el método asociado.

Asimismo define *indicador de desempeño* como “una expresión numérica, simbólica o verbal derivada de las estadísticas de la biblioteca y los datos usados para caracterizar el desempeño de una biblioteca”.

Según Bruusgaard (1995) los indicadores de desempeño han sido creados para establecer la comparación de elementos cuantitativos en diferentes combinaciones. La propuesta de los indicadores de desempeño es la de analizar los datos para clarificar los resultados y rendimientos de la biblioteca y ver que tan bien la biblioteca está llevando a cabo su desempeño.

Por su parte para McClure (199_?), los indicadores de desempeño son herramientas de gestión que se ocupan tanto de las entradas (indicadores en relación a recursos esenciales para proveer un servicio), procesos o actividades (cómo es utilizado un recurso), indicadores de los servicios resultantes del uso de esos recursos y el impacto (el efecto de esas salidas sobre otras variables o factores).

Finalmente Lakos (1997) diferencia mediciones de las entradas como el personal, materiales y recursos financieros; mediciones de las salidas como los resultados o productos de las operaciones bibliotecarias y mediciones del rendimiento o de impacto, como los efectos de las salidas sobre los clientes, los usos que hacen los mismos de las salidas o el grado de satisfacción experimentado por los clientes de algunos de los servicios.

De acuerdo con los citados autores se desprende que los indicadores de desempeño sirven a un gran número de propuestas relacionadas con la medición de los recursos, los procesos, los productos y el rendimiento de la biblioteca y constituyen una herramienta importante en el proceso de evaluación, proveyendo información relevante para la toma de decisiones.

Los indicadores de desempeño conforman un conjunto de herramientas que apuntan a los aspectos organizacionales del desempeño, que son esenciales para el éxito actual y futuro de la organización.

Volviendo a los problemas de la coherencia en la utilización de los términos, es frecuente el uso en forma indistinta e intercambiable entre medición del desempeño y evaluación. Según Cotta-Schomberg (1995) sería conveniente

conservar la medición del desempeño dentro del ámbito de la descripción diferenciándolo de los juicios de valor que se encuentran dentro del ámbito de la evaluación.

Para algunos autores como McClure y Cotta-Schomberg el proceso de evaluación refleja un juicio de valor por parte del evaluador. Sin embargo si hablamos de una evaluación cuantitativa, utilizando métodos estandarizados e indicadores, no es muy sustentable dicha aseveración, ya que el evaluador se ajusta a una metodología previamente establecida donde no tiene cabida los propios juicios de valor. Como ya se mencionó, Cotta-Schomberg diferencia la evaluación de la medición del desempeño, ubicando a esta última dentro del ámbito de la descripción y a la evaluación como un proceso subjetivo en los que se destacan los juicios de valor del evaluador. Siguiendo con la misma línea argumental, si una de las herramientas que permiten llevar a cabo la evaluación de una determinada actividad es la medición del desempeño, con los indicadores correspondientes y éste es un proceso descriptivo y objetivo, resulta difícil entender que la evaluación resultante sea un proceso subjetivo, a no ser que no se respeten las condiciones y pautas previamente establecidas. En este trabajo se plantea la medición del desempeño como una de las herramientas de gestión para llevar a cabo un proceso de evaluación. En este caso es imposible que el proceso de evaluación sea subjetivo si la herramienta en la que se apoya simplemente describe un determinado proceso para luego compararlo con las metas y objetivos propuestos.

Por otro lado, Cullen (1999) afirma que “las numerosas dimensiones de la medición del desempeño incluye un rango de metodologías y paradigmas.

Cada una tiene sus propias perspectivas[...], tienen sus propios principios internos e impone su propio discurso”. Si esto es así, se pueden entender las diferencias expuestas anteriormente. El problema que surge es que la naturaleza de la medición del desempeño variará de acuerdo con la metodología empleada y al paradigma que se sustente.

Se puede concluir que la objetividad del proceso de evaluación del desempeño radica en las herramientas utilizadas para llevar a cabo el mencionado proceso.

A este aspecto se le agrega otro problema que es la traducción de la terminología. La mayoría de los trabajos de investigación se encuentran en lengua inglesa y a menudo ocurre que para un término en inglés hay dos, tres o más términos equivalentes en español. Además de los términos de difícil traducción como es el caso de *stakeholders* (para su definición véase p. 13).

Otro de los aspectos que es importante distinguir es la diferencia entre estadísticas³ e indicadores. La cuantificación de una actividad por sí sola no brinda información sobre la calidad y el desempeño. Ejemplos de estadísticas son la cantidad de libros prestados, cantidad de visitantes a la biblioteca por año, etc.

Abbott (1994) afirma que “un indicador de desempeño generalmente proviene de la combinación de dos estadísticas que forman una relación”. Por ejemplo el número de libros prestados puede ser dividido por el número de clientes y así se genera una relación.

³ En este caso el término *estadística* refiere simplemente a los datos obtenidos al cuantificar las distintas actividades bibliotecarias y no a métodos estadísticos como el análisis de distribuciones de frecuencias, teoría de probabilidad y de muestreo, teoría de correlación, etc.

Para Cotta-Schomberg (1995) “las estadísticas bibliotecarias tradicionales se han concentrado en mediciones básicas de entradas y resultados [...] así como la eficiencia de los procesos internos que realiza la biblioteca es condición para un buen servicio, éstos no deben ser ignorados en un amplio programa de medición de desempeño de la biblioteca”.

De acuerdo con Bruusgaard (1995) las estadísticas tradicionales se concentran en la biblioteca en sí misma y la medición del desempeño presta su atención al rendimiento y a los resultados teniendo al cliente en el centro.

Por su parte IFLA (1998) establece una serie de diferencias entre estadísticas e indicadores de desempeño:

- Las estadísticas no aportan datos sobre quiénes no usan la biblioteca, ni por la parte de la colección que no se utiliza o por los volúmenes perdidos en las estanterías
- Las estadísticas se recogen en las áreas donde es fácil tener datos exactos. El desempeño se interesa por datos adicionales que son más difíciles de obtener.
- La medición del desempeño compara datos y los combina entre sí.
- La medición del desempeño añade datos subjetivos a los objetivos especialmente en la opinión de los usuarios (clientes).
- La medición del desempeño compara los datos con las metas de la biblioteca.

Este tipo de confusión en los términos se ha dado como una consecuencia natural de los hechos, ya que como afirma Kena (1998) “las bibliotecas tradicionalmente han medido su desempeño utilizando estadísticas como el número de ítemes de una colección, el número de ítemes utilizados por año, el número de usuarios registrados [...] dichas mediciones no mostraban la completa realidad de los hechos”.

Utilidad de los indicadores de desempeño

Hay un número de razones para medir el desempeño, incluyendo razones políticas (por ejemplo para proveer datos que se colectan a nivel nacional), responsabilidad ante los auspiciantes, benefactores, directivos de la organización a la cual la biblioteca pertenece, clientes y la comunidad en general, para mantener un determinado nivel, para ayudar a la toma de decisiones y como herramienta de gestión de calidad. Los indicadores de desempeño no son un fin en sí mismos. A veces resulta difícil juzgar si el funcionamiento de una actividad constituye un buen o mal desempeño. Es probable que la comparación de la aplicación de un indicador entre dos o más bibliotecas sea usada en forma más frecuente como una herramienta de diagnóstico.

De acuerdo con Cullen (1998) hay tres factores críticos que influyen en la medición del desempeño en bibliotecas:

- a) La medición del desempeño es una actividad política y debe ser vista de esa manera tanto a nivel macro como micro. Esto implica:

- Que la biblioteca o el servicio de información esté alineado con las metas de la organización mayor.
- Demostrar la integración de los servicios de información con las actividades clave de la organización.
- Apoyar la posición de la biblioteca como primer proveedor de servicios y gestor de información.

b) La naturaleza multidimensional de la medición del desempeño.

Un servicio de información examinará tanto el desempeño de su entorno como el de sus componentes internos.

c) Recompensas e incentivos: no se verá una medición efectiva del desempeño en bibliotecas hasta que los incentivos no sean los correctos. Pueden ser externos o internos. Los incentivos externos incluyen las recompensas y demandas de los gobiernos, de las entidades regionales, de los auspiciantes y organizaciones mayores para proveer evidencia de que la organización está cumpliendo con las metas y los objetivos fijados. Los incentivos internos incluyen premios al buen desempeño de acuerdo con los objetivos de la organización.

Según Ponjuan Dante (1998) “los indicadores de funcionamiento (desempeño) pueden ser utilizados para medir aspectos como la eficacia de las políticas aplicadas, el funcionamiento en el plano financiero, identificar calidad y

volumen de los servicios ofrecidos, comparar el desempeño de una unidad con otra”. Así los indicadores de desempeño se vinculan con los objetivos de la organización y constituyen herramientas indispensables para la planificación y evaluación.

Actualmente hay un conjunto de directrices y estándares que miden el desempeño. Algunos se restringen a bibliotecas universitarias y otros a bibliotecas públicas, las Normas ISO 11620 abarcan ambas.

