REVISTA

Ra Ximhai

Publicación Cuatrimestral de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable

Ra Ximhai

Universidad Autónoma Indígena de México

raximhai@uaim.edu.mx

ISSN (Versión impresa): 1665-0441

MÉXICO

2005

César Raúl Porras Andujo

RESEÑA DE "WORLD CLASS QUALITY: USING DESIGN OF EXPERIMENTS TO
MAKE IT HAPPEN" DE KEKI R. BOTHE Y ADI K. BOTHE

Ra Ximhai, mayo-agosto, año/vol. 1, número 002

Universidad Autónoma Indígena de México

El Fuerte, México

pp. 433-438

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

Red
ALyC
LA HEMEROTECA CIENTÍFICA EN LÍNEA
www.redalyc.org

RESEÑA

WORLD CLASS QUALITY: USING DESIGN OF EXPERIMENTS TO MAKE IT HAPPEN

Título: World class quality: using design of experiments to make it happen.

Autores: Keki R. Bothe y Adi K. Bothe.

Edición: AMACOM, American Management Association, New York, E.U.A.

No. de páginas: 487.

Año: 2000.

Los temas de calidad y clase mundial, sin duda constantes en el entorno actual de empresas privadas y algunas organizaciones públicas, son abordados aquí por este par de consultores de empresas que sin perder la objetividad de los métodos estadísticos resumen los objetivos de este libro:

“describir en términos simples no-matemáticos, una variedad de técnicas prácticas y poderosas estadísticamente para resolver cualquier problema crónico de calidad”.

Este es el primer –y para nosotros el principal objetivo– enunciado por los autores Bothe sobre esta obra. Con un estilo desenfadado, los Bothe nos llevan a través de 24 capítulos desde la justificación del Diseño de Experimentos (D.E.), medición de capacidad de proceso, revisión de enfoques al D.E., hasta la transición al control estadístico de procesos para finalizar con una guía práctica para el uso del D.E. desde el salón de clases hasta la planta.

Los autores; Kaki R. Bothe, Ingeniero y consultor profesional/ Presidente de su propia compañía, se distingue quizás por lanzar en 1987 el ahora conocido proceso de 6 sigma en Motorola, entonces como empleado de la misma, siendo la primera compañía en implantarlo formalmente y que le valió a ésta el premio nacional a la calidad de Estados Unidos Malcom Baldrige.

Autor también, Adi K. Bothe es mencionado brevemente por el autor principal, su padre, un Ingeniero y consultor también, colaborador en Bothe y Asociados.

La primera parte –tres capítulos– es una introducción que nos habla de la necesidad del D.E. en las empresas, ejemplificando a través de situaciones contrastantes entre China y Estados Unidos, así como otros lugares comunes dentro del ambiente de manufactura, especialmente en Estados Unidos, tales como “defectos y variación son considerados inevitables”. Destacan el listado de los 10 objetivos del texto estableciendo claramente que el D.E. es el único medio de prevenir problemas de calidad desde el diseño del producto hasta cero defectos y variación. Incluidos están los beneficios de estas técnicas de D.E. así como un novedoso esquema de contribuciones porcentuales del D.E. a la excelencia de negocios. Continúa con la revisión de los movimientos de calidad desde la mitad del siglo 20 hasta ahora, reviviendo algunos de los logros y fallos de estos enfoques tan antiguos como los planes de muestreo hasta los premios Europeo y Norteamericano de calidad y la norma ISO 9000, cabe notar cierta superficialidad y omisión de muchas de las contribuciones de autores como Deming y Juran al control de calidad sin mencionar a los Japoneses que han liderado en este renglón por decenios. Culmina esta parte con una comparación entre lo que describen como Administración Total de la Calidad (TQM), 6 Sigma (Little Q) y 6 Sigma última (Big Q). En el capítulo hacen una reseña de las herramientas básicas de la calidad, partiendo de las 7 herramientas básicas, las 7 herramientas administrativas y la metodología de Ford 8-D para la resolución de problemas, como es su estilo finalizan reseñando las 10 técnicas que considera más poderosas para el siglo 21, dejando fuera D.E. y su propuesta MEOST (*pruebas de sobreesfuerzo en múltiples ambientes*), por ser el principal tema de este texto.

