

LOS COSTOS DE LA CALIDAD: CONCEPTOS Y APLICACIONES EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA

Enrique Yacuzzi (Universidad del CEMA)

Fernando Martín (Aventis Pharma)ⁱ

RESUMEN

Este documento de trabajo es una introducción práctica al estudio de los costos de la calidad (CC). En las primeras secciones se describen algunos métodos y aplicaciones sencillas. Utilizando ejemplos de la implantación de un sistema de CC en el área de acondicionamiento de un laboratorio farmacéutico multinacional que opera en la Argentina, se presentan definiciones y cálculos de costos, con ejemplos de los informes y planillas más comunes. Se estudia la clasificación de los costos y se brinda un esquema de su relación con el sistema contable. Se presentan, también, diversos modelos de los costos que, a través de la interrelación de variables, sugieren enfoques prácticos de gestión.

La secciones finales del trabajo tratan con la gestión de los CC. Se destaca la importancia de los costos como indicadores de áreas de la empresa susceptibles de mejora en sus productos y procesos; se estudia el empleo de diversos *ratios* para la toma de decisiones y se examinan las dificultades del *benchmarking* en la gestión de los CC. Sobre la base de experiencias internacionales se recomiendan pautas para una estrategia de costos. Los aspectos de tipo organizacional vinculados con la gestión de los costos se ilustran con consideraciones del laboratorio farmacéutico. El documento concluye con reflexiones sobre las limitaciones de los sistemas de CC y brinda algunas recomendaciones prácticas. En el Apéndice se introducen algunos conceptos básicos de la función de pérdida de la calidad, formulada por Gen'ichi Taguchi y que se está comenzando a utilizar para evaluar los costos ocultos de la calidad.

I. INTRODUCCIÓN

En 1992, al presentarse en convocatoria de acreedores, la Compañía Wallace, con sede en el estado de Texas, se convirtió en un claro ejemplo de la importancia de equilibrar la gestión de calidad con el control financiero. Dos años antes la firma había ganado el prestigioso Premio Malcolm Baldrige, el mayor reconocimiento norteamericano a los logros de la calidad en la industria. Sin embargo, mientras sus gerentes daban conferencias sobre las razones de sus logros, la empresa se debilitaba sin remedio por una mala administración de sus recursos materiales y financieros. El equilibrio claramente había faltado. Una de las formas de lograr este equilibrio es a través de la gestión de los costos de la calidad (CC).

Este documento de trabajoⁱⁱ es una introducción práctica al estudio de estos costos. El trabajo está organizado de la siguiente manera. En la sección II se describen algunos métodos y aplicaciones sencillas. El apartado II.1 esboza la clasificación de los costos de calidad desde la perspectiva de la industria farmacéutica. Los apartados II.2 y II.3 presentan modelos diversos de los costos que, a través de la interrelación de variables, sugieren enfoques prácticos de gestión. En el apartado II.4, utilizando datos de la implantación de un sistema de CC en el área de acondicionamiento de un laboratorio farmacéutico multinacional que opera en la Argentina, se presentan cálculos de costos, con ejemplos de los informes y planillas más comunes. En el apartado II.5, se estudia la clasificación de los costos y se brinda un esquema de su relación con el sistema contable del laboratorio.

La sección III aborda el problema de la gestión de los costos de la calidad. En el apartado III.1 se destaca la importancia de los costos como indicadores de áreas de la empresa susceptibles de mejora en sus productos y procesos; en el apartado III.2 se estudia el empleo de diversos *ratios* para la toma de decisiones y, en el III.3, las dificultades del *benchmarking* en la gestión de los CC. En el apartado III.4, sobre la base de experiencias internacionales, se recomiendan pautas para una estrategia de costos. Los aspectos de tipo organizacional vinculados con la gestión de los costos se ilustran en el apartado III.5 con consideraciones del laboratorio farmacéutico. La sección concluye en el apartado III.6 con reflexiones sobre las limitaciones de los sistemas de CC. La sección IV brinda algunas recomendaciones prácticas. El Apéndice, finalmente, presenta los conceptos básicos de Gen'ichi Taguchi sobre el costo de la calidad.

II. MÉTODOS Y APLICACIONES

Los CC son aquéllos costos asociados con la producción, identificación y reparación de productos o servicios que no cumplen con las expectativas impuestas por la organización que los produce. Durante muchos años, los CC fueron ignorados. Sin embargo, desde la década de 1950, numerosas empresas comenzaron a evaluarlos formalmente, por diversas razones:

- La conveniencia de comunicar mejor la importancia de la calidad a una audiencia entrenada en el uso de variables financieras.

- La mejor comprensión de las categorías de CC y de los diversos costos asociados con el ciclo de vida del producto, incluyendo los costos de la mano de obra y el mantenimiento necesarios para el aseguramiento de la calidad de los productos y servicios.
- La mayor complejidad de los productos y procesos manufactureros, asociada con nuevas tecnologías que llevaron a un incremento en los CC.

En el último medio siglo, los CC se han transformado en un método de control financiero que, en manos de los gerentes, permite identificar oportunidades para reducir los costos de la firma y fortalecer sus procesos de mejora continua y actualización de procesos.

II.1. CLASIFICACIÓN DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

Es usual clasificar a los CC según el esquema de la Figura 1. Esta clasificación de los costos se muestra ampliada en la Tabla 1, donde se han incluido listas de los costos específicos considerados en el laboratorio farmacéutico.ⁱⁱⁱ Los costos de conformidad son aquellos en que se incurre para asegurar que los bienes y servicios provistos responden a las especificaciones. Incluyen los costos de las etapas de diseño y fabricación destinados a prevenir la falta de adecuación a los estándares, y se clasifican en costos de prevención y de evaluación. Los costos de no conformidad se presentan asociados a fallas, es decir, están vinculados con productos o servicios que no responden a las especificaciones. Se clasifican en costos de falla interna y costos de falla externa. La Figura 2 es un esquema clasificador de los CC que permite identificarlos siguiendo una secuencia lógica.

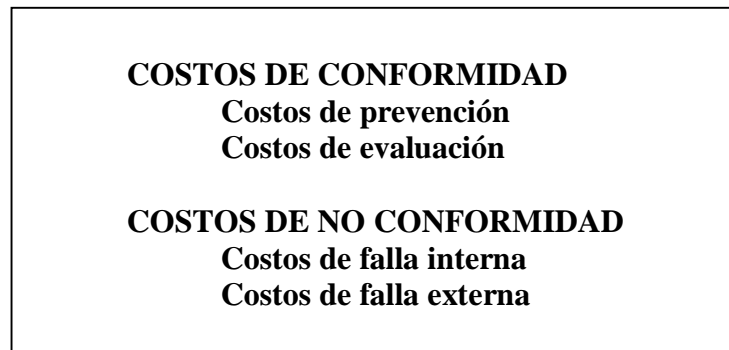


Figura 1. Clasificación de los costos de la calidad.