Para Abbott (1994) “Los indicadores de desempeño intentan medir cómo se ha llevado a cabo la calidad”.

De acuerdo con Ellis y Norton (1996) los estándares de las funciones de la biblioteca en adquisición, procesamiento y servicios necesitan ser monitoreados con mediciones en relación a indicadores para controlar que lo que se dice que se está haciendo realmente se hace.

Es decir que los indicadores de desempeño no son una garantía de calidad, ya que el hecho de aplicarlos no nos asegura que se estén haciendo bien las cosas. Tampoco son un fin en sí mismos; son herramientas complementarias de gestión que permiten desarrollar un proceso de evaluación. Por consiguiente deben estar vinculados con el sistema de gestión, teniendo en cuenta sus metas y objetivos.

Al evaluar el desempeño se obtienen mediciones y se realizan análisis que demostrarán si el proceso u operación evaluado es satisfactorio o debe mejorarse.

La utilización de indicadores de desempeño en una biblioteca permite monitorear su progreso por intervalos de tiempo, mientras que la comparación con otras bibliotecas, permite medir el desempeño de las operaciones que facilita la toma de decisiones basándose en hechos, mediciones e información antes que en la intuición, y permite comparar los objetivos de la biblioteca con la marcha real del desempeño de la misma.

Tipos de indicadores de desempeño

De acuerdo con Lancaster (1996) “los modelos bibliotecarios son presentados como un conjunto de procesos: entradas, salidas y rendimientos”. Las entradas son los recursos con los que cuenta el sistema bibliotecario, las salidas son los productos de las operaciones bibliotecarias y el rendimiento es el grado de satisfacción del cliente en relación a esa salida. A partir de la relación entre entradas, salidas y rendimientos se crean distintos tipos de indicadores de desempeño.

Abbott (1994) identifica 14 tipos diferentes de indicadores de desempeño a partir de los tres tipos de procesos descritos anteriormente.

McClure (199_?) sugiere las siguientes mediciones del desempeño y sus correspondientes indicadores:

1. Extensión: mide la cantidad de un determinado servicio (por ejemplo: número de usuarios [cliente] o el tipo de usuario [cliente] de una biblioteca)

2. Efectividad: mide el grado en que los objetivos del servicio son cumplidos.
3. Calidad del servicio: mide qué tan bien se realiza un servicio o actividad.
4. Impacto: mide el resultado de un servicio.
5. Utilidad: mide beneficio de un servicio o actividad (el grado que un determinado servicio resulta de utilidad a un tipo de usuario [cliente])

De acuerdo con Druker (1999) el desempeño puede medirse en forma cualitativa o cuantitativa. Estos dos tipos de criterios están entrelazados y ambos deben ser evaluados. La medición cualitativa ofrece información rica y vasta, muchas veces intangible, subjetiva y difícil de aprehender. Las mediciones cuantitativas utilizan procedimientos estandarizados, ofrecen la llamada información dura. Son fundamentales para comprobar si los recursos se utilizan de manera adecuada y orientados a la producción de resultados.

Características de los indicadores de desempeño

De acuerdo con Ellis y Norton (1996) los indicadores de desempeño presentan las siguientes características:

1. Son una guía de calidad de los estándares
2. La medición al compararla con los indicadores determina cómo se está desempeñando el servicio.

3. Ayudan a identificar dónde están los *cuernos de botella* y los problemas.
4. Ayudan a encausar el progreso a través del tiempo.
5. Son la base de muchos registros de calidad.
6. Ayudan a testear el cumplimiento o no de los objetivos
7. Acercan la organización al cliente.

Un indicador de desempeño permite la evaluación de la gestión de cualquier actividad. Este tipo de mediciones permite a los bibliotecarios evaluar la eficacia, la efectividad y el costo-efectividad de la biblioteca.

Se puede concluir que los indicadores de desempeño trazan una radiografía del funcionamiento de la biblioteca, realizando un diagnóstico de la situación en un momento dado.

Desarrollo de indicadores de desempeño

Trzesniak (2001) establece una metodología para el desarrollo de indicadores, dividiéndola en tres etapas:

- a) Etapa que precede a la obtención de información
 - Propuesta de los indicadores que puedan tener directa o indirectamente la respuesta deseada.
 - Patronización de la metodología de obtención: esta metodología debe ser estable, bien definida

y fácil de reproducir para que pueda ser repetida en circunstancias idénticas y los datos resulten coherentes entre sí.

b) Etapa de obtención de la información

- Reelaboración de los datos en bruto
- Interpretación: corresponde averiguar lo que la información resultante significa realmente y qué respuesta se obtuvo de hecho

c) Etapa de perfeccionamiento de la relación indicador-información

- Refinamiento: con frecuencia la implementación de la interpretación conlleva algún tipo de refinamiento en una o varias de las etapas anteriores.
- Valores de referencia: consolidado un indicador se pueden identificar en muchas ocasiones valores específicos dotados de significación relevante que pueden convertirse en metas a superar.

De acuerdo con Bullen para desarrollar indicadores de desempeño es esencial:

- Identificar claramente la filosofía de la organización

- Identificar al cliente y sus necesidades
- Tener objetivos donde se establezca qué es lo que debe ser mejorado en relación con esas necesidades
- Identificar cada paso del proceso y qué es lo que debe ser mejorado en cada uno de esos pasos.

Las normas ISO 11620 (1998) establecen los criterios para la creación de indicadores de desempeño distinguiendo cinco puntos fundamentales:

1. **Contenido de información:** el indicador debe ser informativo como herramienta para medir la actividad, para identificar logros y problemas en el desempeño de la biblioteca y que se permita tomar una acción para remediarla. Debe proveer información para tomar decisiones, establecer metas, priorizar actividades y servicios, etc.
2. **Confiable:** el indicador de desempeño debe ser confiable en el sentido de que produzca el mismo resultado cuando se usa repetidamente bajo las mismas circunstancias.
3. **Válido:** el indicador debe medir lo que se intenta medir.
4. **Apropiado:** el indicador debe ser apropiado para la propuesta que se quiere aplicar. Es decir que las unidades, las escalas y las operaciones necesarias para implementar el proceso de medición deben ser compatibles con el procedimiento de la biblioteca.

5. **Práctico:** el indicador debe ser práctico en el sentido de que use datos disponibles en la biblioteca, con un esfuerzo razonable en cuanto al tiempo de los empleados, el costo y el tiempo y paciencia de los clientes.

Los indicadores de desempeño se desarrollan a partir de la definición de los objetivos estratégicos y el resultado obtenido a partir de los indicadores influye en el futuro plan estratégico y en las decisiones a tomar. Es decir, que es un proceso de retroalimentación donde cada uno modifica al otro.

Ellis y Norton (1996) realizan una serie de recomendaciones para el desarrollo de indicadores de desempeño:

- Establecer objetivos, chequeos y controles de servicio
- Asegurarse que éstos sean satisfactorios para la gestión de la biblioteca y para los clientes.
- Acordar los tipos de indicadores requeridos en términos de qué es lo que se adquiere, lo que se procesa y lo que se provee a los clientes.
- Determinar niveles para los indicadores requeridos.
- Establecer métodos prácticos de recolección de datos para las mediciones.
- Establecer procedimientos para el análisis y monitoreo apropiado de las medidas en relación con los indicadores.

Además, según los mismos autores, si se desea hablar de desempeño una actividad debe ser medida en relación a una unidad de control. Las unidades de control más importantes son dinero, tiempo y exactitud.

Finalmente distinguen indicadores en tres categorías: eficiencia, efectividad y costo-efectividad.

Al comparar el desempeño con los objetivos propuestos es común que se produzcan variaciones, por lo cual es muy importante determinar el rango aceptable de esas variaciones.

Si la diferencia entre el desempeño real y el deseado es mayor que el rango aceptable será necesario tomar medidas correctivas. A veces las desviaciones pueden indicar que se deben analizar los objetivos propuestos pudiendo haber sido afectados por el entorno o bien revisar los estándares.

Indicadores para los procesos técnicos

Cagnoli (1996) propone controlar ciertas áreas claves para el éxito de las operaciones. Dentro de los procesos técnicos propone controlar:

- Cantidad de documentos ingresados
- Idoneidad en la catalogación
- Rendimiento del personal
- Costo por cada documento procesado

De acuerdo a Ellis y Norton (1996) los indicadores para los procesos técnicos son los siguientes:

- Eficiencia: velocidad de procesamiento
- Efectividad: exactitud vs. errores, chequeo de exactitud
- Costo-efectividad: costo por documento procesado.

De acuerdo con Abbott (1994) los indicadores de desempeño para los procesos técnicos se vinculan con la precisión de la información en el catálogo, la descripción bibliográfica apropiada para todos los materiales de la biblioteca y que los [clientes] puedan encontrar las citas en el catálogo y en el estante. Los indicadores de desempeño que propone son los siguientes:

- Eficiencia: velocidad de procesamiento
- Efectividad: precisión del servicio - Tasa de fracaso del [cliente] en el catálogo y estante.
- Costo-efectividad: costo de catalogación comparado con la tasa de fracaso del cliente en el catálogo o en el estante
- Costo: Costo por documento procesado
- Productividad: cantidad de documentos procesados por catalogador⁴.

