

SIX SIGMA

“0 de cómo las pinzas y martillos
se tornan tecnología de punta”*

VERÓNICA PAOLA ALDERETE, ARIADNA LORENA COLOMBO,
VICTORIO DI STÉFANO, PATRICIA WADE

RESUMEN

La presente contribución aborda distintos aspectos, relativos a una nueva herramienta de gestión, aparecida recientemente, con el ánimo, "a decir de sus autores", de generar mejoras sustanciales de productividad y *calidad*.

Se presenta el tema en cuatro fases diferentes.

La primera de ellas es descriptiva; trata de conceptualizar al Six Sigma y a sus objetivos, sin ningún tipo de opinión respecto de su utilización.

La segunda, nos ilustra sobre quienes lo utilizaron y lo utilizan, y con qué objetivo. Necesariamente aparecen en esta fase algunas virtudes, que no responden a nuestra autoría, sino al decir de sus impulsores.

En la tercera fase, se resaltan las críticas a la herramienta, y se ponen en tela de juicio sus verdaderos aportes y su novedad.

La cuarta fase, intenta realizar una propuesta que haga interesante la utilización de herramientas parecidas, superadoras del "Six Sigma"; y vincula herramientas de gestión utilizadas desde hace tiempo en el ámbito de las empresas.

1. **Presentación**

Hace poco tiempo comenzamos a leer y enterarnos sobre una "nueva herramienta" de gestión.

Como cada vez que aparece *algo* novedoso, se suceden dos acontecimientos: el primero de ellos es que los impulsores de la novedad se empeñan en dar por tierra con todo lo anterior, aun a riesgo de destruir cosas realmente útiles; el segundo es que quienes creemos conocer lo

anterior y lo consideramos "bueno", nos empeñamos en negar la novedad, aun a riesgo de obviar aspectos enriquecedores.

* Trabajo presentado y aprobado por la Comisión Técnica del XXVI Congreso del Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos. La Plata, septiembre 2003.

Son algunos ejemplos de lo anteriormente expuesto el ABC y su correlativo ABM, que para presentarse comenzó a negar los métodos tradicionales utilizados hasta ese momento. La reingeniería, que al presentarse tomó el centro de la escena, aun cuando no tenía muchos resultados positivos producto de su aplicación, y de la que sus propios creadores renegarían tiempo después; Goldratt y La Meta, que aún no descansa para inculcarnos su prédica, aunque con relativo poco éxito.

Para que esta vez no nos suceda, nos hemos empeñado en estudiar la presunta novedad, investigar su campo de aplicación, escuchar y observar a sus impulsores, hacernos de un espíritu crítico y tratar de realizar alguna propuesta para lo que consideramos son falencias.

Para la realización de esta contribución y para mejor comprensión de los lectores, hemos vinculado recurrentemente a "SIX SIGMA", con otras técnicas de gestión a las que supuestamente mejora y reemplaza, y otras a las que los autores no consideraron y seguramente no creen que tenga vinculación.

La realización de esta contribución intenta abarcar cuatro etapas, diferentes entre sí: ¿Qué es Six Sigma?

¿Quiénes lo utilizan y para qué?

Críticas a la novedad y vinculaciones con otras técnicas preexistentes.

Una propuesta diferente, que aporta una nueva herramienta, que conjuga otras técnicas que se vienen utilizando.

No tenemos la pretensión de los autores que criticamos en esta contribución, no pretendemos vivir de la venta de software o consultaría de la herramienta que estamos proponiendo y tampoco es nuestra intención convertirnos en Gurúes y marcar los caminos del futuro.

Apuntamos a que los destinatarios de este trabajo sean esencialmente nuestros alumnos, y a tener la posibilidad de discutir esta presentación en el ámbito académico.

2. ¿Que es Six Sigma?

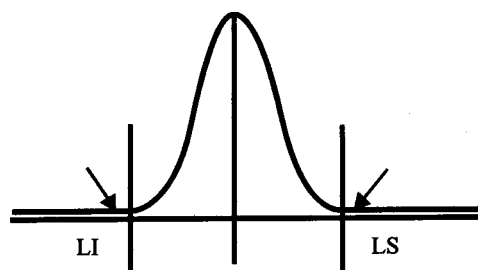
Los impulsores de esta herramienta definen a Six Sigma (o seis sigma) como una metodología de calidad aplicada para ofrecer un mejor producto o servicio, más rápido y al costo más bajo, centrando su foco en la eliminación de defectos y la satisfacción del cliente, entendiendo como tal la concepción japonesa del mismo (es decir, tanto el cliente interno como el externo).

Sigma (σ) es una letra del alfabeto griego que representa a la S, utilizada por los estadísticos para medir una variación.

Cuando se aplica a un proceso de negocio, una calificación Sigma indica una unidad o valor de eficacia en procesos y procedimientos. Cuanto mayor sea una calificación Sigma, menos defectos habrá.

La metodología Six Sigma se basa en la curva de distribución normal para conocer el nivel de variación de cualquier actividad.

La mayoría de los procesos productivos siguen una distribución normal, con una distribución de frecuencias siguiendo la campana de Gauss, y con una probabilidad de que algunos valores queden fuera de los límites superior e inferior, esta probabilidad es lo que se entiende como "probabilidad de defecto". El proceso será más confiable cuanto más centrada respecto a los límites y cuanto más estrecha y alta sea la campana. Una campana achatada y descentrado es consecuencia de grandes probabilidades de defectos. De forma gráfica el área de la campana de Gauss que queda fuera de la zona marcada por los límites superior e inferior es justamente la probabilidad de defecto.



