

ÍNDICE

TEMA 1

APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CALIDAD. EVOLUCIÓN Y FUTURO DE LA CALIDAD

Catalina Martínez Mediano

1. Introducción al concepto de calidad	23
2. Aceptaciones del concepto de calidad	24
3. Evolución del concepto de calidad	25
3.1. El control de calidad como inspección	25
3.2. El control estadístico de la calidad.....	26
3.3. La gestión integral de la calidad, el aseguramiento de la calidad, la calidad total	27
3.4. La gestión de la calidad total	29
3.5. Contribuciones de Crosby a la gestión de la calidad total.....	31
4. Herramientas para la gestión de la calidad	34
5. Presente y futuro de la calidad. Calidad 4.0.....	38
5.1. Los ejes de la calidad 4.0.....	39
5.2. Las propuestas de valor para las iniciativas de Calidad 4.0	42
6. Calidad e innovación	44
7. Ejercicios de autoevaluación.....	45
8. Referencias bibliográficas.....	46

TEMA 2

LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN. CRITERIOS PARA SU EVALUACIÓN

Catalina Martínez Mediano

1. Qué es la calidad	49
2. Calidad en educación.....	50
2.1. Educación, calidad y su evaluación según Pérez Juste	50
2.2. La calidad de la educación como un sistema de coherencias múl- tiples	52
2.3. Los criterios, los estándares y los indicadores para la evaluación de la calidad	53

3. Los sistemas educativos y la evaluación de su calidad	56
3.1. Los sistemas educativos y las sociedades a las que atienden	56
3.2. La evaluación de la calidad de la educación.....	58
4. Los modelos lógicos para la evaluación de programas educativos	60
4.1. La lógica de la evaluación	60
4.2. Los modelos lógicos para el diseño, aplicación y evaluación de programas	63
4.3. Las metodologías en la investigación evaluativa	65
4.4. Las relaciones entre las dimensiones de la intervención, los criterios de calidad y su evaluación.....	68
4.5. La elaboración de los informes de investigación.....	72
5. Ejercicios de autoevaluación.....	73
6. Referencias bibliográficas.....	74

TEMA 3

EL MODELO EFQM 2020 Y SU APLICACIÓN EN LOS CENTROS EDUCATIVOS

Catalina Martínez Mediano

1. Introducción.....	78
2. El modelo EFQM	79
2.1. Premisa, fundamentos y finalidad del Modelo EFQM	79
2.2. Características generales del Modelo EFQM	81
2.3. El Modelo EFQM 2020 y sus principios clave	81
3. Estructura del nuevo modelo EFQM.....	84
3.1. Eje 1. La dirección	86
3.1.1. Criterio 1. Propósito, visión y estrategia.....	87
3.1.2. Criterio 2. Cultura organizacional y liderazgo	89
3.2. Eje 2. La ejecución.....	90
3.2.1. Criterio 3. Implicar a los grupos de interés	91
3.2.2. Criterio 4. Crear valor sostenible.....	92
3.2.3. Criterio 5. Gestionar el funcionamiento y la transformación.....	93
3.3. Eje 3. Los resultados.....	94
3.3.1. Criterio 6. Percepción de los grupos de interés.....	94
3.3.2. Criterio 7. Rendimiento estratégico y operativo.....	95
4. La herramienta para el diagnóstico. La lógica reder	97

4.1. Las puntuaciones en el Modelo EFQM 2020	100
5. Procedimientos para la implantación del modelo EFQM.....	103
5.1. Etapas para la implantación del Modelo EFQM	104
6. Comparación entre el modelo EFQM 2013 y EFQM 2020	106
7. Beneficios de la aplicación del modelo EFQM EN los centros educativo..	110
8. Ejercicios de autoevaluación.....	110
9. Referencias bibliográficas.....	111