⁴ En este trabajo el término catalogador se refiere al profesional que realiza tanto la descripción bibliográfica como la descripción de contenido.

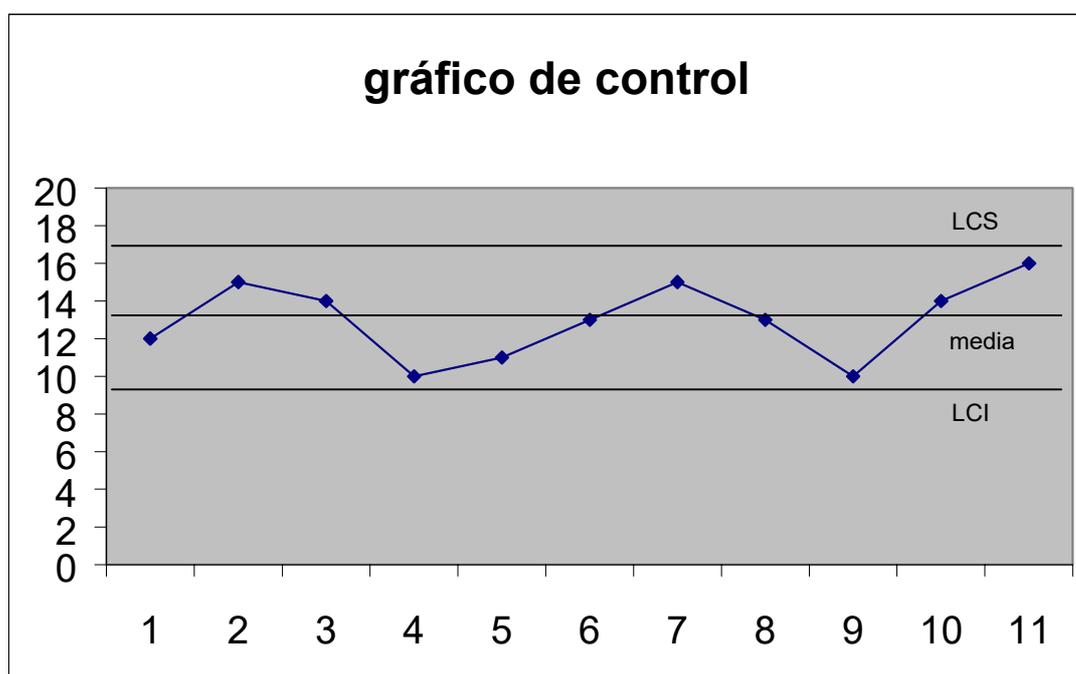
Por su parte las normas ISO 11620 recomiendan dos indicadores de desempeño para los procesos técnicos:

- Tiempo medio de procesamiento: número de días desde que el documento llega a la biblioteca hasta el día en que está disponible para el cliente
- Costo por título catalogado: costo de la descripción bibliográfica y de contenido de cada documento

Gráficos de control

Definición

Un gráfico de control es una herramienta de gestión basada en métodos estadísticos utilizada para evaluar la estabilidad de un proceso. De acuerdo con Roth (1990) “es un gráfico que contiene una línea central, un límite de control superior y un límite de control inferior. La línea central representa el promedio del proceso. Los límites superior e inferior representan los extremos de aceptabilidad en torno al mencionado promedio. En el eje horizontal se representa el tiempo en el que fueron obtenidas las muestras y en el eje vertical se representan los valores de esas muestras”.



En la Fig. 3 se observa un ejemplo de gráfico de control donde LCI es el límite de control inferior, la línea central representa la media y LCS es el límite de control superior. En el eje horizontal se representan las muestras a través del tiempo y en el eje vertical los valores de esas muestras.

A partir de 1920 la teoría estadística se comenzó a aplicar al control de calidad como resultado de la teoría de muestreo. El primero en aplicar los nuevos métodos estadísticos recientemente descubiertos en relación al problema del control de calidad fue Walter Shewhart, quien trabajaba para la Bell Telephone Laboratories. Durante toda esa década investigó el tema y estableció las bases para futuras aplicaciones en el control estadístico de procesos. A partir de los aportes de Shewhart se han desarrollado distintos tipo de gráficos de control adaptados a los procesos que se desean investigar.

Con el propósito de mantenerse competitivas, muchas organizaciones implementaron métodos estadísticos para mejorar la calidad y mantener el control sobre los procesos de manufacturación basándose en los aportes de Shewhart.

Como se mencionaba anteriormente, los gráficos de control son una de las herramientas necesarias para la implementación del control estadístico de procesos. De acuerdo a las normas ISO (2000) un proceso es “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entradas en resultados”. Y agrega que “los elementos de entrada (entrada) y los resultados (salidas) pueden ser tangibles o intangibles. Ejemplos de entradas y salidas pueden incluir equipos, materiales, componentes, energía, información y recursos financieros entre otros”. De acuerdo con Chang (1996) “el punto inicial del proceso de producción es el insumo que es la información, los materiales y todos los recursos necesarios para crear productos o servicios. El resultado es el punto final del proceso, consiste en el producto, información o servicio que se brinda a otra persona o

grupo de trabajo. Los puntos donde comienza el proceso (insumo) y finaliza (resultado o producto) son los límites del proceso”.

Los gráficos de control muestran, en una herramienta analítica compacta, las variables del sistema estudiado. Las bases de este tipo de gráficos fueron diseñadas por el Dr. Walter Shewhart, quien para explicar cómo analizar estos gráficos desarrolló su teoría de la variabilidad (Montgomery, 1991)

Teoría de la variabilidad

La variación en los procesos constituye una de las fuentes principales de insatisfacción en los clientes. Si se encuentra la causa y se elimina, los clientes sentirán la diferencia.

En su teoría de la variabilidad, Shewhart se refiere a una variabilidad normal que ocurre en el sistema. La variabilidad puede atribuirse a causas *aleatorias* o a causas *asignables*. Las causas aleatorias se refieren a la variabilidad inherente del sistema. En cambio las causas asignables de variabilidad son evitables y se les debe prestar especial atención cuando ocurren. Shewhart describió la teoría de la variabilidad en la siguiente ecuación:

$$X = \mu_0 + \varepsilon_t$$

Donde X representa el cálculo de variabilidad de la muestra, μ_0 es la media aritmética de la muestra, ε_t es la variabilidad aleatoria al tiempo t .

Dada la ecuación, el problema fue determinar cuándo una causa era aleatoria y cuándo assignable. Shewhart necesitó tener más información para monitorear un sistema en forma exitosa y desarrolló tres nuevas ecuaciones:

$$LCS = \mu_w + L\sigma_w$$

$$LC = \mu_w$$

$$LCI = \mu_w - L\sigma_w$$

Donde μ_w es la media aritmética de la muestra, L es la amplitud del límite de control y σ_w es la desviación estándar de la muestra. LCS se refiere al límite de control superior del proceso, LCI al límite de control inferior del proceso. LC es la línea central del gráfico de control y representa la media aritmética. Si algunos de los valores exceden cualquiera de los límites de control, el proceso está fuera de control o es inestable. Por el contrario si los datos están dentro de los límites mencionados el proceso se encuentra bajo control.

A modo de síntesis de la teoría de la variabilidad desarrollada por Shewhart se pueden mencionar algunos principios fundamentales. De acuerdo con un trabajo realizado por Sinclair y Meed (1993) éstos son:

1. La variabilidad está entre nosotros. No hay dos cosas en el mundo exactamente idénticas. Incluso si medimos un mismo proceso en diferentes momentos, éste puede variar.

2. Todos los procesos tienen resultados, sobre los que se pueden realizar mediciones. Los procesos deben exhibir variabilidad.
3. Todos los procesos tienen un nivel inherente de variabilidad. Este puede ser grande o pequeño, aceptable o inaceptable, dependiendo del proceso. Con una cantidad suficiente de datos se puede establecer la probabilidad del límite natural de variabilidad. Cualquier observación que se ubique fuera de este límite es una señal de que algo inusual está ocurriendo. Se debe investigar.
4. Es esperable que un proceso que se comporta normalmente fluctúe entre sus límites naturales de variabilidad. Cualquier comportamiento que difiera del mencionado límite es un indicio de que algo está ocurriendo.

Utilización y funcionamiento de los gráficos de control

Los gráficos de control sirven para monitorear las características de productos como también la marcha de procesos rutinarios o repetitivos.

De acuerdo con Roth (1990) los gráficos de control son útiles para:

1. Detectar errores o procesos impredecibles.
2. Obtener advertencias de amenazas como cambios inesperados en un proceso.

3. Evaluar la consistencia de un producto o servicio a través del tiempo.
4. Disminuir la variabilidad del desempeño y así minimizar el nivel de inspección posproceso.
5. Determinar las causas de los problemas cuando se generan productos con errores y fallas.
6. Conocer cuándo un proceso ofrece lo mejor de lo que se puede esperar de él.