En las tablas de distribución normal encontraremos una relación entre esta área y la distancia Z definida como:

$Z = (x - X) / s$. Siendo Z el "Valor Sigma"; X la media y s la desviación típica.

La relación entre la probabilidad de defecto (área de la curva de Gauss que queda fuera de los límites superior e inferior) y Z (distancia desde el valor medio a este *límite*) para una distribución normal se encuentra en las tablas correspondientes.

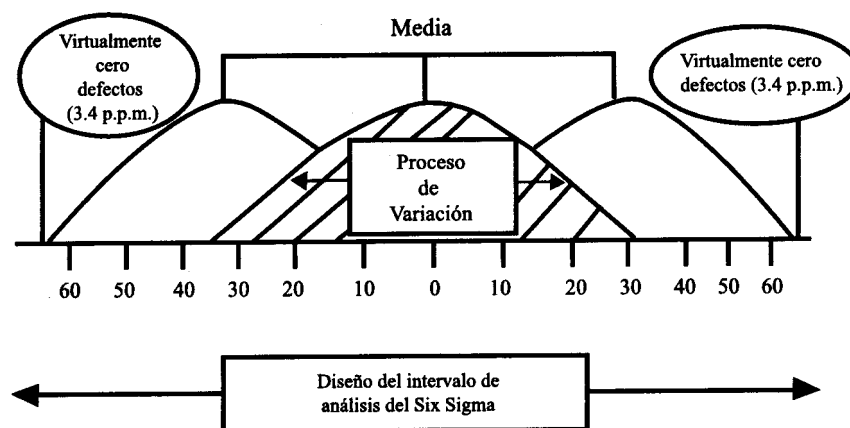
La probabilidad de defecto total será la suma de la probabilidad de exceder el límite superior más la de exceder el límite inferior. En este caso, para el cálculo del valor de Z se suman ambas probabilidades.

El número Z es lo que en Six Sigma se denomina "valor sigma" cuando únicamente se tiene un límite superior. Cuando existe un límite superior y otro inferior, se calcula un número sigma equivalente sumando las probabilidades de defecto de ambos extremos y con este se busca el valor Z 1.

Six Sigma es una medida específica de calidad: 3,4 defectos por millón de oportunidades.

Una "oportunidad" se define como una ocasión para la disconformidad, o de no cumplimiento de las especificaciones requeridas.

Este número surge del estudio de la capacidad de proceso a través de un índice de capacidad, el límite de diseño de Six Sigma, y da como resultado 3,4 defectos por millón.



1 KJELL MAGNUSON, *Seis Sigma como instrumento* para mejorar - la calidad.

Por consenso, las empresas han aceptado como norma niveles sigma tres (93,32% Estándar Histórico equivalente a casi 67.000 defectos por **millón** de oportunidades) o sigma cuatro (99,38%- Estándar Actual - equivalente a casi 6250 defectos por millón de oportunidades). Alcanzar sigma seis equivale a sufrir menos de 4 defectos por cada millón de oportunidades (99,99966%), lo que significa poner la vara a un nivel más alto.

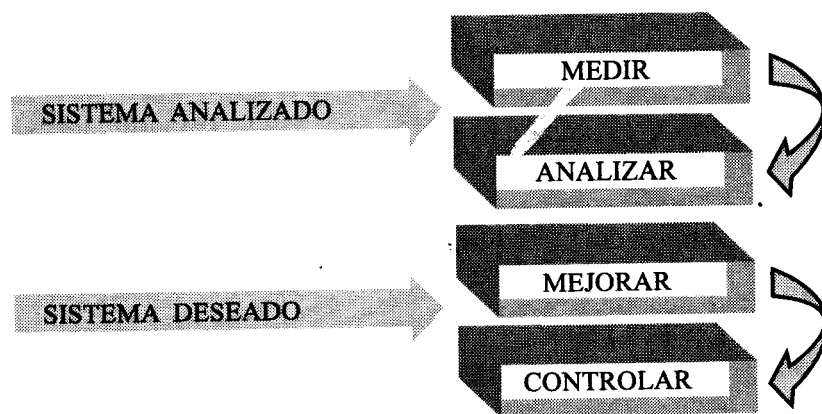
Esta metodología puede aplicarse a todas las actividades que conforman la cadena de valor interna, en las que se considera defecto todo aquello que provoca insatisfacción del cliente.

En la práctica Six Sigma se ha convertido en el nombre de un conjunto de metodologías y técnicas que se aplican para reducir los costos, y que en un enfoque disciplinado erradican los desperdicios y errores habituales en las operaciones, tanto en procesos técnicos (de fabricación, por ejemplo) como en los no técnicos (administrativos, servicios, etc.). Ataca las causas de los problemas, mide y analiza detenidamente las operaciones a fin de determinar con exactitud cómo y por qué se producen los defectos, y luego toma medidas para abordar esas causas.

Este sistema se define en dos niveles: operacional y gerencial. En el primero de ellos se utilizan herramientas estadísticas para elaborar la medición de variables de los procesos industriales con el fin de detectar los defectos; en el segundo, se analizan los procesos utilizados por los empleados para aumentar la calidad de los productos, procesos y servicios.

2.1. Las Fases

Las herramientas utilizadas por Six Sigma se desarrollan en el marco del modelo conocido como DMAIC (sigla en inglés que significa definir, medir, analizar, mejorar y controlar), este modelo puede resumirse en cuatro fases básicas, ya que la primera de las mencionadas, consiste en la etapa de diagnóstico, no es específica del modelo, ya que es necesaria al implantar cualquier sistema.