En la próxima sección comenzamos a presentar el caso de la gestión de los costos en el área de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico. A lo largo del artículo se irán combinando aspectos de la contabilidad de los CC con la descripción de los procesos de trabajo en equipo necesarios para implementar un sistema simple de costos y preparar las bases para futuras extensiones.

COSTOS DE CONFORMIDAD	
Costos de prevención	Costos de evaluación
Planificación e ingeniería de la calidad	Inspección y ensayo de productos, materiales y servicios consumidos
Revisión de nuevos productos	Calibración de los equipos de prueba
Ingeniería de diseño de productos y procesos	Auditorías
Control de procesos	Control de la documentación
Entrenamiento	Control de artes
Adquisición y análisis de datos para la calidad	Inspección final
Estudios de capacidad	Inspección de IPC
Mantenimiento preventivo	Control analítico
Desarrollo y puesta a punto de técnicas	Evaluación rutinaria del personal
Inventario de mercadería	Inspección de prototipos
Pronósticos	Inspección de recepción (incluye muestreo)
Descripción de tareas	Inspección de despacho
Análisis de mercado	Inspección y test de ensayos
Documentación	Tests en equipos de mantenimiento
Ensayos con prototipos	Informes de inspección
Capacitación en GMP	
Ingeniería de materiales	
Encuestas	
Estudios de movimientos y tiempos	
Evaluación y selección de proveedores	
Incentivos para la calidad	
COSTOS DE NO CONFORMIDAD	
Costos de falla interna	Costos de falla externa
<i>Scrap</i> y su aceptación	Respuesta a las quejas
Trabajos repetidos	Productos y materiales devueltos
Ensayos repetidos	Costo de la garantía
Análisis de fallas	Costos de la responsabilidad legal
Disminución de rendimientos	Costos indirectos
Accidentes	Falta de satisfacción del paciente
Corrección de errores contables	Notas de crédito hacia el cliente (Droguería)
Rotación del personal	Equipo adquirido por el cliente fuera de uso
Cambios desde Ingeniería	Costos de instalación no previstos en el contrato de compra (equipos hospitalarios)
Paradas de máquina	Sobrestock por falta del producto en el mercado farmacéutico
Sobrestock	Gastos de traslado (Medicación trasladada al Interior del país)
Sobreconsumo por manejo del material	Revisión por fallas en el uso por el paciente
Obsolescencia debida a cambios de diseño	Reparación posventa
Horas extras (sobresueldos)	Costos de distribución de productos devueltos
Rediseño	Pérdidas por ventas menores (Calidad - Precio)
Reparaciones	Ejecución de la responsabilidad sanitaria
Repetición de controles	Pérdida de <i>market share</i>
Selección de entidades conformes	Obsolescencia del producto por mejoras en el diseño (o forma farmacéutica)
Reprogramación	Sobrefacturación al cliente
Repetición de análisis	Concesiones de precio
Margen de contribución perdido por mala calidad	Errores en la facturación
Repetición de mecanografiado de documentos por fallas	<i>Recalls</i>
Ficheros de entradas tardías	Las 5 R
Cambios de diseño por fallas anteriores	Visitas por reclamos de clientes
	Entrenamiento postservice por reclamos

Tabla 1. Los CC en un laboratorio. ^{iv}

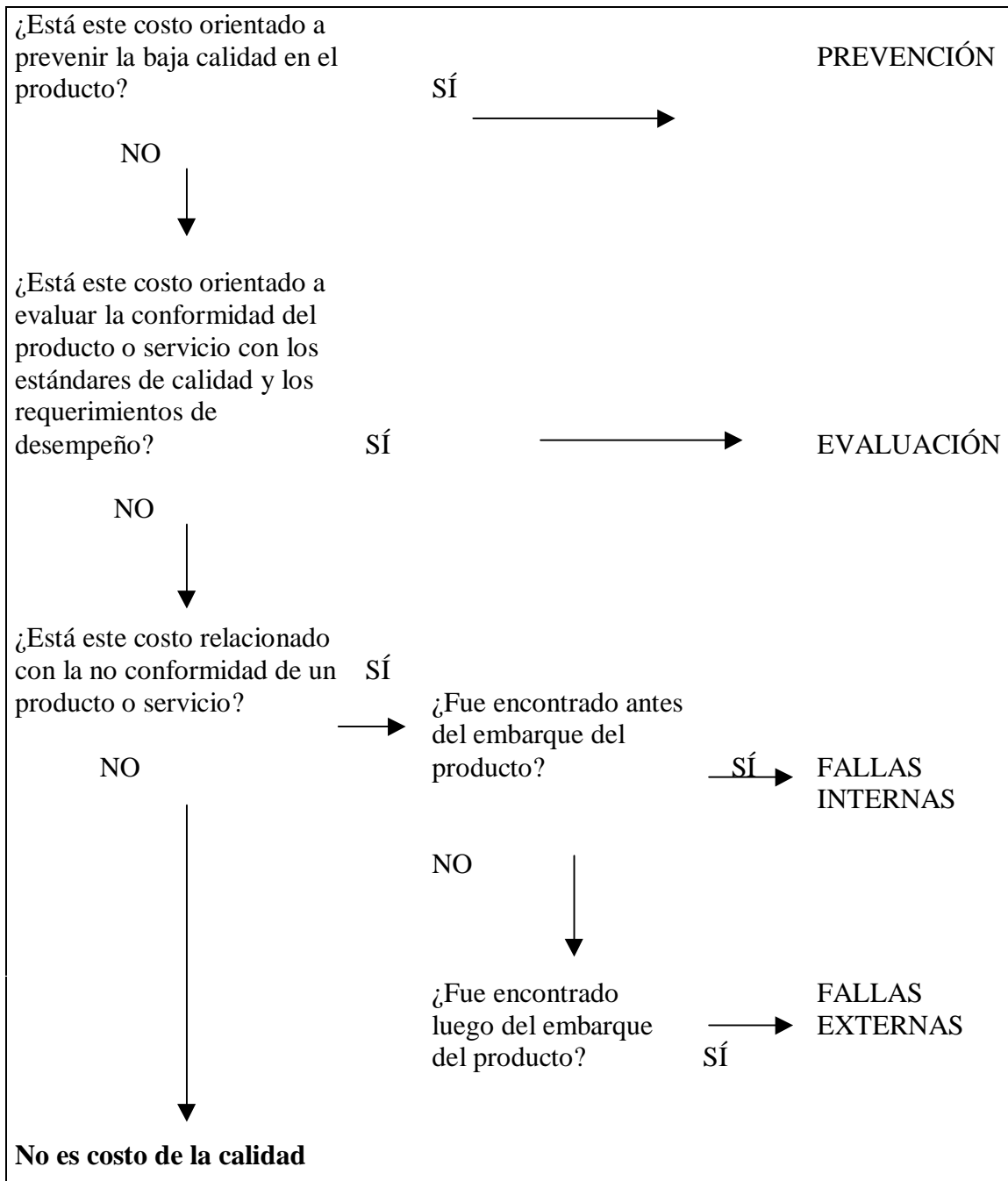


Figura 2. Esquema clasificador de los CC. Fuente: Comité de costes de la calidad, ASQC et al. (1992).