Un gráfico de control funciona de la siguiente manera: se grafican los datos obtenidos a partir de las muestras recogidas. Una vez graficados los datos se infiere si el proceso está o no bajo control, basándose en su ubicación en relación a los límites de control y a la frecuencia en que éstos se encuentran dentro de los mismos.

Es importante tener en cuenta el tamaño de las muestras que se utilizan. Obviamente cuanto mayor sea la muestra, el gráfico de control será más sensible en la detección de procesos o sistemas que estén fuera de control, ya que la probabilidad de detectar variaciones particulares en los datos aumenta con el aumento del tamaño de la muestra. Además el proceso o el sistema debe ser analizado a intervalos regulares de tiempo.

De acuerdo al tipo de gráfico de control varía el método para establecer los límites de control. El límite puede ser ± 3 DE (desvíos estándar), ± 2 DE, con

límites de 2 DE y de 3 DE en el mismo gráfico⁵, como se observa en la figura 4. Incluso puede tratarse de un límite de control móvil.

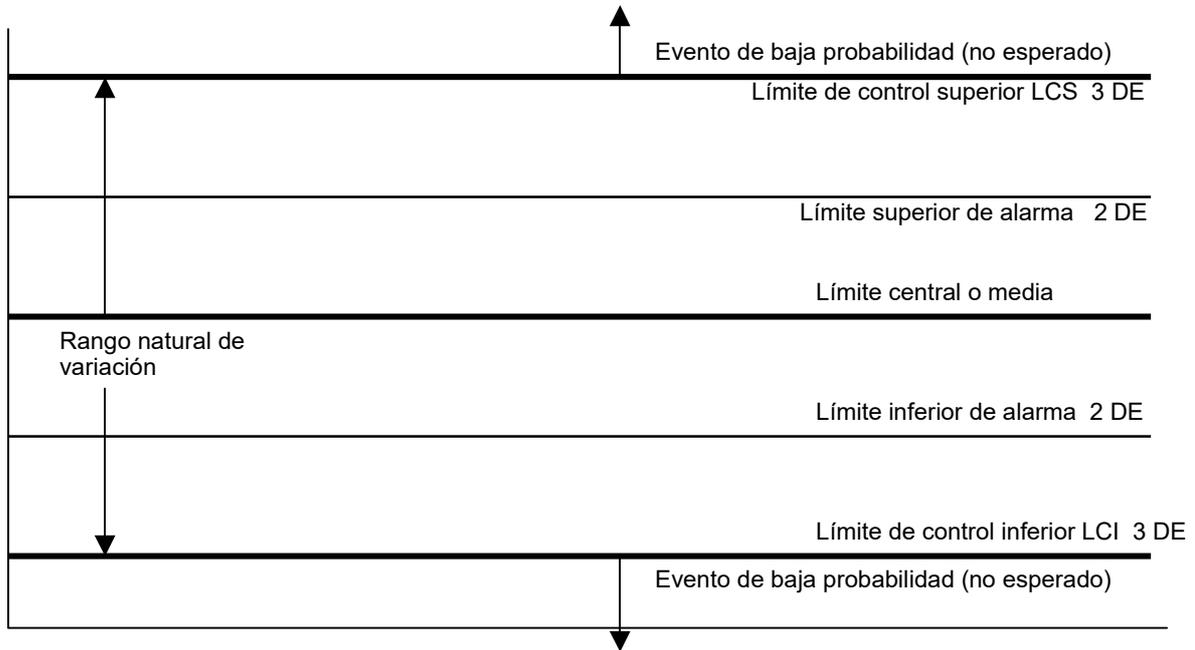


Fig. 4 Interpretación de un gráfico de control. Modificado de Benneyan (2001)

Para el análisis de un gráfico de control de acuerdo con Kume (1990) se deben tener en cuenta las siguientes situaciones:

1. Cuando algún dato se ubica fuera de los límites de control (superior o inferior)
2. Cuando de 11 datos consecutivos, 10 aparecen de un mismo lado de la línea central.

⁵ De acuerdo con Mazziotta (1999) en el control de calidad dentro de la química clínica se establecen límites de control de alarma 2 DE y límites de control de acción 3 DE similares a los de la Fig 2. Los límites de control de alarma llaman la atención sobre una posible perturbación y no quiere decir necesariamente que haya un error de procedimiento.

3. Cuándo de 14 datos consecutivos, 12 aparecen del mismo lado de la línea central.
4. Cuándo de 20 datos consecutivos, 16 aparecen de un mismo lado de la línea central.
5. Cuándo los datos forman una serie continua ascendente o descendente se afirma que tiene una tendencia.

Diferentes clases de gráficos de control

Los gráficos de control pueden dividirse en dos grupos de acuerdo con el tipo de medición: a) *gráficos de control de variables* que miden aspectos cuantitativos de una determinada característica y muestran los resultados a través del tiempo y b) *gráficos de control de atributos* que miden si un producto de un determinado proceso o sistema cumple un criterio establecido. El primer tipo de gráfico se utiliza para monitorear variables. El segundo en los casos en que se quieren monitorear características de calidad que representan atributos del producto. Los gráficos de control por atributos muestran datos sobre el rendimiento que cumplen o no un determinado criterio más que datos cuantitativos como es el caso de los gráficos de control por variables. Ambos tipos de gráficos son similares en cuanto a su estructura, lo que varía es el tipo de datos representados y desde luego su interpretación. En los gráficos de variables las medidas pueden adoptar un intervalo continuo de valores. En los gráficos de control por atributos las medidas no son continuas.

Dentro de los gráficos de control de variables encontramos:

1. X-bar: es un gráfico en donde se representa la media de la muestra para monitorear el valor medio de una variable. Fig. 5
2. R: grafica rangos de la muestra ya que desea monitorear los cambios de una variable. Fig. 6
3. S: grafica los desvíos estándar de las muestras para monitorear los cambios de una variable. Fig. 7
4. S^2 : Grafica la varianza de una muestra para monitorear los cambios de una variable.

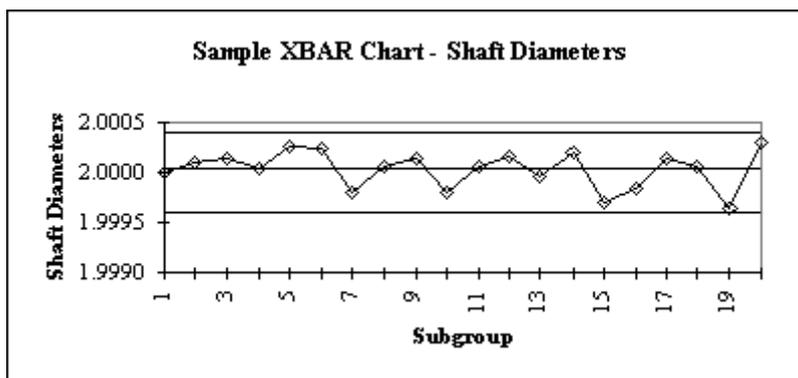


Fig. 5 Ejemplo de gráfico Xbar. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

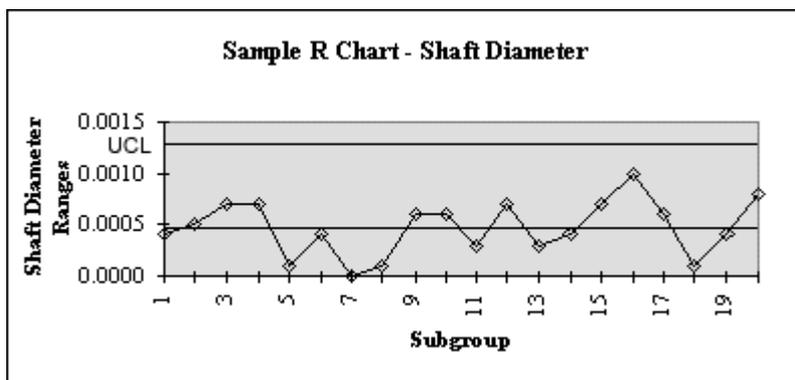


Fig 6. Ejemplo de gráfico R. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

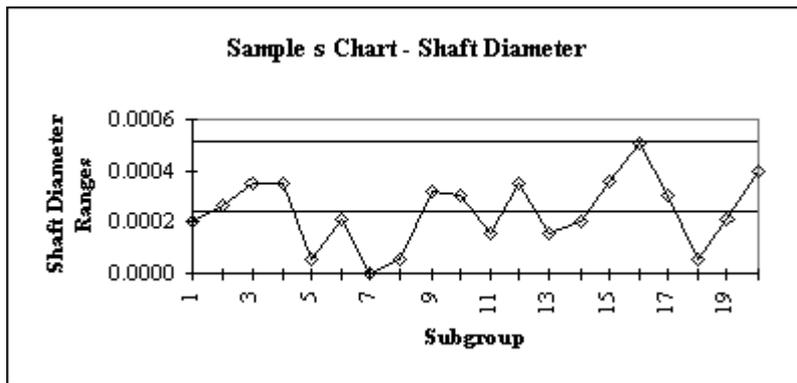


Fig. 7 Ejemplo de gráfico S. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