Estas fases del proceso de Six Sigma se centran en reducir la variación más que en probar o inspeccionar los productos o servicios una vez terminados. Las características básicas de las etapas son:

1. Medir: el sistema existente.

Esta etapa consiste en identificar los procesos internos que influyen en las características críticas para la calidad (CTQ)² que han sido definidas como tales por los clientes, y medir los defectos generados relativos a estas características. Entendiéndose por defectos las CTQ fuera del margen de tolerancia.

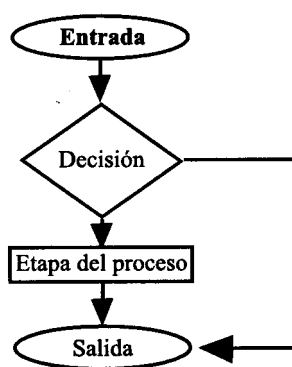
Las variables que deben medirse son aquellas importantes para el negocio como: características del producto, contenido de mano de obra, tiempo del ciclo, materiales, etcétera, así como todo lo que sea rentable mejorar y las que sean necesarias para garantizar que las mejoras sean duraderas.

Para implantar el sistema hay que establecer ciertos parámetros cuyo conjunto dará el valor Sigma de los procesos o productos para el intervalo de tiempo que se quiera.

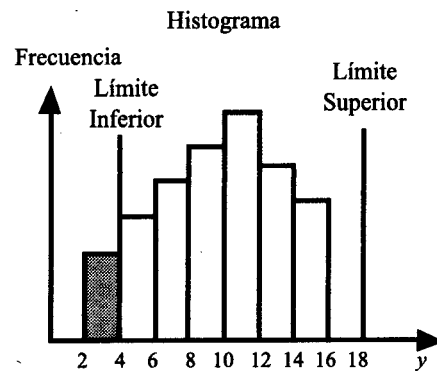
Conforme se desarrolla cada etapa se utilizan ciertas herramientas y técnicas potentes de recolección y análisis de datos. En esta etapa se utilizan estudios *de benchmarking* (comparación de los procesos de negocios con las empresas líderes, a fin de identificar oportunidades para mejorar el desempeño), de capacidad de proceso, correlación entre defectos y confiabilidad, además del uso de herramientas como:

Diagramas de Flujo de Procesos: con los cuales se conocen las etapas del proceso por medio de una secuencia de pasos, así como las etapas críticas.

Diagrama de Flujo de Procesos

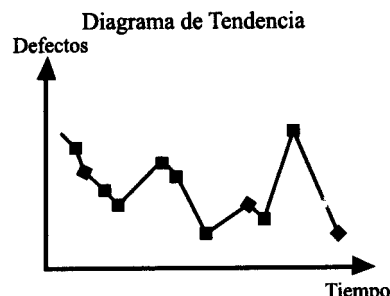


Histogramas: proveen la forma de distribución de los datos, así la tendencia central y la variabilidad se pueden estimar fácilmente. Los límites inferior y superior se pueden sobreponer para estimar la capacidad del proceso.



2 CTQ: Critical To Quality, características críticas para la calidad.

Diagramas de Tendencias: son utilizados para representar datos gráficamente con respecto a un tiempo, lo que permite observar y seguir los defectos en un proceso.

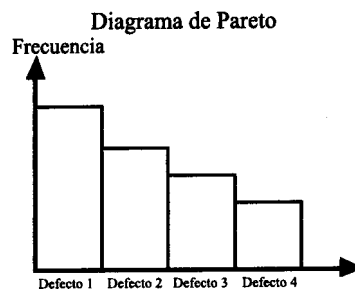


2. *Analizar:* el sistema con el fin de eliminar la brecha entre el desempeño actual y el objetivo deseado.

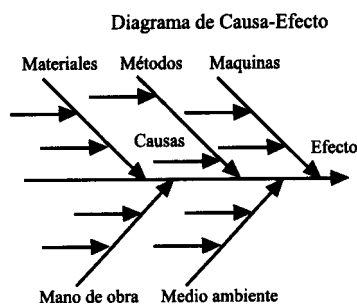
El objetivo de esta fase es empezar a entender por que se generan los defectos. Mediante reuniones de *brain-storming*³, herramientas estadísticas, etcétera, se identifican las variables clave que dan lugar a los defectos. El producto de esta etapa es la aplicación de las variables que tienen mayor probabilidad de influir en la variación del proceso. Los gerentes examinan los resultados óptimos y tratan de comprender como se lograron, para luego establecer procedimientos que conviertan esos resultados en rutinarios.

Las herramientas más habituales utilizadas en esta etapa son:

Diagrama de Pareto: se aplica para identificar las causas principales de los problemas en los procesos de mayor a menor, y con ello reducirlas o eliminarlas de una en una, empezando con la que provoca un problema mayor y después con las posteriores.

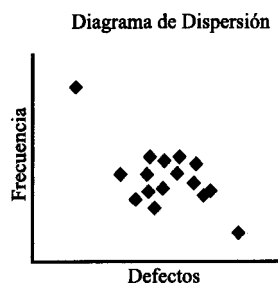


Diagramas de Causa-Efecto: utilizados como lluvia de ideas para detectar las causas y consecuencias de los problemas en los procesos.