II.2. EL MODELO TRADICIONAL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

El modelo tradicional de los CC supone un compromiso entre dos categorías de costos: Mientras que los costos de fallas internas y externas (la primera categoría) disminuyen con el incremento del porcentaje de conformidad de los productos, los costos de evaluación y

prevención (la segunda categoría) aumentan cuando se busca lograr un porcentaje de conformidad mayor. Estas relaciones se presentan gráficamente en la Figura 3.

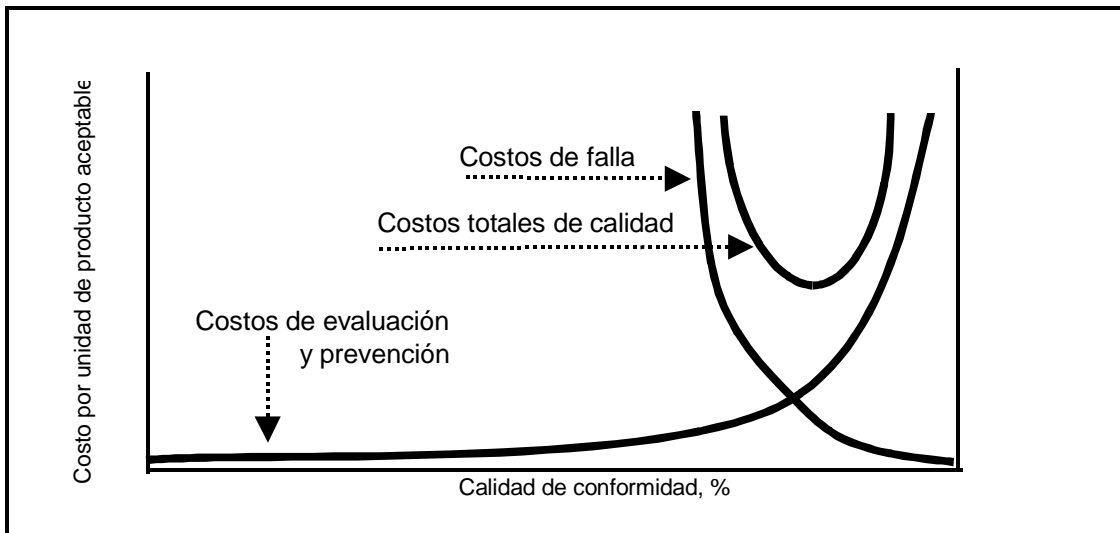


Figura 3. El modelo tradicional de los CC. Fuente: Rao et al. (1996).

Se observa en la figura que existe un punto mínimo para los costos totales de la calidad. Ese extremo se verifica para algún valor de la calidad de conformidad menor que el 100%. Para valores bajos de calidad de conformidad, ésta se puede incrementar significativamente con pequeñas inversiones en prevención y evaluación. Sin embargo, al acercarse la conformidad al 100%, los costos de prevención y evaluación tienden a infinito. Por el contrario, los costos de falla disminuyen gradualmente, hasta alcanzar un valor nulo, cuando la conformidad se acerca al 100%.

El modelo sugiere que la excesiva perfección es demasiado cara, y que el gerente debe buscar el nivel de calidad en el cual los costos de prevención y evaluación igualen a los costos de fallas externas e internas. En el área de acondicionamiento del laboratorio, el modelo tradicional se utilizó en las primeras reuniones de capacitación para inducir al personal a pensar en términos de compromiso entre distintos tipos de costos. La dificultad principal del modelo, en términos de su utilización con el personal operativo, es su relativo nivel de abstracción.

II.3. MODELOS ALTERNATIVOS

II.3.1. EL MODELO EMERGENTE

El "modelo emergente de los CC" es una derivación del modelo tradicional y, al igual que éste, presta atención exclusiva a los costos de conformidad y no conformidad, es decir, a los estándares. El modelo emergente, esquematizado en la Figura 4, responde mejor a las tendencias de gestión actuales y busca superar algunas de las limitaciones del modelo tradicional^v Se destacan los siguientes aspectos:

1. Se presta mayor interés a la prevención y evaluación, de modo de poder realizarlas aún cerca del 100% de conformidad;
2. Los costos de prevención y evaluación son relativamente proporcionales al nivel de conformidad y no se disparan cuando éste se aproxima al 100%.
3. La caída de los costos de falla interna y externa también es menos abrupta que en caso del modelo tradicional, debido a un aumento en la fiabilidad de los nuevos materiales y procesos de fabricación.
4. El menor costo de la calidad se obtiene cuando la conformidad se acerca al 100%.

II.3.2. MODELOS ASOCIADOS A LOS TABLEROS DE COMANDO

Tanto el modelo tradicional como el emergente responden a la concepción de la calidad como adaptación a las normas, e ignoran el enfoque orientado a la satisfacción del cliente, el enfoque de costos y otros más modernos como la adaptación a las necesidades latentes de la gente. Debido a estas limitaciones, se han diseñado otros métodos para medir el resultado de los programas de mejora de la calidad. Uno de ellos aplica en la medición de la calidad las ideas de los tableros de comando, que incluyen no solo información financiera sino también métricas de operaciones, recursos humanos y marketing. La Tabla 2 muestra algunos elementos que podrían conformar un sistema de medición más integrado.