Dentro de los gráficos de control por atributos encontramos:

1. C: Grafica el número de productos defectuosos. En este tipo de gráficos se asume que los defectos del atributo de calidad evaluado son inusuales y los límites de control se construyeron a partir de la distribución de Poisson (distribución de eventos inusuales). Fig. 8
2. U: En este tipo de gráficos se muestra la tasa de elementos defectuosos, que está dada por el número de elementos defectuosos dividida por la cantidad de elementos inspeccionados. Este tipo de gráfico no requiere un número constante de unidades y las muestras pueden ser de distinto tamaño. Fig.9
3. Np: Como en el gráfico tipo C, aquí se grafica el número de elementos defectuosos, pero los límites de control no se basan en la distribución de elementos inusuales, sino en la

distribución binomial. De modo que en este tipo de gráficos la aparición de elementos defectuosos no es inusual. Fig.10

4. P: aquí se grafican porcentajes de elementos defectuosos como en los gráficos U. Los límites de control no se basan en la distribución de Poisson sino en la distribución binomial. De modo, que al igual que en los gráficos U, este tipo de gráfico se aplica en situaciones donde la ocurrencia de elementos defectuosos no es inusual. Fig 11

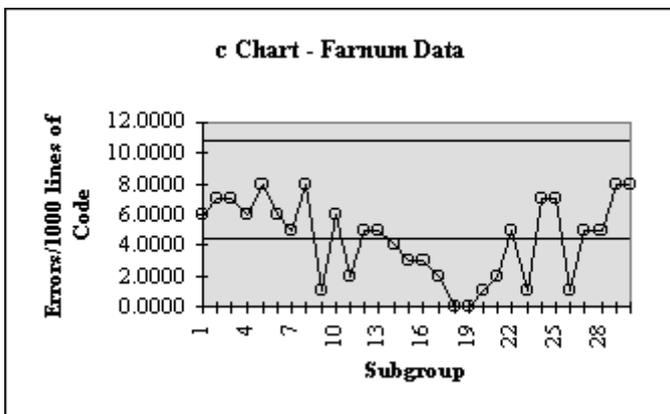


Fig.8 Grafico de control c. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

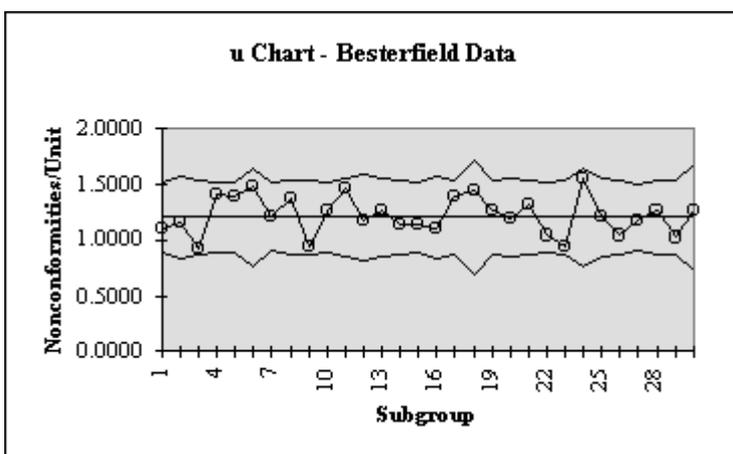


Fig. 9 Grafico de control u. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

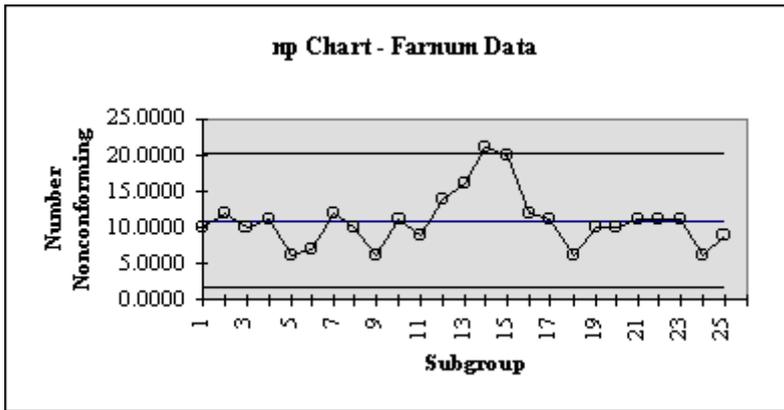


Fig. 10 Grafico de control np. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

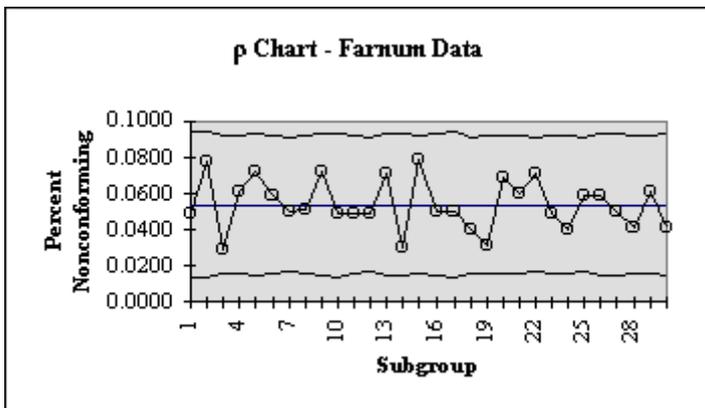


Fig. 11 Gráfico de control p. Tomado de Sytsma y Manley (1999)

Una de las ventajas de los gráficos de control de atributos es que son fáciles de entender, incluso para aquellos que no están consustanciados con la temática de la calidad, brindando mayor evidencia persuasiva en los problemas de calidad. La gran ventaja de los gráficos de control de variables radica en su mayor sensibilidad, de modo que nos alertan sobre problemas de calidad antes que los de atributos. Montgomery (1991) llama a este tipo de gráficos *indicadores guía* de problemas, ya que produce un llamado de atención antes del aumento de la cantidad de productos rechazados.

Los gráficos de control se pueden clasificar de acuerdo con su complejidad en:

1. Gráficos de control Shewhart
 2. Gráficos de control por suma acumulativa (Cumulative Sum, CUSUM)
 3. Gráficos de control EWMA
 4. Gráficos de control de promedio móvil
- Los gráficos de control Shewhart son los más simples, pero para medir cierto tipo de procesos se tornan un poco imprecisos.
 - Los gráficos de control por suma acumulativa (Cumulative Sum) son una buena alternativa para medir en forma más precisa pequeñas variaciones en los datos. Grafica las sumas acumulativas de las desviaciones de la muestra a partir de un determinado valor. De modo que es más preciso a través del tiempo que los gráficos de control tipo Shewhart.
 - Los gráficos de control EWMA (promedio móvil ponderado en forma exponencial) son ideales para graficar mediciones individuales. Se parece bastante al tipo de gráfico anterior salvo que grafica un promedio móvil ponderado de la muestra y lo compara con la media ideal de la misma para determinar su estabilidad. Los límites de control en este tipo de gráficos también son ponderados, lo que da todavía más precisión a las mediciones.
 - El gráfico de control con promedio móvil o de línea central móvil es más preciso para detectar pequeñas variaciones en los datos que los gráficos de

control Shewhart. Su característica principal es la facilidad de uso con respecto a la mayoría de los otros gráficos de control. Los gráficos de control con promedio móvil muestran un promedio móvil de los datos y lo comparan con la media ideal y la varianza de la muestra (Universidad de Virginia, EE.UU.) En este tipo de gráficos los datos tomados en la primera muestra se pierden y se agregan los de la última muestra para determinar la estabilidad general del proceso.

De acuerdo con el número de variables o atributos que se desea monitorear, Rehmert (1997) diferencia los gráficos de control en univariantes y multivariantes. En los primeros se monitorea una sola característica de calidad y en los segundos se monitorea más de una característica de calidad al mismo tiempo. Los gráficos de control multivariantes no son sólo sensibles a los cambios de los valores de una característica de calidad, sino que son sensibles a los cambios en la estructura de correlación entre los características de calidad. Los gráficos de control multivariantes tienen la ventaja que permiten el monitoreo simultáneo de muchas características de calidad que afectan tanto el valor de la media como la correlación de la estructura manteniendo una baja probabilidad de error tipo 1⁶. La desventaja de estos gráficos es que es difícil

⁶ La probabilidad de que una muestra caiga fuera de los límites de control mientras que el proceso se encuentra bajo control es la probabilidad de error tipo 1, generalmente llamado alfa que determina el promedio de cantidad de muestras bajo control (in control Average-run-length, ARL) que es el número de muestras esperadas antes que ocurra una señal (una muestra que cae fuera de control). Cuando una muestra cae fuera de control dentro de un proceso bajo control es una falsa alarma. Es deseable un extenso ARL bajo control. La probabilidad que una muestra caiga bajo control en un proceso que está fuera de control es la probabilidad de error tipo 2, normalmente llamado beta. El valor beta determina el ARL fuera de control. Una muestra bajo control en un proceso que está fuera de control debería ocurrir rápido, de modo que un muy bajo ARL fuera de control es deseable. El ARL bajo control y el ARL fuera de control son las mediciones de desempeño claves tanto en los gráficos de control univariantes como multivariantes. Estas mediciones pueden usarse para hacer importante comparaciones entre los gráficos de control.

identificar cuál de las características de calidad evaluadas produce el error. Además requieren la manipulación de una matriz compleja que muchas veces hace necesaria la utilización de un sistema computarizado.