La segunda parte entran en detalle sobre los temas de variación y medición de la misma en los procesos de manufactura a través de variadas analogías y casos prácticos, describen la naturaleza de las variaciones, así como el concepto de especificaciones, introduciendo a detalle el concepto de “Capacidad de Proceso o C_p y C_{pk} ”, simple y corregido, explicándolo en forma exhaustiva y con prácticos ejercicios de trabajo para aplicación en educación o adiestramiento. En el capítulo 5 de la segunda parte hablan sobre las fuentes de

variación desde prácticas pobres de administración hasta errores del operador, descargando de este último –con justicia– la culpa hacia otras causas, generalmente asociadas a la ingeniería de diseño y manufactura, reivindicando el papel clave de los trabajadores calificados en la detección y prevención de causas. Continúa con la revisión de tres enfoques al D.E.: Taguchi, Clásico y Shainin, nuevamente reseña los albores del D.E. desarrollado por Ronald Fisher y aplicado inicialmente en las granjas británicas y luego extendido a las aplicaciones agrícolas hasta la fecha, nos presentan un panorama de las aplicaciones e historia sobre estos tres enfoques, incluyendo una interesante crónica de la aplicación de D.E. Shainin en Motorola y una narración emotiva de las decisiones y actitudes del Director de Motorola Robert Galvin a través de las etapas de implementación de 6 Sigma y mejora sucesiva en la corporación. Finalizan con una acostumbrada comparación de debilidades de los enfoques Taguchi/Clásico frente a las fortalezas de Shainin en 10 categorías, tabla clave para directivos y ejecutivos de manufactura para comprender en resumen las diferencias y potencial de alto impacto en la aplicación de D.E. Shainin.

La segunda parte finaliza con una sinopsis de las 10 técnicas de D.E., aclarando que incluyen una colección ampliada de técnicas que van más allá del D.E. formal, como son gráficas multi-vari, gráficas de concentración o dispersión. Un gran aporte es la metodología de reducción de variaciones que resume la secuencia de aplicación de estas 10 técnicas más el control estadístico (SPC) como culminación de esta secuencia.

La tercera parte habla de herramientas generadoras de pistas. Aquí nos reseña a detalle el uso de estas técnicas, se relata a continuación la sucesión de las mismas y observaciones relevantes, que siempre serán incompletas por la profundidad empleada por los autores. En el capítulo 8 inician con el análisis multivariado: entrando en la X roja (causas), es un enfoque no-estadístico, excelente para aprendizaje, con 7 casos de estudio. Después en el capítulo 9 explican la gráfica de concentración, determinando localizaciones de problemas repetitivos, esta es básica en manufactura, simple e indicativa del ¿Dónde? en la localización física de fallas, incluyen 4 casos prácticos. En el capítulo 10 introducen la búsqueda de componentes: simple y suave transición. Aprendiendo a determinar los

factores reales entre los probables y su interacción, introduciendo el análisis factorial. En el capítulo 11 presentan comparaciones apareadas: una herramienta elegante, versátil para determinar si un específico parámetro de calidad es importante. Finalizan el capítulo 12 con la búsqueda de productos/proceso, determinando las variables del proceso, presentan una metodología aportada por los autores; sistematización acertada de análisis de tablas de valores variables por muestras.

La cuarta parte nos lleva a las técnicas formales de Diseño de Experimentos, es sin duda la parte densa del texto donde nos relata desde las técnicas más precisas en términos de búsqueda de variables, iniciando con diseños completamente factoriales hasta arreglos ortogonales de Taguchi como los más contaminados. Este es sin duda uno de los más logrados capítulos poniendo énfasis en las metodologías de búsqueda de variables y presentan al menos 7 casos prácticos, ilustrando diversas situaciones como interacción de efectos, irrelevancia de variables, entre otros. Esta parte finaliza con experimentos B vs C, dentro de la metodología que proponen los autores nos sirve para validar resultados sobre las causas de variaciones y asegurarse que podemos reproducir aquel comportamiento previo a la mejora así como el otro después de la mejora.