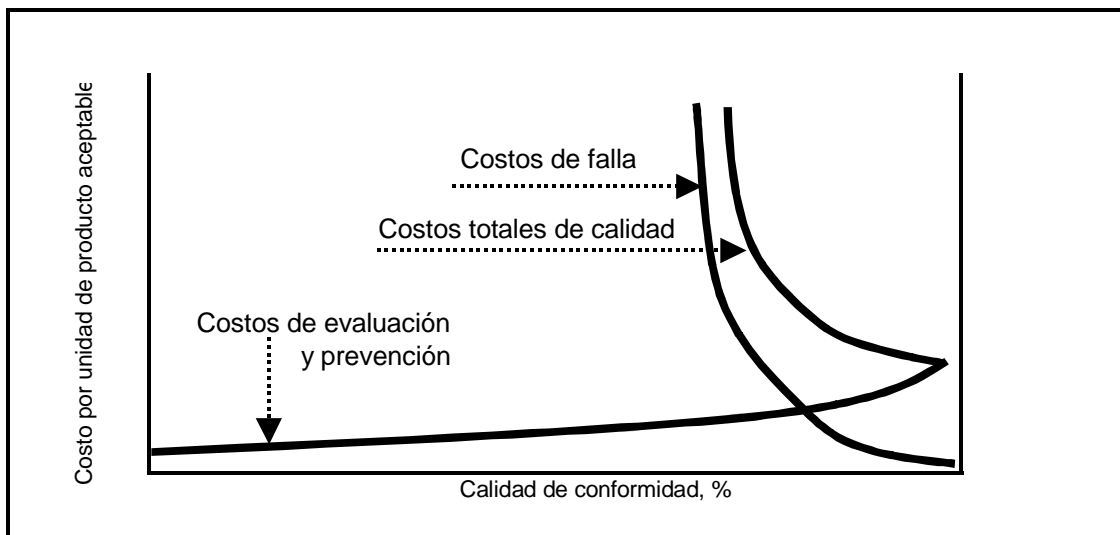


Figura 4. El modelo emergente de los CC. Fuente: Rao et al.(1996).

En el estado actual de la medición del CC en el laboratorio farmacéutico —ciertamente en sus etapas iniciales— no es aconsejable introducir modelos amplios como los presentados en esta sección. Nuestro objetivo es mantenerlos como referencia futura, conscientes de que con frecuencia los cambios más duraderos son los que se basan en la introducción gradual de nuevas herramientas; es necesario que el personal se familiarice poco a poco con los nuevos desarrollos y consolide su experiencia antes de continuar con nuevas aplicaciones.

Elemento de la calidad	Métrica financiera	Métrica no financiera
Adaptación a normas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Costo de evaluación ◆ Costo de falla interna ◆ Costo de prevención 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Tasa de defectos ◆ Rendimientos ◆ <i>Lead times</i> ◆ Capacidad ociosa ◆ Tiempo de parada de máquina ◆ Control estadístico de procesos
Adaptación al uso	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Costo de falla externa ◆ Costo de servicios postventa y reparación 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resultados de encuestas de clientes y trabajo interfuncional para satisfacer expectativas ◆ Entregas a tiempo ◆ Número de quejas de clientes
Adaptación al costo	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Evolución de los costos en el tiempo ◆ Contabilidad de costos 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Producción con baja varianza ◆ Grado de desarrollo de las actividades de grupo para el control de procesos y el uso de herramientas de la calidad.
Adaptación a necesidades latentes	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Inversión absoluta y relativa en investigación sobre nuevas necesidades, productos y servicios. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Grado de utilización de la QFD y las nuevas herramientas de la calidad.

Tabla 2. Sistema integrado de medición de la calidad. Fuente: Desarrollo de los autores sobre la base de Shiba et al. (1993).

II.4. UN EJEMPLO DE CÁLCULO DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

La Tabla 3 muestra los detalles de una orden de trabajo de la sección de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico; la orden contiene elementos fundamentales para el cálculo de los CC, como las tarifas de mano de obra directa y los costos de mantenimiento.

ORDEN DE TRABAJO NÚMERO: 53-11-01	
Tamaño de la orden: 10.000 unidades	Tarifa horaria de blistera: \$8,3
Costo standard del producto: \$380/millar	Tarifa horaria de estuchadora: \$6,5
Tarifa horaria mano de obra directa: \$10,6	Layout operativo en blistera: 1 operario
Tarifa horaria mantenimiento (costo indirecto): \$12	Layout operativo en estuchadora: 3 operarios

Tabla 3. Orden de trabajo para la sección de acondicionamiento de un laboratorio farmacéutico.

La orden de trabajo se completa en 8,5 horas y se producen las siguientes fallas: paradas de blistera (0,4 hora) y estuchadora (0,2 hora), descarte de dos unidades cuyos comprimidos se rompen durante la recuperación de comprimidos (0,4 hora), reprocesados en la blistera y en la estuchadora (0,3 hora en cada una). La Tabla 4 resume el cálculo de los costos de fallas internas correspondientes a esta orden.

Tipo de falla interna	Tarifa o costo horario o costo estándar	Tiempo o unidades de producto	Costo del componente	Sub-total	Total
Parada de máquinas					
Costo de blistera parada	\$8,3	0,4 h	\$3,32		
Costo operario blistera parada	\$10,6	0,4 h	\$4,24		
Costo de estuchadora parada	\$6,5	0,2 h	\$1,3		
Costo operario estuchadora parada	\$10,6	0,2 h * 3 op.	\$6,36		
Sub-total costo parada máquinas				\$15,22	
Recupero					
Costo de recupero de granel	\$10,6	0,3 h	\$3,18		
Sub-total costo de recupero				\$3,18	
Reprocesado					
Costo operarios	\$10,6	0,3 h * 4 op.	\$12,72		
Costo blistera	\$8,3	0,3 h	\$2,49		
Costo estuchadora	\$6,5	0,3 h	\$1,95		
Sub-total costo reprocesado				\$17,16	
Descarte					
Costo del descarte	\$0,38	2 unid.	\$0,76		
Sub-total costo de descarte				\$0,76	
Costo total de fallas internas					\$36,32

Tabla 4. Cálculo del costo de fallas internas de una orden de trabajo para el sector de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico.

II.4. EL INFORME DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

Cálculos similares a los de la sección anterior permiten estimar los costos de prevención, evaluación y de fallas externas asignables al área de acondicionamiento. Integrando esta información con datos de las otras órdenes del mes, se completa el informe mensual de los CC. Este informe, estructurado sobre la base del formulario de la Tabla 4, es un elemento central del modelo de los CC. En la estructura del formulario, en el que solo se incluyen algunos elementos de costo por razones de espacio^{vi}, se destacan las cuatro categorías de los CC.