La ventaja de utilizar gráficos de control univariantes es que son fáciles de aplicar y de interpretar. Además requiere una manipulación elemental de los valores para poder graficar los datos estableciendo los límites de control.

Aplicaciones en diferentes disciplinas

A partir del desarrollo liderado por Walter Shewhart, cada vez más un número creciente de actividades y disciplinas han ido incorporando la utilización de estos gráficos en el control estadístico de procesos. Se inició, como ya se mencionó en el área industrial y tecnológica tratando de monitorear la calidad de los productos de su manufacturación.

La utilización de este tipo de gráficos en el control estadístico de procesos se ha aplicado exitosamente en una gran cantidad de disciplinas. Aquí a modo de ejemplo se mencionaran las siguientes:

- Mejora de la calidad en grandes sistemas de bases de datos: de acuerdo con Pierchala y Surti (1999) se aplicaron gráficos de control en forma satisfactoria en dos bases de datos de la National Highway Traffic Safety Administration para mejorar y asegurar la calidad en la preparación de los datos que debían cargarse en las bases de datos mencionadas. Se utilizaron gráficos de control P, en los que se representó el tiempo (en meses) por atributos. La utilización de los gráficos de control permitió detectar la existencia de variaciones importantes en los datos seleccionados y además identificar posibles mejoras en la preparación de los mismos.
- También se han cita aplicaciones de gráficos de control para monitorear el proceso de producción de alimentos. St-Pierre (1997?) desarrolló una metodología sencilla para evaluar el costo de la

implementación de gráficos de control aplicado a la producción de alimentos.

- Dentro de las ciencias de la salud hay un importante número de trabajos y aplicaciones. Se han utilizado gráficos de control en programas de control en laboratorios de microbiología de los alimentos, para el control de riesgos de infección, para el monitoreo de aspectos epidemiológicos en salud pública, para el control estadístico de procesos en el monitoreo de genomas virales, para el monitoreo del número de casos de infecciones adquiridas dentro de los hospitales, para el control interno de calidad en química clínica, etc.
- En este mismo ámbito un trabajo de Suzuki, Kirihara y Ootaki (2001?) desarrollaron la implementación en el campo de la medicina de un sistema de mejoramiento continuo a través de actividades de equipo. Utilizando gráficos de control se han analizado la ocurrencia de la tasa de incidentes. Un incidente se define como un evento que tiene una causa asignable y que implica un riesgo. En este caso se aplicaron gráficos de control C para monitorear el cuidado médico analizando incidentes diarios.
- Por su parte Roth (1990) examina el uso de gráficos de control para analizar y evaluar los procesos contables. Presenta distintos casos en los que se utilizan gráficos de control: en la realización de auditorías internas siguiendo a partir de los referidos gráficos distintos

procesos contables a lo largo del año, también destaca su utilidad para que una organización mejore su posición financiera y para el monitoreo de la administración de distintos gastos.

A pesar de que St-Pierre afirma que los gráficos de control pueden ser aplicados en cualquier tipo de procesos todavía aquellos no se han implementado en forma generalizada en la bibliotecología, disciplina en la cual los controles estadísticos de procesos son muy importantes.

Aplicaciones en bibliotecología: los procesos técnicos

En bibliotecología se puede hablar de una incipiente utilización de este tipo de gráficos como herramienta para el control estadístico de procesos. Solo nueve trabajos refieren la aplicación de gráficos de control en esta disciplina. El primer trabajo es del año 1985. Y si tenemos en cuenta que en el ámbito de las ciencias de la salud se han citado trabajos en donde se utilizan gráficos de control a partir del año 1950 (Levey S, Jennings ER, 1950), que se han citado hasta la actualidad más de 180 y que Shewhart desarrolló sus aplicaciones de dichos gráficos en la década de 1920, queda claro el grado incipiente de la bibliotecología en la utilización de la mencionada herramienta de gestión.

De acuerdo a Ellis y Norton (1996) los procesos que involucran las actividades bibliotecarias comprenden tres partes: a) desde que ingresa el documento a la biblioteca hasta que esta listo para ser procesado técnicamente: *selección y adquisición*, es decir, la biblioteca como cliente; b) desde que se procesa técnicamente el documento hasta que esta listo para su ubicación en el estante: *procesos técnicos y disponibilidad* y c) los métodos de que dispone la biblioteca para hacer accesible el documento a sus clientes, es decir, la biblioteca como proveedor. Los gráficos de control han sido utilizados hasta el momento en el área de los procesos técnicos y en el área de los servicios bibliotecarios.

En el ámbito de los servicios se han desarrollado dos trabajos: Aluri (1993) propone la evaluación del servicio de referencia estableciendo métodos para el mejoramiento de dicho servicio. Los métodos mencionados incluyen: diagramas de causa y efecto, diagramas de Pareto y gráficos de control.

Dowlin (1985) propone la utilización de gráficos de control para la evaluación de los servicios en bibliotecas públicas permitiendo decisiones tácticas y estratégicas ante las dinámicas condiciones del conjunto de interacciones sociales en que la biblioteca está inmersa. Agrega, además, que esta metodología no reemplaza a los métodos tradicionales, sino que ofrece una alternativa como una herramienta práctica y efectiva en la evaluación de los servicios bibliotecarios.

Otros trabajos que refieren la utilización de gráficos de control en bibliotecología están enfocados hacia aspectos generales, en algunos casos teóricos y en otros prácticos.

Veldof (1999) relata la implementación de gráficos de control dentro del contexto de la aplicación de la TQM en la biblioteca de la Universidad de Arizona. Sustentándose en dicha filosofía de gestión, tanto los diagramas de Pareto como los gráficos de control se han transformado en una parte integral del trabajo diario. Lins (1993), por su parte, propone la utilización de herramientas de gestión para asistir al profesional de la información en el entendimiento de los problemas diarios y en la búsqueda de las respectivas soluciones. Entre dichas herramientas menciona: diagramas de causa y efecto, gráficos de tendencias, histogramas y gráficos de control.

En el ámbito de los procesos técnicos se pueden mencionar ejemplos tanto en la descripción de contenido, como en la descripción bibliográfica y en la disponibilidad del documento. Lo interesante de estas aplicaciones es que los gráficos de control se han utilizado tanto para monitorear procesos como

productos. Cabe mencionar también que la evaluación del proceso se realiza monitoreando el mismo proceso y no en forma indirecta a través del producto que genera ese proceso.

Hay cinco trabajos citados en la aplicación de gráficos de control para los procesos técnicos: los dos primeros aplicados a la coherencia interindizador (Stubbs et al., 1999a,b), el tercero aplicado a la evaluación de los errores de precisión en los puntos de acceso de autor y título en catálogos de bibliotecas universitarias (Mangiaterra et al., 2001) y los últimos dos en relación al la disponibilidad del documento (Edwardy y Pontus, 2001; Norton et al., 1996).

A continuación se describirán con detalle las experiencias que hemos realizado utilizando gráficos de control para analizar los procesos técnicos

- Stubbs, Mangiaterra y Martínez (1999) Internal quality audit. Of indexing: a new application of interindexer consistency.
- Stubbs, Mangiaterra y Martínez (1999). La coherencia interindizadores como indicador de desempeño para la indización
- Mangiaterra [et.al] (2001) Errores de precisión en los puntos de acceso de autor y título de catálogos en línea de bibliotecas universitarias argentinas.