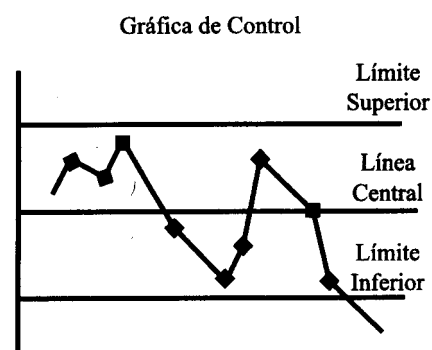
3 Tormenta de ideas

Diagramas de Dispersión: con los cuales se pueden relacionar dos variables. Permiten hacer estimaciones a primera vista e identificar puntos extraordinarios.



3. *Mejorar*: el objetivo de esta fase es confirmar las variables clave y luego cuantificar el efecto que tendrán sobre las CTQ, identificar los márgenes de variación máximos aceptables de las variables clave, asegurarse de **que** los sistemas de medición pueden medir la variación de dichas variables y modificar el proceso para permanecer dentro de los márgenes de variación aceptables. Generalmente, se utilizan herramientas de gestión de procesos y métodos estadísticos para convalidar las mejoras.

4. *Controlar*: el objetivo de esta fase es garantizar que el proceso modificado permita ahora a las variables clave permanecer dentro de los márgenes de variación máximos aceptables utilizando herramientas como el Control Estadístico de Proceso (SPC) y gráficas de control que se aplican para mantener el proceso de acuerdo a un valor medio y límites superior e inferior, identificando causas especiales que afectan el promedio *o la* variación. Se genera así un proceso de mejora continua.



2.2. La capacitación

El sistema se sustenta en un entrenamiento de todas las personas que intervienen en el proceso para que posean los conocimientos y características para dirigir la implantación. Las necesidades de capacitación se evalúan rigurosamente. Se capacita, primero, a un grupo pequeño de líderes para que alcancen un alto nivel en estas técnicas y logren el objetivo fijado. Además, y a fin de asegurar que todos tengan el nivel de formación adecuado, se les brinda un entrenamiento en habilidades básicas. La capacitación es de arriba hacia abajo en herramientas y técnicas de mejoramiento de sistemas. Las personas encargadas de ponerlo en práctica son clasificadas en las siguientes categorías:

Champion (Líderes o Paladines): son líderes de alta gerencia quienes sugieren y apoyan proyectos, ayudan a obtener recursos y eliminan obstáculos.

Master Black Belt (Maestro de Cinta Negra): son expertos de tiempo completo, capacitados con herramientas de Six sigma, son responsables del desarrollo e implantación de la metodología, representan el nivel más alto de idoneidad técnica.

Deben poseer los conocimientos de los *Black Belts*, pero en su carácter de maestros deben entender la teoría matemática que sustenta los métodos estadísticos. Cuando sea posible la capacitación en estadística debe estar a cargo de ellos, para evitar la propagación de errores en la aplicación de la técnica.

Black Belt (Cinta Negra): son líderes de equipos con capacidad técnica, responsables de medir, analizar, mejorar y controlar procesos que afectan la satisfacción del cliente. Pueden provenir de una amplia variedad de disciplinas sin necesidad de contar con estudios formales de estadística o ingeniería, si bien es más apropiado para estos puestos colocar personal con formación universitaria en matemática o análisis cuantitativo. Reciben capacitación grupal además de entrenamiento individual en proyectos impartidos por consultores o master *black belts*. Deben manejar sistemas de computación y utilizar software avanzado de análisis estadístico para poder extraer información de los sistemas de información de la empresa.

Green Belt (Cinta Verde): son ayudantes de un cinta negra. Son capaces de formar equipos, colaborar con ellos y manejar proyectos. Reciben capacitación en gestión de proyectos, herramientas de gestión y control de calidad, resolución de problemas y análisis de datos. Su entrenamiento corre por cuenta de los *Champions*. A diferencia de las dos categorías anteriores no trabajan a tiempo completo en el proyecto.

2.3. En resumen

- A. Para la implantación de este sistema son necesarios los siguientes pasos: 1) Capacitación del equipo directivo en los principios del Sistema.
- 2) Establecimiento de sistemas de comunicación con proveedores, clientes y empleados, para obtener información de todas las fuentes.
 - 3) Capacitación de los empleados.
 - 4) Selección de los procesos que deben mejorarse vinculados siempre con los beneficios financieros mensurables.
 - 5) Proyectos llevados a cabo por empleados y equipos liderados por cinturones verdes.

- B. Fundamentado en la utilización de herramientas estadísticas y basado en los conceptos de Shewhart, Deming y Juran, a corto plazo el sistema aporta soluciones rápidas a problemas sencillos o repetitivos, a largo plazo -aporta una metodología de diagnóstico por proyecto, con empleados que han sido capacitados especialmente para lograr el objetivo. Un factor del creciente uso de este método es un nuevo software estándar que les permite a los gerentes utilizar técnicas estadísticas avanzadas para calcular el impacto de las diferentes variables.

3. ¿Quiénes utilizan Six Sigma y para qué?

El concepto de Six Sigma fue acuñado por *Motorola* en la década del '80, luego de que sus ejecutivos advirtieran que la compañía estaba en riesgo, sometida a la competencia de productos japoneses que contaban con un nivel de defecto significativamente menor. A partir de allí, Six Sigma se convirtió en un icono en el mundo de los negocios.

El detonante se produjo en Motorola en 1979 cuando uno de sus ejecutivos mencionó en una reunión que el verdadero problema de la empresa era su calidad. La compañía destinaba entre el 5 y el 10%, de sus ingresos, a veces hasta el 20%, a corregir defectos de sus productos. Esto equivalía a un costo de U\$S 900.000.000 *al año*.

