

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NEZAHUALCÓYOTL



*Organismo Público Descentralizado  
de Gobierno del Estado de México*

División de Informática y Computación

*Tecnologías de la información: área de Desarrollo de Software  
Multiplataforma*

**Profesor:**

**Perea Vargas Carlos**

Asignatura:

Genichi Taguchi

Presenta:

Vaca Gorostieta Erick Yael

**Grupo: IC-41M**

**25 de mayo del 2025**

Genichi Taguchi (1924-2012) fue un ingeniero y estadístico japonés cuyas innovaciones revolucionaron la gestión de calidad al integrar estadística, ingeniería y economía. Su enfoque en el diseño robusto y la reducción de variabilidad no solo transformó la industria japonesa, sino que influyó en metodologías globales como Six Sigma. Esta investigación profundiza en su biografía, aportes teóricos, aplicaciones prácticas y legado, utilizando fuentes académicas y técnicas para contextualizar su impacto histórico. Su enfoque fue pionero al introducir la idea de que la calidad no debe evaluarse solo al final del proceso de producción, sino diseñarse desde el principio. Taguchi defendió que cada desviación de la meta ideal representa una pérdida para la sociedad, lo cual transformó profundamente la mentalidad empresarial.

Genichi Taguchi nació el 1 de enero de 1924 en Tokamachi, Japón, en una región conocida por su industria textil. Tras graduarse en ingeniería textil en la Universidad de Kiryu, su carrera se interrumpió durante la Segunda Guerra Mundial, cuando sirvió en el \*Departamento Astronómico de la Marina Imperial Japonesa\*. Esta experiencia le permitió adquirir habilidades analíticas y de precisión que luego aplicaría en el campo estadístico. En 1948, ingresó al Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, donde trabajó bajo la tutela del estadístico Matosaburo Masuyama, quien lo introdujo al diseño experimental. Fue allí donde comenzó a interesarse por cómo los métodos estadísticos podían mejorar los resultados de salud pública y eficiencia en políticas sanitarias.

En 1950, se unió al Laboratorio de Comunicaciones Eléctricas (ECL) de Nippon Telegraph and Telephone (NTT), donde desarrolló sistemas de control estadístico para equipos telefónicos, reduciendo defectos en un 35%. Su trabajo en NTT fue crucial para sentar las bases de sus futuras teorías sobre la reducción de la variabilidad. Su colaboración con empresas como Toyota y Fuji Films lo consolidó como consultor líder en calidad. Toyota, por ejemplo, utilizó sus métodos para mejorar la durabilidad de componentes clave y reducir la tasa de defectos. En 1962, obtuvo un doctorado en Ciencias Estadísticas y Matemáticas en la Universidad de Kyushu, y posteriormente trabajó en Estados Unidos con empresas como Ford y Boeing, donde sus métodos generaron ahorros millonarios. Su enfoque fue especialmente valorado en sectores de alta exigencia, como la industria aeroespacial y automotriz, donde los errores pueden tener consecuencias críticas.

Taguchi falleció el 2 de junio de 2012, dejando un legado que fusionó precisión estadística con pragmatismo industrial. Su visión influyó en generaciones de ingenieros y gerentes de calidad, y sus técnicas aún se enseñan en programas de ingeniería industrial y administración de operaciones.

## 1. Función de Pérdida de Calidad

Taguchi redefinió la calidad como la mínima pérdida generada a la sociedad desde la fabricación hasta el fin de la vida útil del producto. Su Función de Pérdida cuantifica económicamente las desviaciones del rendimiento ideal mediante una ecuación cuadrática:

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

Donde  $L(y)$  es la pérdida,  $y$  el valor real,  $T$  el valor objetivo y  $k$  una constante. Por ejemplo, si un neumático está diseñado para durar 50,000 km, cada kilómetro menos aumenta exponencialmente el costo social. Este enfoque prioriza reducir la variabilidad, no solo cumplir especificaciones, lo que cambió la percepción de la calidad en la industria. Además, esta función permite calcular el costo asociado con productos que, aunque dentro de especificaciones, no cumplen con el objetivo ideal, fomentando una cultura de mejora continua más allá del cumplimiento mínimo.

## 2. Diseño Robusto

Taguchi propuso que los productos deben ser robustos, es decir, resistentes a factores incontrolables (ruido), como variaciones ambientales o materias primas. Por ejemplo, un microchip diseñado con este método funcionaría eficientemente a temperaturas extremas. Su metodología incluye tres etapas:

1. Diseño del sistema: Define parámetros funcionales clave.
2. Diseño de parámetros: Optimiza combinaciones de factores mediante experimentos.
3. Diseño de tolerancia: Establece márgenes de error aceptables.

El diseño robusto ha sido adoptado por industrias que requieren productos consistentes en entornos impredecibles. En la medicina, por ejemplo, se ha aplicado en el desarrollo de dispositivos que mantienen su precisión a pesar de condiciones variables de uso. Esta filosofía se anticipa a los problemas, asegurando calidad desde la concepción del producto.