1. Coherencia interindizadores

Hemos desarrollado una metodología que combina el cálculo de la coherencia interindizador con un método de auditoría interno de calidad, basado en gráficos de control, Stubbs et al. (1999a,b). La metodología muestra la

coherencia y la variación de un grupo de indizadores reflejando el grado de conformidad con respecto a los estándares y procedimientos de indización. Sintéticamente la metodología propuesta en estos trabajos está basada en la medición de la coherencia interindizador como un indicador del grado de conformidad a los estándares de indización y el monitoreo a través del tiempo de la coherencia en la indización utilizando gráficos de control. Constó de los siguientes pasos:

- a) *Material de control*; se entregó un documento a todos los indizadores que debe ser representativo del tipo de documento existente en la biblioteca en cuestión.
- b) *Indización de control*; todos los indizadores realizaron la indización de control en el mismo momento y en forma individual utilizando los mismos procedimientos y herramientas y ajustándose a las políticas de indización de la biblioteca.
- c) *Tabla comparativa de indizadores y términos*; una vez concluido el paso anterior se preparó una tabla para comparar los términos asignados y los indizadores que asignaron esos términos de modo que fuera más fácil visualizar en qué términos concordaron los indizadores.
- d) *Cálculos y gráficos de control*; en este paso se debe calcular la coherencia entre los distintos indizadores, y a partir de esos datos obtener la media, el desvío estándar y

el coeficiente de variación, para luego llevar estos datos a un gráfico de control. Como lo describen los autores la importancia del trabajo radica en la metodología descrita y no en los resultados que se obtuvieron a partir de indizaciones experimentales. La metodología es simple, práctica y fácil de utilizar en bibliotecas. Además a pesar que ha sido diseñada para auditorias de calidad interna, es posible adaptarla, de acuerdo a los autores, para la utilización en sistemas cooperativos interbibliotecarios. Los autores concluyen que dicha metodología debe ser aplicada en bibliotecas antes de recomendar su utilización.

2. Evaluación de catálogos.

En este caso hemos trabajado con el producto resultante de los procesos técnicos, el catalogo Mangiaterra [et.al] 2001. Se tomaron 1800 registros bibliográficos de bibliotecas universitarias argentinas identificando errores de precisión de autor y título. La metodología utilizada fue la siguiente:

- a) se confeccionó una muestra tomando al azar 100 registros bibliográficos de 18 bibliotecas universitarias (1800 en total), se analizaron los puntos de acceso de autor personal, autor institucional y título en los que se identificaron:
 - b) b1) Errores ortográficos y/o mecanográficos que no afectan a la recuperación, b2) Errores ortográficos y/o mecanográficos que sí afectan a la recuperación

- c) se analizaron estadísticamente los resultados. Los registros se agruparon en aceptados (cero errores) y rechazados (1 o más errores) y se calculó el índice de calidad (IC) a partir de la siguiente ecuación $IC = \frac{\text{número de registros aceptados}}{\text{número de registros evaluados}}$, la media del índice de calidad y su desvío estándar
- d) A partir de los datos obtenidos se confecciona dos gráficos de control: uno con los todos los registros evaluados, en el segundo gráfico se excluyeron los errores que no afectan a la recuperación. Ambos gráficos están fuera de control. De acuerdo a nuestra opinión la representación del índice de calidad en un gráfico de control facilita el monitoreo del desempeño de las bibliotecas evaluadas y constituye un metodología especialmente útil para un sistema cooperativo, ya que al controlar periódicamente el desempeño, utilizando la misma metodología permitirá definir con el tiempo el rango de variabilidad natural para todo el sistema.

En relación a la disponibilidad, Edwardy y Pontus (2001) han desarrollado una metodología en casos de bibliotecas con estanterías abiertas que requiere de una inspección frecuente para asegurarse de la correcta ubicación de los documentos. Los autores han propuesto la utilización de gráficos de control para evaluar con qué frecuencia se hace necesaria la inspección mencionada anteriormente, permitiendo una correcta planificación de las tareas de ubicación del material bibliográfico en los estantes.

También se han aplicado gráficos de control para determinar las razones porqué un determinado documento no se encuentra disponible, como así también para implementar los cambios en los procedimientos que sean necesarios y determinar si esos cambios son exitosos (Norton et al., 1996).

De los nueve trabajos citados dos refieren la utilización de gráficos de control en el área de servicios, dos aplicados a la biblioteca en su conjunto y cinco trabajos en los procesos técnicos.

La aplicación de gráficos de control en bibliotecología es todavía incipiente. Queda mucho camino por recorrer para conocer la naturaleza de cada proceso en la cadena documental, y en consecuencia, para poder establecer el tipo de gráfico de control que se ajuste a las necesidades de cada proceso.

Conclusiones

- El destinatario del producto o de un servicio es el elemento más importante en todo el sistema de calidad. Dicho sistema se debe orientar a las necesidades del mencionado destinatario. A partir de esta premisa se deben aplicar todas las herramientas disponibles tendientes a lograr tal fin.
- Es importante destacar que la calidad exige flexibilidad, no solo para eliminar las causas indeseables, sino también, en la medida de lo posible, en las fases donde se agrega valor, que el proceso tenga vías alternativas de acción, no solo como una forma de responder a las contingencias, lo cual hace mas inestable al proceso, sino también para proteger al sistema de la interrupción del proceso.
- El mejoramiento continuo y la evaluación del desempeño fueron aspectos salientes para la implementación de sistemas de gestión de calidad total. Ante esta necesidad se fueron desarrollando estándares, indicadores y directrices que permitieron desarrollar dicha evaluación.
- La necesidad de resolución de problemas, de elegir la decisión correcta entre un abanico de posibilidades, la cantidad excesiva de información disponible, el escaso tiempo, la tendencia a filtrar información en relación patrones predeterminados y otras demandas hicieron que el sistema de gestión incorporara herramientas complementarias que ayudaran a resolver los problemas expuestos.

- Si bien los servicios y los productos son la cara visible de la organización y su presentación en la sociedad, no deben descuidarse las actividades internas que generan esos productos o que sirven de apoyo para brindar un buen servicio. En una biblioteca son de fundamental importancia los procesos técnicos y allí también deben aplicarse los conceptos de gestión de calidad total. Si un proceso es tan importante en relación al producto que genera o al servicio que le brinda apoyo, se debe analizar la capacidad de ese proceso.
- Muchas disciplinas hace tiempo que están aplicando los gráficos de control como herramientas complementarias de gestión, logrando avances significativos en los procesos de control de la calidad en procesos rutinarios o repetitivos.
- Los gráficos de control como herramientas complementarias de gestión han sido aplicados satisfactoriamente en muchas actividades que necesitaron implementar un control estadístico en sus procesos.
- Este desarrollo generó la sofisticación de los gráficos de control ideados en la década de 1920 por Shewhart. Es así que hoy tenemos distintos tipos de gráficos de control, de distinta complejidad que se aplican en diferentes disciplinas.
- Su importancia radica en que, al predecir el comportamiento de un proceso, los gráficos de control permiten reducir la incertidumbre, anticiparse a problemas futuros, ahorrar dinero y tiempo y analizar la capacidad del

proceso. Además disminuye la variabilidad del desempeño y con ello se reduce el nivel de inspección posproceso.

- Los gráficos de control son herramientas complementarias de gestión que brindan información sobre una determinada situación y permite predecir una serie de variables en el futuro próximo. Por ejemplo si la distribución de una característica de calidad que está bajo control estadístico es estable y predecible, día tras día, semana tras semana, el producto de ese proceso y los costos también serán predecibles.
- Un gráfico de control examina datos e informa del estado de control estadístico que produjeron esos datos. Constituye una herramienta diagnóstica cuando la variación de los datos supera un rango establecido.
- La utilización de este tipo de gráficos permite la inserción en la naturaleza del proceso que se está analizando, conocer sus limitaciones y qué es lo que se puede esperar de él. De todas formas la estabilidad casi nunca es un estado natural. Es un logro, el resultado de eliminar las causas asignables a medida que van apareciendo, dejando solo la variación aleatoria propia de un proceso estable.
- Los gráficos de control son modelos, en este caso estadísticos, que representan la realidad en un determinado momento y conforman un importante elemento de comunicación que nos informan sobre el proceso evaluado.

- Ayudan a la mejora del proceso, de forma que se comporte de manera uniforme y previsible para mejorar la calidad, reducir los costos y mejorar la eficacia
- En bibliotecología la utilización de estas herramientas de gestión no se han instalado como una práctica usual. Si bien este tipo de desarrollo no es recomendable llevarlo cabo en forma individual, ya que requiere el esfuerzo de todos y que todos estén dispuestos a generar ese cambio, los beneficios son incalculables como para intentar el esfuerzo.
- Es deseable que esta importante herramienta de gestión se comience a aplicar en forma habitual tanto en los procesos técnicos como en el resto de las tareas bibliotecarias en los que estén involucrados procesos, operaciones o actividades rutinarias, ya que como lo afirma Deming (1989) “sin métodos estadísticos, los intentos de mejorar un proceso son a la buena de Dios, con unos resultados que generalmente empeoran las cosas”.