A partir de 1980 y con un trabajo en TQM como antecedente, Motorola desarrolló la metodología Six Sigma. Ese año un ingeniero de la División Comunicaciones estudiaba la relación entre la ocurrencia de defectos y el tiempo promedio de fallas. Demostró que si un producto presentaba defectos durante el proceso de producción, era muy probable que otras fallas pasaran inadvertidas y fueran descubiertas por el consumidor durante las primeras etapas de uso. Si el producto se fabricaba sin errores, esto no sucedería.

Entonces, a partir de la realización de cálculos estadísticos que motivaron el objetivo de 3,4 defectos por millón, es decir llegar al nivel Six Sigma, lograrían dos objetivos primordiales: mayor satisfacción de los clientes; y amplias reducciones de costos.

Entre 1987 y 1994 Motorola redujo su nivel de defectos por un factor de 200. Redujo sus costos de manufactura en 1,4 billones de dólares. Incrementó la productividad de sus empleados en un 126% y cuadruplicó el valor de las ganancias de sus accionistas.

Los resultados de Motorola luego de la implantación fueron los siguientes: Incrementó la productividad en un 12,3% anual, redujo los costos de mala calidad un 84%, eliminó 99,75% de los defectos en sus procesos, ahorró costos de manufactura del orden de los 11 billones de dólares y creció a una tasa del 17% anual.

No obstante la elocuencia de las cifras expuestas, Motorola ha visto caer, aumentar y nuevamente caer su rendimiento a pesar de la progresiva práctica de Six Sigma, lo que nos hace pensar que el sistema no es garantía de éxito. También debemos pensar que el nivel de defecto de 3,4 por millón es una meta difícilmente alcanzable, toda vez que la empresa líder en aplicar la metodología Six Sigma admite que aún no la ha alcanzado en varios procesos de la compañía.

Otras empresas han seguido el ejemplo de Motorola, aunque en realidad todavía son bastante pocas. Una de ellas es General Electric (GE) que aplica la metodología desde 1996 y es la única que muestra un rendimiento superior constante. Su presidente ejecutivo, Jack Welch, describió a Six Sigma como la iniciativa más importante que encaró la compañía en toda su historia.

GE estima que sus iniciativas de Six Sigma sumaron más de U\$S 600.000.000 a la línea de resultados de la empresa en el año 1998. Decidió invertir más de U\$S 700.000.000 entre los años 1996 y 2000 en el proyecto Six Sigma formando al personal de la compañía en sus herramientas y metodologías. Sus ejecutivos estimaron que si la empresa subía de un nivel de calidad sigma tres o sigma cuatro al nivel esperado de Six Sigma podría reducir sus costos entre 7.000 y 10.000 millones de dólares. Este ahorro era equivalente a un incremento en las ventas de entre un 10 a un 15%. Finalmente, esta estimación se reflejó en los resultados: los 6.000 proyectos en ejecución en 1997 dieron ganancias del orden de los 320 millones de dólares. Un año después el programa generó ahorros por 750 millones de dólares y en 1999 los duplicó. Los márgenes operativos aumentaron de 14,8% en 1996 a 18,95% en el año 2000.

La aplicación de Six Sigma fue respaldada por un sistema de recompensas, un 60% de la gratificación se basaba en los resultados financieros y el 40% restante en los resultados de Six Sigma. Los empleados que se estaban formando como *black belts* fueron los únicos que accedían a opciones de compra de acciones. También se estableció que para un puesto gerencial no se consideraría a nadie que no tuviera como mínimo un entrenamiento de *green belt*.

Los progresos anunciados por Motorola y GE sirvieron de sustento publicitario al Six Sigma. Por lo menos el 25% de las empresas listadas en Fortune 2000 asegura tener un proyecto serio en esa dirección. Entre estas empresas podemos mencionar a Ford, Chrysler y General Motors; quienes en julio de 1994 publicaron conjuntamente un **mantial** de referencia para la "planificación avanzada de la calidad" (PAC). Este manual proporciona unas guías útiles para producir un plan de calidad que debe apoyar el desarrollo de un producto o servicio que satisfaga a los clientes. PAC más que una herramienta para el planeamiento es una filosofía que debe atravesar a toda la organización, determinando las necesidades y expectativas de los clientes y definiendo los pasos a seguir para su satisfacción. Además, Ford Motors capacitó a 2.500 *black belts* y tiene casi 2.000 proyectos en marcha.

Otras empresas en seguir este camino son el Bank of America, Eastman Kodak, Du Pont, American Express, Allied Signal, Polaroid, Xerox, Bombardier y Toshiba.

Du Pont verificó que de los 4.000 proyectos Six Sigma terminados, hay muchas instancias en donde los resultados han reducido el impacto ambiental o aumentado la seguridad. La meta es que el 10% de los empleados e involucrado en dichos proyectos.

Como ya se dijo para el caso Motorola, algunas empresas como Xerox, Kodak y Polaroid también sufrieron serios reveses en sus negocios a pesar de estar aplicando Six Sigma y existen otras como IBM que resurgió a mediados de los 90 luego de haber abandonado la práctica de Six Sigma.

Cabe agregar que la implantación total de un programa de Six Sigma puede tardar entre 18 meses y 3 años y la inversión que se ha requerido en las grandes empresas para lograrla ha sido de entre el 1 y 2% de los sueldos. Es aplicable tanto a grandes como a Pequeñas y Medianas Empresas, obviamente, con diferentes planes de implantación.