## 3. Diseño de Experimentos (DOE) y Matrices Ortogonales

Taguchi simplificó el DOE con matrices ortogonales, que permiten analizar múltiples variables con pocas pruebas. Por ejemplo, un fabricante de automóviles podría optimizar la resistencia de una pieza probando combinaciones de temperatura, presión y materiales sin necesidad de ensayar todas las opciones. Esto redujo costos y tiempo en empresas como Xerox, donde sus métodos acortaron ciclos de desarrollo en un 40%. Estas matrices facilitaron la implementación de experimentos en fábricas y laboratorios sin necesidad de estadísticos expertos, democratizando el acceso a herramientas analíticas avanzadas.

## 4. Ingeniería de Calidad

Dividió la gestión en dos áreas:

Ingeniería en línea: Control de procesos mediante gráficas y mantenimiento preventivo.

Ingeniería fuera de línea: Optimización de diseños usando DOE.

Calidad como responsabilidad social: Taguchi vinculó la calidad al impacto económico, incluyendo costos de fallas, insatisfacción del cliente y daños ambientales.

Prevención sobre corrección: Argumentó que invertir en diseño robusto es más económico que inspeccionar postproducción.

Enfoque en el cliente: Priorizó características críticas para el usuario, reduciendo costos en aspectos menos relevantes.

Reducción de variabilidad: "La calidad se logra cuando la variación es mínima, no cuando se ajusta a límites arbitrarios".

Este enfoque permitió a las empresas redirigir sus esfuerzos hacia la mejora del diseño, reduciendo la necesidad de controles estrictos y costosos en fases posteriores. Además, promovió una visión ética de la calidad, al considerar las consecuencias sociales de productos defectuosos o mal diseñados.

Premios y reconocimientos: Recibió la Medalla Shewhart (1995) y el Premio Deming (1960), además de la Orden del Tesoro Sagrado en Japón. Su trabajo ha sido incluido en programas académicos en todo el mundo y sus publicaciones traducidas a múltiples idiomas.

Impacto en Occidente: En la década de 1980, Ford aplicó sus métodos para reducir vibraciones en transmisiones, ahorrando \$50 millones anuales. La NASA los usó en componentes del transbordador espacial, mejorando confiabilidad en un 27%. Estas aplicaciones demostraron que sus teorías eran aplicables incluso en contextos con los más altos estándares de calidad y seguridad.

Influencia en metodologías modernas: Sus principios son base de Six Sigma y Lean Manufacturing, destacando su enfoque en datos y reducción de desperdicios. Su legado está presente en herramientas como el Análisis de Modo y Efecto de Falla (FMEA), planificación de calidad avanzada (APQP) y el diseño para manufacturabilidad (DFM). Además, su visión anticipó la tendencia actual de vincular la calidad con la sostenibilidad ambiental y la eficiencia de recursos.

Mientras Ishikawa promovía herramientas visuales como el diagrama de causa-efecto para

identificar problemas, Taguchi se centró en optimizar procesos desde el diseño usando estadística. Por ejemplo, tras identificar causas con Ishikawa, las empresas aplican DOE de Taguchi para determinar combinaciones óptimas de factores. Esta complementariedad entre sus métodos permitió a muchas compañías japonesas combinar diagnóstico con acción, acelerando la mejora continua.

Aunque revolucionarios, sus métodos fueron inicialmente criticados por estadísticos occidentales como George Box, quien consideraba sus matrices ortogonales "ineficientes". Sin embargo, se reconoció su pragmatismo en entornos industriales, donde la simplicidad era clave. Taguchi respondió: "La perfección estadística no es útil si no se traduce en resultados prácticos". Esta respuesta subraya su enfoque pragmático, orientado a la solución de problemas reales más que a la perfección matemática, lo cual resonó profundamente en el entorno empresarial.

Genichi Taguchi redefinió la relación entre calidad y costo, demostrando que la excelencia se construye desde el diseño. Su legado perdura en industrias que priorizan eficiencia y sostenibilidad, como la automotriz y aeroespacial. Al integrar estadística, ingeniería y economía, Taguchi no solo mejoró productos, sino que transformó la filosofía empresarial global, probando que la calidad es un proceso científico, no un resultado fortuito. Hoy en día, su influencia sigue vigente en políticas de mejora continua, certificaciones de calidad y marcos regulatorios internacionales.

## Referencias

Blog de la Calidad. (2020). Gurús de la calidad: Genichi Taguchi. <https://blogdelacalidad.com/gurus-de-la-calidad-genichi-taguchi/>

FasterCapital. (2025). Genichi Taguchi: El legado revolucionando los estándares de pruebas. <https://fastercapital.com/topics/genichi-taguchi.html>

TCMetrología. (2021). Taguchi y los fundamentos del diseño robusto. <https://tcmetrologia.com/taguchi-diseno-robusto/>

Torcuato, V. (2021). \*1.2.5 Genichi Taguchi - Mejora de la Calidad\*. <https://mejoradelacalidad-victortorcuato.weebly.com/125-genichi-taguchi.html>

Wikipedia. (s.f.). Gen'ichi Taguchi. Recuperado el 26 de mayo de 2025, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Gen%27ichi\\_Taguchi](https://es.wikipedia.org/wiki/Gen%27ichi_Taguchi)

Zuñiga, Y. (2022). Genichi Taguchi y sus aportes a la calidad. <https://calidadtotal-yazminzuniga.weebly.com/genichi-taguchi.html>