INFORME RESUMEN DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD		
Area de Acondicionamiento		
MES DE OCTUBRE DE 2001		
DESCRIPCIÓN	Costos de calidad del mes actual (en pesos)	Costos de calidad, acumulado anual (en pesos)
COSTOS DE PREVENCIÓN		
Mantenimiento preventivo	7000	50000
Entrenamiento	1050	25000
Ingeniería de procesos	2000	18000
Subtotal costos prevención	10050	93000
Objetivos prevención	10000	100000
COSTOS DE EVALUACIÓN		
Autoinspecciones	0	2050
Inspección de IPC	1500	18000
Calibraciones	5500	55000
Subtotal costos de evaluación	7000	75050
Objetivos evaluación	5000	50000
COSTOS DE FALLAS INTERNAS		
Reprocesos	2500	12500
Paradas	7500	45000
Recuperación	1000	7000
Subtotal costos de fallas internas	11000	64500
Objetivo fallas internas	7500	75000
COSTOS DE FALLAS EXTERNAS		
Reclamos de muestra médica	1000	7500
Devoluciones	50	200
Subtotal costos de fallas externas	1050	7700
Objetivo fallas externas	1500	15000
TOTAL COSTOS DE LA CALIDAD	29100	240250
TOTAL OBJETIVOS DE COSTOS DE LA CALIDAD	24000	240000

TABLA 5. Formulario para el registro de los CC utilizado en el área de acondicionamiento (Por razones de espacio se presenta un formulario resumido.)

Los CC ejercen impacto sobre la estructura financiera tradicional. En el área de acondicionamiento, la relación entre aquéllos y el sistema contable se da a través del sistema SAP, empleando un programa auxiliar que permite ligar la Tabla 5 con la estructura de costos del laboratorio, como se indica en la Tabla 6.

Elementos del costo contable estándar	Elementos del costo de la calidad				
	Prevención	Evaluación	Falla interna	Falla externa	Total
Materiales directos	0	50	30	0	80
Mano de obra directa	120	20	40	0	180
Materiales indirectos	20	0	10	0	30
Mano de obra indirecta	80	40	0	0	120
Fijos varios	30	0	0	0	30
TOTAL	250	110	80	0	440

Tabla 6. Matriz contable del costo de la calidad para una Orden de Trabajo. Unidad de medida: Pesos.

III. GESTIÓN DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

III.1. LOS COSTOS DE LA CALIDAD COMO INDICADORES DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

El análisis de los CC permite aplicar técnicas de mejora a los productos y procesos. Esta vinculación entre los costos y las herramientas de mejora es lo que garantiza, en última instancia, el éxito de los programas de control de los CC. Las compañías que utilizan los CC únicamente como información contable, en lugar de identificar a través de ellos oportunidades de mejora, fallan con frecuencia en sus programas de CC.

Por ejemplo, en la Tabla 5 se observa el importante peso relativo que los costos de reprocesos y paradas de máquina tienen sobre los costos de fallas internas. Un programa de mejoramiento continuo destinado a reducir los tiempos de parada de máquina y la necesidad de los reprocesos redundaría en beneficios financieros importantes. Por otra parte, las categorías de costos menos significativas no exigen un tratamiento tan inmediato y las acciones sobre ellas pueden posponerse.^{vii} De esta forma, los CC permiten focalizar los esfuerzos de mejora en programas de acción concretos.

III.2. BASES PARA EL CÁLCULO DE RATIOS

En el momento de tomar decisiones, los gerentes prefieren analizar la información en términos fácilmente interpretables, como los *ratios* que se obtienen al dividir las magnitudes de costo por una base adecuada. Es muy conocida la anécdota de un alto ejecutivo de AT&T que, en un breve encuentro en el ascensor con su gerente de calidad, comprendió la importancia de los CC al enterarse de que constituían más del 25% del volumen de ventas de la empresa.^{viii}

Utilizando los resultados de una sección anterior, es posible determinar el *ratio* de *costo de fallas internas/costo estándar* correspondiente a la sección de acondicionamiento, que se calculo como:

$$\text{Ratio de costo de fallas internas/costo estándar} = \text{costo de fallas internas} / \text{costo estándar}$$

$$\text{Ratio de costo de fallas internas/costo estándar} = \$36,32/\$380 = 9,56\%$$

Además de este *ratio*, en el área de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico se están comenzando a estudiar y utilizar otros *ratios*, como se indica en la Tabla 7. Cada *ratio* tiene sus ventajas y desventajas de interpretación. Para un producto determinado, por ejemplo, el *ratio costo de la calidad/ventas*, permite obtener un porcentaje, fácilmente visualizable, del impacto de los costos sobre el volumen del negocio, como vimos en la anécdota de AT&T; sin embargo, dado que las ventas del periodo considerado pudieron haberse realizado con productos fabricados en periodos anteriores, la información está potencialmente distorsionada. Por otra parte, el *ratio costo de fallas internas/costo estándar*, brinda una perspectiva específica de la magnitud relativa de dos variables operativas utilizadas frecuentemente por el gerente de planta y sus colaboradores.

Bases comparativas de los costos de calidad
Bases laborales
Mano de obra directa (real)
Mano de obra estándar (estimada)
Base de ventas
Ventas netas
Bases de costos de manufactura
Costos indirectos
Costos directos
Base de <i>customer service</i>
Número de reclamos
Bases por unidades
Unidades monetarias por unidad de producción
Producción (en unidades)

Tabla 7. Lista de bases comparativas de los costos de calidad utilizadas en el área de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico.

Un *ratio* importante es el cociente entre los costos de prevención y los costos de evaluación. Los costos de prevención tienen un gran poder de apalancamiento, pues una pequeña suma invertida en prevención puede reportar grandes beneficios financieros a la compañía.^{ix} Sin embargo, en las primeras etapas de un proyecto de CC, las empresas tienden a invertir mucho más en actividades de evaluación que de prevención, en una relación de 8 ó 10 a 1.^x Esta desproporción no se justifica, porque el apalancamiento de la prevención es mucho más efectivo que el de la evaluación; sin embargo, la desproporción se explica porque los ítems de evaluación son a menudo componentes del presupuesto de

las áreas de manufactura o de aseguramiento de la calidad, mientras que los elementos de la prevención no figuran en los presupuestos normales.

III.3. DIFICULTADES DEL *BENCHMARKING*

El *benchmarking*, o referenciación, es “el estudio a fondo de la productividad, calidad y valor en los distintos departamentos y actividades, en relación con los rendimientos en otro lugar”.^{xi} Puede tener distintos objetivos, como la reducción de costos, la mejora de la calidad, la decisión sobre técnicas productivas, o las políticas de subcontratación. En todos los casos, la organización que lo realiza debe disponer de una base de datos comparativa, con información relevante de otras empresas o de otras áreas de la propia organización.

Ahora bien, a pesar de que existen bases de datos comerciales para el *benchmarking* (ofrecidas por algunas firmas de contabilidad), no es fácil obtener estándares de comparación de otras empresas, en especial cuando se trata de conocer los CC en sus diversas categorías. Tampoco es sencillo tener datos de los CC en la propia firma. En primer lugar, la generación de esta información es compleja porque ella no se refleja directamente en los registros contables tradicionales, si bien algunos datos sobre evaluación o fallas externas pueden obtenerse con mayor simplicidad. Por otra parte, la información que no se obtiene de los registros contables suele ser el resultado de estimaciones o de muestreos acotados a un tiempo más o menos breve.