Bibliografía

- Abbott C. (1994) Performance measurement in library and information services. London: ASLIB.
- Adamantidou E, Kouri R (199-?) Effort of implementing TQM in the central Library of the National Technical University of Athens. [En línea] Disponible en: <http://ebib.oss.wroc.pl/matkonf/otr/greece.html> [Consulta realizada 28-6-01]
- Aluri R (1993) Improving reference service: the case for using a continuous quality improvement method. En: RQ 33 (2) 1993, p.220-36
- Benneyan JC. (2001) Design, use and performance of statistical control charts for clinical process improvement. [en línea] Disponible en: http://www.coe.neu.edu/~benneyan/papers/intro_spc.pdf [consulta realizada el 3-11-02].
- Brophy P, Wynne P (1997) Management information systems and performance measurement for the electronic library: eLib supporting study (MIEL 2), final report. Preston [Reino Unido]: University of Central Lancashire.
- Bruusgaard J (1995) Performance measurement in public and special libraries: similarities and differences. En: 61st IFLA General Conference – Conference Proceedings. Agosto 20-25 1995.
- Cagnoli R. (1996) Administración de bibliotecas. Buenos Aires: EB

- Cantú Delgado H (1997) Calidad total: garantía para la sobrevivencia de una organización. [en línea] Disponible en: <http://calidad.mty.itesm.mx/garantia.html> [Consulta realizada el 25-9-00].
- Chang RY (1996) Mejora continuo de procesos: guía práctica para mejorar procesos y lograr resultados medibles. Barcelona: Granica. 109 p.
- Chiavenato I (1998) Introducción a la teoría general de la administración. 4a. Ed. Bogotá: McGraw-Hill. 880 p.
- Cotta-Schomberg M (1995) Performance measurement in the context of quality management. En: 1st Northumbria Conference on Performance Measurement. Newcastle upon Tyne: University of Northumbria at Newcastle. [en línea] Disponible en: <http://thenortheast.com/pm3web/pm3procs.html> [Consulta realizada 12-1-00]
- Cullen R (1998) Measure for measure: a post modern critique of performance measurement in libraries and information service [en línea] Disponible: <http://educate.lib.chalmers.se/iatul/proceedcoments/pretpap/cullen.html> [Consulta realizada el 23-4-02]
- Cullen R (1999) Does performance measurement improve organizational effectiveness? A post modern analysis. En: Performance measurement and metrics 1(1) pp. 9-30.

- Deming WE (1989) Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis. Madrid: Diaz de Santos. 391 p.
- Dowlin CE (1985) Using process control charts for measuring services. En: Public libraries 24 (4) 1985, 162-4
- Druker PF (1999) Manual de autoevaluación de la fundación Druker: guía de trabajo. Buenos Aires: Granica. 77 p.
- Edwardy JM, Pontus JS. (2001) Monitoring book reshelving in libraries using statistical sampling and control charts. En: Library Resources and Technical Services 45 (2) 2001, p.90- 4
- Ellis D, Norton B. (1996) Implementing BS EN ISO 9000 in libraries. London: ASLIB.
- Hermida J, Serra R, Kastika E. (1992) Administración y estrategia. 4a. ed. Buenos Aires: Macchi. 575 p.
- IFLA (1998) Medición de la calidad: directrices internacionales para la medición del rendimiento de las bibliotecas universitarias. Madrid: ANABAD.
- Instituto Mexicano de Contadores Públicos. Comisión de Calidad y Productividad Empresarial. (1994) Aplicación básica del control estadístico a la calidad empresarial. México: IMPC.
- Instituto Argentino de Normalización. (1996) Normas IRAM – IACC – ISO sobre gestión de la calidad 1994. 3ra. ed. Buenos Aires: IRAM

- International Standart Organization (1998) Information and documentation: library performance indicators. Geneve: ISO. 56 p.
- International Standart Organization (2001) Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de calidad: documento ISO/TC 176/SC 2/N 544R
- Johannsen, CG (1996) Quality assurance in libraries: a practical approach. [en línea] Disponible en: <http://vasara.vtu.lt/noframe/conference/reports/960527032.html> [Consulta realizada el 26-06-01].
- Kena J (1998) Performance indicators for the electronic library. [en línea] Disponible en: <http://members.ozemail.com.au/~kena/perf.html> [Consulta realizada 25-06-01]
- Klaassen U, Wiersna C. (1999) La gestión de calidad. Barcelona: Fundación Bartelsmann. 89 p. [en línea] Disponible en: <http://www.fundacionbertelsmann.es/PDFs/BibyGestion/ByG2.pdf> [consulta realizada el 1-12-02]
- Kume H (1990) Métodos estadísticos para el mejoramiento de la calidad. Buenos Aires: AABAA.
- Lakos A. (1997) Assesment of library network services: issues and options. [en línea] Disponible en: <http://www.lib.uwaterloo.ca/~aalakos/present/Olita97/olita97a.html> [Consulta realizada el 12-05-01]

- Lancaster FW (1996) Evaluación de la biblioteca. Madrid: ANABAD. 347 p.
- Levey S, Jennings ER. (1950) The use of control charts in the clinical laboratory. En: American Journal of Clinical Pathology 1950; 20 1059-66
- Lins BFE (1993) Ferramentas básicas da qualidade. En: Ciencia da informação 22 (2) 1993, p.153-61
- Lynch B (1998) Measurement and evolution of public libraries. 64 IFLA General Conference. Agosto 16-21 1998. Amsterdam
- McClure C (199_?) Performance measures and quality standars. [en línea] Disponible:<http://www.library.arizona.edu/library/teams/perf/measurements.html> [consulta realizada el 12-1-01]
- McKee B. (1989) Planning library service. London: Clive Bingley. 227 p.
- Mangiaterra NE, [et.al] (2001) Errores de precisión en los puntos de acceso de autor y título de catálogos en línea de bibliotecas universitarias argentinas. En: V Encuentro de Directores y IV Encuentro de Docentes de Escuelas de Bibliotecología y Ciencias de la Información del Mercosur. San Lorenzo, del 24 al 27 de julio de 2001. asunción: Universidad Nacional de Asunción. P. 507-21
- Mazziotta D. (1999) Control de calidad interno: las cartas de control. En: Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana 33 (1);89-91.
- Montgomery DC. (1991) Introducción al control estadístico de la calidad. México: Grupo Iberoamericana.

- Norton M, Seaman SL, Sprankle MJ. (1996) Measuring book availability: a monthly sampling method. En: College and Undergraduate Libraries 3 (1) 1996, p. 101-15
- Perchala CE, Surti J. (1999) Control charts as a tool in data quality improvement: technical report DOT HS 809 005. Washington: NHTSA, 1999. 25 p.
- Pinto Molina M. (1998) Gestión de calidad en documentación. En: Revista de Biblioteconomía y Documentación 1; 171-83
- Ponjuan Dante G. (1998) Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile: Cecapi.
- Real Academia Española (2001) Diccionario de la Lengua española. [En línea]. 22a. ed. Disponible en: www.rae.es Consulta realizada el 1 – 08 – 03.
- Rehmert IJ. (1997) A performance analysis of the minimax multivariate quality control chart. Virginia: Virginia University. Faculty of the Virginia Polytecnic Institute. [en línea] Tesis de Maestría. Disponible en: <http://scholar.lib.ut.edu/thesis/available/etd11189713164/unrestricted/thesis.pdf> [consulta realizada 3-10-02]
- Rico R.(2001). Calidad estratégica total: total quality management. Diseño, implementación y gestión del cambio estratégico imprescindible. 9na ed. Buenos Aires: Macchi. 331 p.

- Roth, HP. (1990) Applications of control charts: chart used for analyzing repetitive processes. En: CPA Journal; abril 1990. [en línea] <http://nysscpa.org/cpajournal.old/08423034.thm> [Consulta realizada 21-10-02]
- Schuldt JE (1998) Historia de la administración de la calidad. [En línea] En: <http://www.geocities.com/WallStreet/Exchange/9158/hcal.htm> [Consulta realizada el 10-6-03]
- Sinclair DF, Meted DA (1993) Statistical control charts [en línea] University of Newcastle [Australia] Disponible en: <http://www.anu.edu.au/nceph/surfstat/surfstat-home/5-1-1.html> [Consulta realizada el 21-10-02]
- St-Pierre (1997?). Designing control charts for minimum total quality cost. [en línea] Disponible en: http://ohioline/osu.edu/sc163/pdf/sc163_1.pdf [Consulta realizada 3-10-02]
- Stubbs EA, Mangiaterra NE, Martínez AM. (1999a). Internal quality audit. Of indenxing: a new application of indexer consistency. En: Cataloguing and Classification quarterly 28(4): 53-69
- Stubbs EA, Mangiaterra NE, Martínez AM. (1999b). La coherencia interindizadores como indicador de desempeño para la indización. XXXIII Reunión Nacional de Bibliotecarios "Utopías y realidades de las bibliotecas del Mercosur" .Buenos Aires, del 12 al 16 de abril de 1999.

- Suzuki N, Kirihara S, Ootaki A. (2001?) Statistical process analysis of medical incidents. [en línea] Disponible en: <http://www.salford-systems.com/ootakiMedical-Incident.pdf> [Consulta realizada 23-10-02]
- Sytsma S, Manley K. (1999) Common Control Chart Cookbook. [en línea]. Disponible en <http://www.sytsma.com/tqmttools/charts.html> [Consulta realizada el 13-05-03]
- Trzesniak P (2001) Indicadores cuantitativos: reflexiones que anteceden a su implementación. En ACIMED 9 (supl. 4)
- Veldof JR (1999) Data driven decisions: using data to inform process changes in libraries. En: library and Information Science Research 21(1) 1999, p. 31-46