La quinta parte continua con la optimización de DE, nos muestran una técnica difundida en el ámbito estadístico como es el diagrama de dispersión ilustrada a través de casos prácticos, mostrando regresiones y correlaciones entre variables y sus implicaciones en el diseño de experimentos. Presentan también la metodología de superficies de respuesta (RSM), para determinar la mejor combinación de niveles de 2 ó más variables de entrada para alcanzar un máximo, mínimo u óptimo valor de respuesta o salida (Y verde como lo llaman en el texto), básicamente intentan seleccionar de entre todas las interferencias posibles entre variables, aquellas que sean relevantes, ¿Cómo?, presenta 3 alternativas: operación evolucionaria simplex, operación evolucionaria aleatoria y ascenso más inclinado, basadas en análisis de gráficos de respuestas.

En la sexta parte hablan de la transición del D.E. al control estadístico, la primera etapa es POSITROL o control positivo, incorporado en muchos planes de calidad, y la otra etapa es

la certificación del proceso, donde se detalla posibles causas en 5 grandes categorías: administración, supervisión, prácticas de manufactura, planta y equipo, negligencia ambiental y deficiencias humanas.

En la séptima parte hablan del control estadístico de proceso, abordando primero las gráficas de control y propone el pre-control, donde básicamente incorporan los límites superior e inferior de especificación, dentro de las gráficas y tablas y demás elementos utilizados en el control estadístico.

En la octava parte, introducen el concepto de confiabilidad resaltando la diferencia entre calidad y confiabilidad como la extensión de ésta en dos dimensiones como son el tiempo y el esfuerzo. Aquí proponen su metodología llamada prueba de sobre-esfuerzos en múltiples ambientes (MEOST, siglas en inglés), esta toma parte de metodologías de pruebas físicas de componentes para calcular vida útil o límites de tolerancias (temperaturas, presiones, vibraciones, etc.), usadas por Ingeniería para pruebas de componentes, pilotos o cualquier otra validación de cambios en el proceso o subensambles, cabe reconocer que lo ponen en términos accesibles no-ingenieriles.

Las partes nueve y diez son de nuevo útiles para académicos y principiantes, ya que presentan únicamente casos de estudio utilizando la metodología presentada y finalmente en el capítulo 24 dan recomendaciones para poner en práctica las técnicas presentadas en este libro.

Sin duda los Bothe imprimen en este libro sus enfoques como consultores que al enfrentarse a problemas en la práctica recurren a toda clase de técnicas, tratando de sistematizar su aplicación en distintas compañías o ambientes. También presente esta la tendencia a la didáctica a través de preguntas dirigidas a los equipos de trabajo de D.E. que requieren una lista de verificación de los pasos y conclusiones finales de cada caso práctico que presentan.

Los administradores de cualquier ámbito, manufactura, administración, finanzas, etc., sin duda encontraran un reto en comprender la aplicación de cada técnica, los Bothe facilitan esta comprensión con su metodología de reducción de variaciones y también a través de preguntas ex profeso en cada capítulo como una invitación a la reflexión sobre el estado del tema tratado en su propio negocio o área de responsabilidad, y aunque los autores critiquen a los ingenieros, ofrecen en la obra un magnífico acercamiento o aterrizaje de los conocimientos de Ingeniería a un lenguaje común, demostrando su dominio de esta disciplina.

En resumen un libro útil para la familiarización con las técnicas de diseño de experimentos, muy accesible a Ingenieros y administradores no relacionados con técnicas estadísticas, con invaluable aporte en la forma de numerosos casos prácticos para todos aquellos involucrados con aplicaciones de mejora de calidad en áreas de manufactura o servicios. Así pues la obra resulta muy valiosa para estudiantes, técnicos y profesionales de Ingeniería, como una guía de consulta para la aplicación de técnicas estadísticas y de análisis de datos en situaciones diversas, ideal para complementar libros clásicos sobre diseño de experimentos y control estadístico de calidad.

César Raúl Porras Andujo. Maestro en Ciencias por la London School of Economics and Political Sciences. University of London. Profesor Investigador. Ingeniería en Sistemas de Calidad. Universidad Autónoma Indígena de México. Correo electrónico: cporras.andujo@gmail.com