La solución que adoptan los gerentes, ante las dificultades anteriores, consiste en comparar los resultados actuales con otros del pasado, para estimar eventuales desvíos e, idealmente, mejorar los rendimientos de las variables de interés.

III.4. ESTRATEGIA GENERAL DE LOS COSTOS DE LA CALIDAD

Se habla a veces de “la fábrica oculta”, contrapuesta a “la fábrica visible”. Esta última es la fábrica productiva, eficiente, mientras que la primera es el derroche de recursos debido a problemas de calidad. La fábrica oculta siempre existe, aunque su magnitud varía según la industria y las categorías de costos consideradas, como se muestra en la Tabla 8. Los porcentajes indicados son representativos de numerosas industrias.

Categoría de los costos de calidad	Porcentaje del total
Prevención	0-5
Evaluación	10-50
Fallas internas	20-40
Fallas externas	20-40

Tabla 8. Magnitudes relativas de los CC según sus diversas categorías.

Se observa que en general los costos de prevención son menores que los de otras categorías, y que existe una amplia gama en la inversión en actividades de evaluación. Por otra parte, las fallas ocasionan una importante carga a la empresa. Una primera observación consiste

en recomendar el incremento de los costos de prevención. En cuanto a las demás categorías de costos, su reducción se dará como consecuencia de las mejoras de los sistemas derivadas de la inversión en prevención. Particularmente si no se ha realizado ningún esfuerzo sistemático de control y mejora, es posible reducir los CC en un 50 % o más a través de un proceso de control de CC acompañado de un programa de mejora.^{xii}

La gestión de los CC no es, entonces, un fin en sí mismo ni busca generar simples registros contables, sino que debe orientarse a detectar y aprovechar oportunidades de mejora en los procedimientos utilizados. Detrás de cada falla hay unas pocas causas raíces, en principio evitables, que deben encontrarse y resolverse, dado que la prevención tiene un gran poder de apalancamiento.

Para que los programas de control de CC no fracasen, la experiencia sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Atacar directamente los fallos internos, fijándose como objetivo el “cero defecto”.
- Recordar la importancia del apalancamiento de las actividades de prevención y destinarles toda la importancia posible, en tiempo y dinero.
- Evaluar continuamente los sistemas utilizados y sus resultados, y reorientar los esfuerzos de prevención para conseguir más mejoras.
- A medida que la prevención va mostrando resultados positivos, ir reduciendo gradualmente los costos de evaluación.
- Tratar a los CC como una herramienta de control de gestión, que permita detectar oportunidades de mejora, y no como un elemento del sistema contable; se debe evitar la búsqueda de la perfección en la precisión de los datos.

III.5. ASPECTOS DE ORGANIZACIÓN

El diseño, implementación y posterior mantenimiento de un sistema de CC es un proceso de cambio organizacional, y como tal debe ser gestionado. Uno de los objetivos que se busca es evitar la resistencia al cambio, para lo cual la participación temprana de los operarios y supervisores es importante. En especial, es conveniente trabajar en la construcción del sistema de mejora a partir del análisis de los CC. Esta tarea se desarrolló en el área de acondicionamiento trabajando en equipo sobre los siguientes aspectos:

- Determinación de los elementos integrantes en cada categoría de costos de calidad (prevención, evaluación o falla).
- Asignación de los costos a cada categoría según la naturaleza de la actividad que corresponda.
- Análisis de los datos (con diagramas de Pareto u otras herramientas) para seleccionar los candidatos que presenten mayores beneficios para la empresa, en términos económicos y posibilidades de aplicar técnicas de mejora continua.

Por su parte, los niveles gerenciales realizaron actividades de planificación y afianzamiento del sistema, a saber:

- Confección del manual interno de costos de calidad que establece:
 - ◆ un sistema de los costos de calidad, incluyendo sus métricas
 - ◆ la categorización de las actividades,
 - ◆ la forma y lugar para recoger o estimar los datos,
 - ◆ las bases comparativas por aplicar,
 - ◆ el formato de la presentación de los informes, y
 - ◆ la forma de realizar ajustes de acuerdo con las políticas del laboratorio
- Análisis de tendencias de costos de calidad en el corto y largo plazo, con objetivos anuales de mejora.
- Entrenamiento en todos los niveles para desarrollar el interés en la participación en un programa de costos de calidad. El entrenamiento fue breve y práctico.

En el área de acondicionamiento todo el personal interviene en el proceso de gestión de los CC, conformado por las siguientes actividades:

1. El personal de línea releva datos de CC, siguiendo los lineamientos preparados por el departamento de costos.
2. Expertos en producción, calidad y mantenimiento de máquinas, utilizando herramientas como flujogramas, diagramas de causas y efecto y gráficos de Pareto, proponen e implantan soluciones que reduzcan los CC relevados.
3. Se continúa relevando datos, y se repite el ciclo.

Una vuelta completa al ciclo 1-3 anterior se da en unos 4 ó 5 meses. En algunos casos, cuando se alcanzan límites en la mejora de los procesos de acondicionamiento, se debe lograr la colaboración de otras áreas, como Ingeniería, para desarrollar dispositivos nuevos que permitan reducir aún más los CC.

III.6. LIMITACIONES DEL SISTEMA DE COSTOS DE LA CALIDAD

No existe una opinión unánime sobre la importancia de los CC como eje de la medición en la gestión de la calidad.^{xiii} Si bien autoridades como Deming, Crosby y Juran reconocen que la medición es clave para mejorar la calidad, difieren en la forma de realizarla. Crosby y Juran utilizan el costo como medida de la eficacia y eficiencia de los programas que, en última instancia, dan como resultado la satisfacción del cliente. Deming, por otra parte, no emplea los costos como elementos centrales de la medición y prefiere concentrarse en medir la variabilidad de los procesos; considera que los costos desconocidos, como el efecto de la pérdida de un cliente, son más importantes que los visibles, como el costo de entrenamiento del personal de planta.

Independientemente de la posición que se adopte en este tema, el modelo de los CC tiene sus limitaciones, algunas de las cuales se explican a continuación.

- La medición de los CC no resuelve por sí misma los problemas de calidad ni establece métodos concretos de resolución de problemas. Es necesario indagar en el significado de

cada gasto para buscar el origen de los problemas y traducir el significado de los números en acciones operativas que mejoren la calidad.