El número de personas asignado a un proyecto no suele ser significativo, *los black belts* representan, en promedio, el 1% de la fuerza laboral. Hay, por lo general, un *master black belt* por cada 10 *black belts* o, aproximadamente, uno por cada 1.000 empleados. Cada *black belt* puede llevar a cabo entre 5 y 7 proyectos por año, con ahorros promedio que oscilan entre U\$S 150.000 y U\$S 243.000 por proyecto. Los equipos de proyecto son liderados por *green belts*. Para una empresa de 1.000 empleados, las cifras manejadas serían las siguientes:

Master *black belt*: 1

Black Belts: 10

Proyectos: 50 a 70 (5 a 7 por *black belt*)

Ahorro estimado: U\$S 9.000.000 a U\$S 14.600.000

El objetivo señalado por todos aquellos que utilizan la metodología Six Sigma se concentra en dos metas a saber:

- 1) Aumento de las Ganancias de la empresa, que se manifiesta a través de:
 - Reducción de los costos operativos.
 - Mejora en la rentabilidad de los negocios.
 - Mayor eficiencia en todos los procesos de *la* compañía.
- 2) Satisfacción de los clientes que se traduce **en**:
 - Mayor fidelización hacia los productos de la empresa. - Aumento de la participación en el mercado.
 - Mayor competitividad.

4. **Críticas a la novedad y vinculaciones con otras técnicas preexistentes**

Tratando de ser consistentes con nuestro objetivo, que tal como planteamos en *la* presentación del trabajo, pretende permitirnos la posibilidad de evaluar la "nueva herramienta". Dejando de lado los pre-conceptos sobre lo que conocemos y creemos que funciona, y habiendo hasta aquí realizado una descripción de lo que "Six Sigma" significa, y donde y como se aplica, pretendemos ahora someter a debate o bien intentar reflexionar sobre algunos conceptos sobre los que esta nueva metodología pareciera basarse, e intentar analizarla a la luz de conceptos acuñados por otras técnicas ya conocidas.

Debido a que en gran medida consideramos que Six Sigma tiene muchas cosas en común con el sistema de Calidad Total, al cual sus precursores enuncian como antecesor, explicaremos en que creemos que se asimilan y en que no, mencionando además en cada caso, en que puntos posee contacto con otras técnicas de gestión.

Herramientas Genéricas vs. Herramientas Específicas

Con respecto a las genéricas, la Calidad Total se basa en aquellas desarrolladas para el control estadístico de procesos o *statistical process control* (SPC), entre las más usadas, se enuncian:

- Diagramas de Flujo
- Análisis de Pareto
- Histogramas
- Diagramas de Causa-Efecto
- Diagramas de Tendencias
- Diagramas de Dispersión
- Gráficas de Control

Las cuales podemos observar no distan demasiado de las utilizadas por Six Sigma.

Con respecto a las específicas, caen dentro del rubro control estadístico de calidad o *statistical quality control* (SQC) y constan de dos partes:

- Muestreo de aceptación
- Control del *proceso*

El primero se realiza en bienes que ya existen con el fin de determinar el porcentaje de productos fabricados de acuerdo a las especificaciones, y el segundo se refiere a la supervisión de la calidad mientras se produce el bien o el servicio.

Sin ánimo de extendernos demasiado, queremos citar que dentro del control del proceso, se estudia la capacidad del proceso a través de un índice de capacidad. Este muestra, que también las piezas que se producen se ajustan dentro de los límites (**inferior** y superior) de diseño o tolerancia. Aquí Motorola popularizó su Six Sigma. El límite de diseño de Six Sigma, con un desplazamiento del proceso con respecto a la media de 1.5 sigma, da como resultado 3.4 defectos por millón.

Visto de esta forma, el Six Sigma pareciera ser uno de los tantos límites inferior y superior de tolerancia que pueden establecerse para medir la capacidad del proceso, medida que formaba parte de las prácticas habituales de cualquier sistema de Calidad Total.

Ciclo PDCA vs. DMAIC:

El ciclo PDCA, conocido como la rueda o círculo de Deming, transmite la naturales secuencias y continua del proceso de Calidad Total. Este proceso incluye las etapas d planear, hacer, verificar y actuar, las cuales no distan demasiado del DMAIC utilizad por Six Sigma que incluye las fases de medir, analizar, mejorar y controlar, tal como vimos anteriormente.

Este proceso propuesto por Six Sigma, tampoco se diferencia demasiado, de la de nominada "Estrategia de Calidad" enunciada por el Dr. Juran, que incluía las etapas d planeamiento, control y mejora de *la* calidad.

*Diferencias que para sus perseguidores existen entre el Six Sigma
y la Calidad Total:*

A lo largo de nuestra investigación sobre el tema, nos encontramos recurrentemente ante la situación en la cual los considerados padres del Six Sigma se ven obligados a marcar las diferencias que para ellos existen entre la nueva herramienta y su "antecesora". Es allí donde nos encontramos con las siguientes afirmaciones:

- *Que la calidad total persigue un objetivo **no** específico, **cine** tras que Six Sígma fija ese objetivo en 3.4 defectos por millón* . Con respecto a esto consideramos, tal como se enunció anteriormente, que se trata de una medida más, una medida específica de los límites de defectos que se desean obtener. Pero en este punto vale la pena preguntarnos si no se asemeja al establecimiento de un estándar ideal óptimo, reconocido como uno de los tipos de estándares en la utilización de sistemas de costo estándar, y de ser así, no debiéramos perder de vista el mayor riesgo que éste posee: el desánimo y la frustración por la constante imposibilidad de alcanzarlo.
- *Que la Calidad Total implicaba una gran complejidad que el Six Sigma deja de lado*, en cuanto al grado de complejidad que posee la implantación de un sistema de Calidad Total, creemos simplemente que deriva de los métodos estadísticos que utiliza; los que según analizamos, no son muy distintos de los que propone Six Sigma.
- *Que la Calidad Total es una filosofía, Mientras **que** el Six **Sigma** es una herramienta concreta de gestión*. Con respecto a este punto no estamos en desacuerdo. Queda claro que la Calidad Total es una filosofía de vida y que desde sus orígenes W. E. Deming **insistía** en no mirar el presente y poner la vista en el futuro. Dentro de los 14 puntos que él enunciaba sostenía: "La constancia en el propósito de mejora", que implicaba establecerlo dentro de la misión de la empresa y mantenerlo inalterado, el establecimiento de la Calidad

Total como filosofía de trabajo dentro de la organización lleva al cumplimiento de los objetivos de gestión que implican la satisfacción del cliente y la reducción de costos, con su implicancia en el aumento de *la* rentabilidad; objetivos a que el Six Sigma se propone en el corto plazo. Los impulsores de Six Sigma utilizan peyorativamente el término "filosofía", y resaltan las virtudes de "herramienta de gestión"; consideramos que la lectura debiera ser inversa, la filosofía de la Calidad Total tiene incorporada a ésta y a muchas otras herramientas concretas de gestión.

- *Que la calidad tiene como objetivo el **cumplimiento de las normas**, y el Six Sigma busca el cumplimiento de objetivos estratégicos.* Aquí creemos que existe una gran confusión entre lo que la filosofía de Calidad Total implica, y lo que en la práctica, por error, puede observarse. Los estándares o normas de calidad, no son un fin en si mismos, sino que son solamente el principio de un proceso que debe permanecer como idea básica en la vida de las empresas. Hay que tener en claro que un sistema es una manera de hacer las cosas, no un objetivo en sí. Las normas ISO y sus equivalentes europeas EN; detallan los elementos a tener en cuenta para implantar un sistema de calidad; proporcionan elementos para que una organización pueda lograr la calidad del producto o servicio y mantenerla en el tiempo; establecen directrices para lograr la calidad total. No se logra la *calidad* total para certificar normas y viceversa. Con respecto a los objetivos estratégicos, entendemos que estamos hablando de un sistema de gestión, tal como lo definen ellos; y resaltamos que entendemos que la estrategia empresarial, según lo menciona Horacio Meléndez 4, puede definirse como "una serie de ajustes que realiza la organización para adecuarse y anticiparse a las variaciones que se producen **en** el entorno, que deben ser realizados para alcanzar los objetivos a los que sirve", podemos observar que las herramientas de gestión, en este caso Six Sigma, nos permiten el control del cumplimiento de aquellos planes vinculados a la operación táctica, y que si bien otorga información para el desarrollo de una estrategia competitiva, no debe olvidarse que el hecho de colaborar en el proceso, no implica desarrollar una estrategia en su totalidad, ni nos habilita para considerar dicha información u objetivos como estratégicos. *Que hasta la creación de Six Sigma, nunca se puso demasiado énfasis en la capacitación del personal.* Uno de los pilares sobre los que se levanta el Six Sigma es la capacitación del personal, de hecho se sostiene que una de las poderosas funciones de Six Sigma es "la creación de una infraestructura de desempeño". En palabras de Jack Welch (presidente ejecutivo de General Electric): "Six Sigma nos brindó la herramienta exacta que necesitábamos para el entrenamiento genérico en gestión", aparentemente hasta el momento General Electric no había podido contar con un programa de

capacitación global, recién Six Sigma crea esta "infraestructura de capacitación". Ahora bien, con respecto a la capacitación, podemos volver a los ya citados 14 puntos establecidos por Deming; más exactamente a los siguientes puntos:

- 6: Instituir la capacitación en el trabajo.
- 13: Entrenamiento y capacitación constantes.
- 14: Formar un equipo de mejora al más alto nivel.

Donde claramente se hacía hincapié en la capacitación del personal como una de las bases fundamentales del sistema.

Errores esporádicos y ocultos:

Michael Harry, considerado el "padrino" de Six Sigma sostiene que el problema en las empresas radica en la existencia de costos ocultos que se tornan persistentes y pasan a formar parte del proceso. Estos según Harry se diferencian de los errores esporádicos, que son aquellos que vulneran los límites de error esperados en el proceso, por lo cual son más fáciles de identificar y solucionar. Estamos de acuerdo en la importancia de diferenciar estos dos tipos de errores, y también concordamos en que son los problemas

4- Horacio Meléndez, *Estrategia: Definiciones para un entorno complejo y competitivo*, Universitas.

distinción antes mencionada, pueda o deba ser atribuida al Six Sigma; de hecho, todos los que hemos estudiado el sistema de administración japonesa Kaizen, y sus pilares fundamentales como son la Calidad Total y el JIT, conocemos que el Dr. Juran propuso como prioridad "el ataque proyecto por proyecto de los problemas crónicos, como la única forma de obtener una ventaja competitiva y reducir los costos de no-calidad". Aproximadamente en la década del 50 Juran estableció esta diferencia y enfatizó la importancia de eliminar los errores crónicos.

Herejías de la Calidad :

En 1991 R. Calvin, luego de obtener el premio a la calidad Malcolm Baldrige, escribió dentro de lo que tituló "Las bienvenidas herejías de la calidad", lo siguiente:

a) Viejo testamento: las mejoras de la calidad sólo provienen de pequeños pasos constantes.