- Los programas de gerenciamiento de los CC tienen tendencia a interrumpirse en el corto plazo. Cambios de autoridades, alteraciones en las prioridades en el uso del tiempo de los supervisores y dificultades de capacitación, son algunas de las razones que llevan a la interrupción de los programas antes de que den frutos. Este problema es más visible en las firmas con poca cultura de control contable, especialmente si operan en industrias muy dinámicas.
- Es muy difícil conectar el impacto de los esfuerzos con los logros obtenidos. Con frecuencia hay demoras entre la causa y el efecto, y se altera la asignación de responsabilidades: por ejemplo, un programa de entrenamiento del año 1 que no dé resultados hasta el año 2 será visto como improductivo en términos de la contabilidad convencional de los CC.
- Una parte importante de los costos pueden ser omitidos involuntariamente de los reportes de costos de calidad, o pueden incluirse costos inapropiados, por no existir una correspondencia absoluta entre los costos contables y los del sistema de calidad.^{xiv} A esta dificultad debe sumársele la naturaleza de los CC, que suelen ser estimaciones antes que el resultado de mediciones precisas.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Diversas conclusiones y recomendaciones se obtienen del estudio de los CC y su aplicación al área de acondicionamiento del laboratorio farmacéutico. Examinemos las más importantes.

Necesidad de consolidar y ampliar el sistema de CC. El sistema de CC es una parte integral del sistema de gestión de la firma. Tanto en su concepción como en su implementación, mantenimiento y uso cotidiano, debe ser comprendido y apoyado adecuadamente por todos los niveles de la empresa. En el caso del laboratorio farmacéutico, el sistema de CC nació por iniciativa de un profesional del área de acondicionamiento que trabajó con sus colegas y colaboradores, pero sin la participación de otras áreas. Para aprovechar las ventajas del sistema y mejorarlo, sin embargo, es necesario consolidar su utilización y lograr el compromiso de toda la organización.

Importancia de los indicadores. El CC en sus diversas manifestaciones numéricas es una familia de indicadores que orienta la gestión. En el trabajo del área de acondicionamiento se destaca permanentemente el papel que los costos tienen como señales de oportunidades de mejora, antes que como una simple herramienta de control financiero. Este enfoque es correcto y de aplicación general en todas las empresas.

Integración de métodos y herramientas. Desde hace varios años, el área de acondicionamiento viene aplicando herramientas de la calidad, clásicas y avanzadas, en sus operaciones. La introducción de un sistema de CC permite integrar el uso de tales

herramientas con los métodos y sistemas del departamento contable. En cualquier tipo de organización debe fomentarse esta interacción entre funciones.

No buscar la perfección y aplicar el ciclo PDCA. En el área de acondicionamiento (como en casi todas las aplicaciones similares) los CC son con frecuencia estimaciones imperfectas. La experiencia enseña, sin embargo, la conveniencia de trabajar con estimaciones sub-óptimas antes que postergar los beneficios de contar con herramientas útiles. Si se busca la perfección de los datos antes de tomar decisiones sobre mejoras potenciales, se corre el riesgo de caer en una parálisis organizacional en la cual nada se realiza por falta de información. Por otra parte, el uso de los costos se da en un contexto de aplicación del ciclo *PDCA (Plan-Do-Check-Act)*, que permite ir mejorando las estimaciones en cada realización del ciclo.

Trabajo en equipo y preparación para el cambio. La resistencia al cambio es un hecho normal en todas las organizaciones. La introducción de un sistema de CC suele verse como una complicación innecesaria de la rutina diaria. Según la experiencia del área de acondicionamiento, trabajar en equipo y comprometer al personal operativo y de supervisión en el diseño y uso de los sistemas de costo es la forma más práctica de preparar el camino para un cambio con pocas resistencias.

Con estas recomendaciones confirmamos la importancia central de una buena gestión, sin la cual los métodos y técnicas de los CC no pueden utilizarse eficientemente. Sus temas centrales --la necesidad de apoyo de la alta gerencia, el uso de herramientas simples, el trabajo en equipo, el ciclo PDCA y el lugar clave asignado a la medición-- hacen que las recomendaciones anteriores sobre el sistema de CC compartan el espíritu general de la gestión de calidad.

APÉNDICE

LOS ENFOQUES DE GEN'ICHI TAGUCHI: LA FUNCIÓN DE PÉRDIDA Y EL CONCEPTO DE CALIDAD

Las técnicas de ingeniería para la calidad tuvieron inicialmente mayor éxito en el Japón que en las economías occidentales. En gran parte el éxito de calidad de los productos japoneses se debe a estas aplicaciones; por ejemplo, los experimentos multifactoriales parecen ser una parte integral del proceso de diseño de las compañías de ese país (Box et al. (1988)). En empresas occidentales también están difundándose las técnicas de Gen'ichi Taguchi, que prestan especial atención a las consideraciones de costos en los proyectos de calidad: en efecto, según algunos autores como Sullivan (1987), empresas de la talla de ITT, que han capacitado a más de mil ingenieros en estos métodos, miden el éxito de la calidad de sus proyectos en términos del ahorro y no del número de unidades defectuosas producidas. Autores como Kim et al. (1994) y Albright et al. (1992) presentan a los conceptos de Taguchi sobre el costo de la calidad como un paradigma alternativo para examinar el problema de los costos ocultos. Cesatrone (2001), Ealey (1992), Montgomery (1991), y Taguchi et al. (1989) ofrecen en conjunto un panorama general del enfoque de Taguchi hacia la calidad.

Gen'ichi Taguchi^{xv} introdujo conceptos revolucionarios que afectaron la forma de medir la calidad y su costo. Para Taguchi, la calidad, antes que por la satisfacción de especificaciones, debe medirse en términos de la así llamada *función de pérdida*, que establece la pérdida que la sociedad sufre como consecuencia de la mala calidad. Un producto de calidad es para el cliente aquél que cumple con las expectativas de *performance* o rendimiento cada vez que lo utiliza, sin fallas y en cualquier condición o circunstancia. Los productos que no cumplen con dichas expectativas causan pérdidas, tanto para los clientes y los productores, como para, eventualmente, el resto de la sociedad. Por esto, para Taguchi, la calidad debe medirse en función de la pérdida que causa: mientras mayor es la pérdida que se produce, menor es la calidad.

Pero, aunque en un sentido más exigente que en el concepto tradicional, las especificaciones también son clave para Taguchi, y calidad significa conformidad con las especificaciones. Apartarse de las especificaciones equivale a ocasionar al cliente y, en última instancia, a la sociedad, una pérdida. Taguchi se apartó de la sabiduría convencional, que suponía que calidad equivalía a producir dentro de los márgenes de tolerancia, y postuló que el costo de la mala calidad se incrementa con el alejamiento del valor de diseño, produciendo una pérdida para el cuerpo social. La función de pérdida vale cero cuando el desvío con respecto al parámetro objetivo es nulo y se incrementa cuadráticamente cuando los valores de los productos fabricados se acercan a los límites de tolerancia. En otras palabras, los productos cercanos a los límites de tolerancia son productos casi defectuosos y los gerentes deben trabajar para reducir la variabilidad de sus procesos de producción. La función de pérdida se define como:

$$L(y) = k(y - T)^2$$

donde:

- $L(y)$ indica la pérdida (en unidades monetarias) que sufre la sociedad;
- k es una constante específica de cada caso considerado;
- T es un valor objetivo que la dimensión de interés debe tener (T mide la calidad nominal o de diseño); y
- y es el apartamiento que la dimensión de interés presenta con respecto al valor objetivo, T .

En contraste con el pensamiento tradicional sobre la calidad, que solo penaliza los valores de y que superan los límites de tolerancia, Taguchi considera que todo apartamiento del valor objetivo es un costo para la sociedad y como tal debe ser penalizado.

BIBLIOGRAFÍA

Albright, Thomas L. y Harold P. Roth (1992). "The measurement of quality costs: An alternative paradigm", *Accounting Horizons*, Vol. 6, Issue 2, June, pp.15-27.

Box, G., R. Kacker, V. Nair, M. Phadke, A. Shoemaker, y J. Wu (1988). "Quality Practices in Japan", *Quality Progress*, marzo, pp. 37-41.

Cesatrone, John (2001). "The Power of Taguchi", *IIE Solutions*, November, pp. 36-40.

Comité de Costes de la Calidad, ASQC, y Jack Campanella (1992), Principios de los costes de la calidad, Ediciones Díaz de Santos, Madrid.

Ealey, Lance (1992). "The "methods" of a quality master: An interview with Genichi Taguchi, father of Quality Engineering", *The McKinsey Journal*, No. 4, pp. 3-17.

Kim, Michael W. y Woody M. Liao (1994). "Estimating hidden quality costs with quality loss functions", *Accounting Horizons*, Vol. 8, Issue 1, March, pp. 8-18.

Koch, Richard (1995), Artículo "Referenciación" en Diccionario de Management y Finanzas, Vol II, Ed. Folio, Barcelona.

Martín, Fernando, Claudia Ponce, Dante Tollio y Enrique Yacuzzi (1999 y 2000), "Método y herramientas para la mejora continua", en *Pharmaceutical Management*, Año 1, No.2, páginas 31 a 38 (Parte I) y Año 2, No. 3, páginas 40 a 47 (Parte 2).

Montgomery, Douglas C. (1991), Introduction to Statistical Quality Control, John Wiley & Sons, New York.

Rao, Ashok, Lawrence P. Carr, Ismael Dambolena, Robert J. Kopp, John Martin, Farshad Raffi y Phyllis Fineman Schlesinger (1996), Total Quality Management: A Cross Functional Perspective, John Willey & Sons, New York.

Shiba, Shoji, Alan Graham y David Walden (1993), *A New American TQM: Four Practical Revolutions in Management*, Productivity Press, Portland, Oregon.

Suarez, Gerald (1997), *Tres expertos en calidad: Philip Crosby, W. Eduard Deming, Joseph M. Juran*, Instituto de Fomento Regional, Llanera, Asturias.

Sullivan, Lawrence P. (1987). "The Power of Taguchi Methods", *Quality Progress*, June, pp. 77-83.

Taguchi, Gen'ichi, Elsayed A. Elsayed, y Thomas C. Hsiang (1989). *Quality Engineering in Production Systems*. McGraw-Hill, Inc., New York.

NOTAS

- ⁱ Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias del Prof. Marcelo Quiñones, de la Universidad del CEMA, que contribuyeron a mejorar este documento; de todas formas, asumen toda la responsabilidad por posibles errores en el trabajo.
- ⁱⁱ Una versión preliminar de este trabajo fue publicada en *Pharmaceutical Management*, Año 3, Número 8, diciembre de 2001 (Primera parte) y Año 4, Número 9, marzo de 2002 (Segunda parte). Agradecemos a los editores la autorización para reproducir el material. También, a Matías Julián Popovsky, que colaboró en la producción del Apéndice.
- ⁱⁱⁱ Las primeras definiciones de calidad hicieron hincapié en la adecuación de los productos a los estándares de fabricación. En años posteriores se introdujeron otros enfoques, que destacaban la adecuación al uso, al costo y a los requerimientos latentes de los clientes. (Ver, por ejemplo, Shiba et al. (1993).) El modelo tradicional de los costos de la calidad atiende solamente al primero de los enfoques propuestos (adecuación a los estándares) y esta limitación trata de superarse a través de modelos alternativos, similares a los tableros de comando, que presentamos en este artículo.
- ^{iv} Fuentes: Desarrollo de los autores sobre la base de Montgomery (1991) y Rao et al. (1996).
- ^v Ver Rao et al. (1996).
- ^{vi} El informe completo debería incluir todos los artículos de la Tabla 1.
- ^{vii} Un análisis de Pareto aplicado al estudio de los tiempos de parada de máquina puede verse en Martín et al (1999 y 2000), junto con ejemplos de uso de otras herramientas para el mejoramiento de los procesos.
- ^{viii} Citado por Rao et al. (1996).
- ^{ix} No es inusual que un peso invertido en prevención y evaluación ahorre de 10 a 100 veces su valor en costos de fallas internas o externas.
- ^x Estas relaciones y los argumentos del párrafo fueron tomadas de Montgomery (1991).
- ^{xi} Koch, Richard (1995), artículo "Referenciación".
- ^{xii} Ver Montgomery (1991).
- ^{xiii} Ver Suarez (1997).

^{xiv} A los costos de fallas evidentes en el área de acondicionamiento, tales como devoluciones, *recalls*, pérdidas, retrabajos, reinspecciones, rechazos y reprocesos, deben sumársele los costos ocultos, tales como capacidad ociosa, desvíos irresueltos, excesivo uso de horas extras, demoras injustificadas, excesiva rotación de personal, falta de seguimiento de problemas de manufactura, cambios no documentados y errores de programación.

^{xv} Gen'ichi Taguchi (1924-) trabajó en el Instituto de Estadística Matemática del Ministerio de Educación del Japón (1948-1950) y en el Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas de la empresa Nippon Telephone and Telegraph. Publicó *Experimental Design and Life Test Analysis* y *Design of experiments*, entre otras obras, y combinó una carrera académica en Aoyama Gakuin University con desarrollos en el ámbito privado norteamericano, como Director Ejecutivo del American Supplier Institute. Recibió el premio Deming Individual en cuatro ocasiones y un doctorado de la Universidad de Kyushu.