Nuevo testamento: parcialmente verdad, pero las mejoras drásticas en cada paso son esenciales y factibles.

b) Viejo testamento: en determinado nivel, al cliente deja de preocuparle la mejor calidad.

Nuevo testamento: las mejoras graduales conducen a un mejor precio, mejor servicio y mayor rendimiento.

Pareciera que en el **punto a)** quiere priorizar los cambios bruscos o drásticos, asimilándose a la Reingeniería, mientras que en el punto b) pareciera hablar de cambios graduales asemejándose más a un proceso de mejora continua. Desde nuestra opinión, creemos que se trata de una contradicción, ambas metodologías no son compatibles.

Para concluir, quisiéramos citar otra de sus herejías de la calidad, con el simple objetivo de invitar a reflexionar:

c) Viejo testamento: no robarás Nuevo testamento: robarás ideas (no patentadas) desvergonzadamente.

Creemos que para denostar esta frase no hace falta nuestra opinión. Si no estábamos convencidos de lo que nos quieren plantear, nos lo acaban de aclarar.

5. Una propuesta diferente, que aporta una nueva herramienta que conjuga otras técnicas que se vienen utilizando

Utilizar las herramientas que propone el control estadístico de calidad, que ya tienen aproximadamente 70 años no está mal; lo que no está bien es pensar en ellas como modernas y propias.

Utilizar postulados de la filosofía Kaizén (incluyendo dentro de ella a la Calidad total y sus aspiraciones de Cero defecto y la Satisfacción del cliente; *just in Time*, que incluye el Kanbán; Mejora continua, valiéndose de la Producción en celdas y de la Multiplicidad de tareas; y el Chido-ka.); es funcional a la misión de las organizaciones, ya los objetivos de supervivencia,

maximización del beneficio y satisfacción de los clientes. Creer que no habían servido hasta la aparición de Six Sigma, no sólo es pretencioso sino que además falta a la verdad.

Utilizar como objetivo o meta estándares muy altos, o permisividad de defectos extremadamente baja está bien, en la medida que estas aspiraciones sean realizables; tanto por las organizaciones en cuestión, como por otras competidoras o asimilables. Si los objetivos propuestos son una meta a alcanzar, inalcanzable; el desaliento que provocará en las personas producirá un efecto no deseado.

Ahora bien; si se utilizan racionalmente las técnicas que incluye la filosofía Kaizeli, (que está probado han producido una revolución en la industria japonesa y mundial y que se valen de todas las herramientas científicas y técnicas que le son funcionales); y los estándares son metas alcanzables por la organización o por otras organizaciones, competidoras o no; creemos que se está transitando la senda correcta.

Es nuestra intención no detenernos en la mera crítica. Elogiamos los intentos de mejora de la calidad, sean para satisfacer a los clientes, sean para maximizar el lucro.

Proponemos como alternativa el correcto uso de todas las técnicas propuestas en la filosofía kaizen, con su permanente aspiración al cero defecto, pero a través de un proceso de mejora continua.

En este contexto, la meta a alcanzar debiera ser un objetivo que no produzca desaliento sino afán de logro y superación. Esta herramienta también está inventada y estudiada; se trata del *benchmarking*.

Por supuesto que en los niveles de defecto que estamos proponiendo, *el benchmarking* debe realizarse con los mejores de clase mundial, competidores de la misma organización o no. Este debe realizarse para todos y cada uno de los procesos y teniendo en cuenta todos los avances tecnológicos.

Es obvio afirmar que si una organización es igual o mejor, en cada uno de los procesos que realiza, a las que tienen las mejores prácticas del mercado y se han Posicionado como las mejores de clase mundial, sean competidoras o no de la que realiza el proceso de *benchmarking*; esta organización será la que mejor satisfaga las necesidades de sus clientes, la que obtenga mayor rentabilidad y la que tenga mayor probabilidad de sobrevivir.

6. Conclusiones Nos queda claro que se ha posicionado al Six Sigma como una poderosa herramienta,

y que las empresas consultoras y las productoras de software están realizando con su aplicación y venta un espectacular negocio; además de los cursos de capacitación que forman parte de la publicidad y de otros ingresos.

Debiera también quedar claro que la herramienta no es novedosa, y que toda su propuesta está basada en "La calidad total y su correlato con la mejora continuar; "Los controles estadísticos de proceso"; "La reingeniería"; "El costo estándar óptimo"; *"El benchmarking"*.

El Six Sigma es una visión absolutamente parcial de la Calidad Total, y no sólo no llega a superarla, sino que ni siquiera puede alcanzarla.

Nos cuesta mucho trabajo pensar que el comportamiento del personal en una organización pueda llegar a cambiar solamente por alejar la meta a alcanzar; y somos propensos a pensar en forma diametralmente opuesta a ese postulado.

Reconocemos que cualquier esfuerzo por alcanzar mejoras en la calidad, en la productividad y en la satisfacción de los clientes es elogiable; pero necesitamos resaltar que la novedad no da por tierra con las herramientas anteriores.

Si nos animamos a descubrir, describir y criticar a Six Sigma, es solamente porque entendemos que; por ser un producto tan bien posicionado; contar con el aval de prestigiosos autores y contar con la difusión de importantes empresas y universidades, pronto nos veremos obligados a tratarlo en el ámbito académico y empresarial, y no deseamos ser sorprendidos.

A raíz de las críticas que hemos elaborado, y pensando en una mayor solidez conceptual, es que nos animamos a efectuar **una** propuesta que desde lo técnico y académico denota menos fisuras.