TEMA 4

LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LAS NORMAS ISO

Catalina Martínez Mediano, Pedro A. Adán Chavarría, Jorge A. Arribas Díaz

1. Introducción	113
2. Conceptos de normalización, homologación, certificación, acreditación, auditoría.....	114
3. Las normas ISO 9000 de gestión de la calidad	117
3.1. La Norma ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.....	118
3.1.1. Los principios de gestión de la calidad de ISO	120
3.2. La Norma ISO 9001:2015 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.....	126
3.3. La Norma ISO 9004:2018 Gestión de la Calidad. Calidad de una organización. Orientaciones para alcanzar el éxito sostenible	134
3.4. La Norma ISO 21001:2018 Organizaciones educativas. Sistemas de gestión para organizaciones educativas. Requisitos con orientación para su uso	138
4. Procedimientos para la implantación de las normas ISO 9000	140
5. La auditoría del sistema de gestión de la calidad y la certificación	143
5.1. Definición, objetivos, características y tipos de auditorías.....	143
5.2. El proceso de auditar: Fases de la auditoría.....	144
6. Ejercicios de autoevaluación.....	145
7. Referencias bibliográficas.....	145

TEMA 5

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR, BÁSICA Y MEDIA DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO (COLOMBIA). ESTUDIO DE CASOS MÚLTIPLES

Esperanza Porras Aguirre

1. Introducción.....	148
2. Objetivos.....	150
3. Marco normativo de la calidad educativa en Colombia.....	150
3.1. Ley General de Educación o Ley 115 de 1994.....	151
3.2. Guía para el Mejoramiento Institucional. Guía 34 de 2008	152
3.3. Sistema de Control Interno de las Entidades del Estado.....	153
3.4. Norma Técnica de Calidad en la Gestión Pública-NTC Gp1000.....	155
3.5. Guía Técnica Colombiana-GTC 200	155
3.6. Política Educativa en Colombia. Planes Sectoriales de Educación	157
4. Marco teórico para la definición de las variables en estudio.....	160
5. Trabajo empírico	162
5.1. El diseño de investigación	162
5.1.1. Plan: Enfoque y metodología de la investigación.....	162
5.1.2. Estructura. Definición operativa de las variables.....	165
5.1.3. Estrategia: Plan de acción.....	168
5.2. Técnicas de recolección de la información y de análisis de datos...	170
5.2.1. La encuesta	171
5.2.2. Observación sistemática y participante	175
5.3. Resultados de la investigación: Diagnóstico y descripción de variables	177
5.3.1. Diagnóstico de las instituciones educativas	177
5.3.2. Descripción de las variables que condicionan o facilitan la implantación del SGC	181
6. Conclusiones y recomendaciones	184
7. Propuesta del plan de gestión integral de la calidad.....	186
8. Ejercicios de autoevaluación.....	189
9. Referencias bibliográficas.....	190

TEMA 6

ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS
DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001 Y SU
INCIDENCIA SOBRE LAS DIMENSIONES ORGANIZATIVAS Y LOS
RESULTADOS DE LOS CENTROS EDUCATIVOS

Jorge Antonio Arribas Díaz

1. Introducción.....	203
2. Fundamentación teórica.....	205
2.1. El movimiento de la calidad en los contextos educativos.....	205
2.2. Modelos de calidad en organizaciones educativas	209
2.2.1. El Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001 y su aplicación a centros educativos.....	211
3. Investigación empírica.....	212
3.1. Fase 1. Fase piloto. Estudio de un centro educativo.....	216
3.2. Fase 2. Consulta a los Responsables de calidad, a una muestra de docentes de todos los centros y al Gestor de la calidad de SAFA ...	217
3.3. Fase 3. Validación del cuestionario y su aplicación a todo el profesorado	219
4. Conclusiones.....	235
5. Ejercicios de autoevaluación.....	237
6. Bibliografía.....	238

TEMA 7

LA CALIDAD EN EL INSTITUTO MONTSIÀ. APLICACIÓN DEL
MODELO E2CAT

Pedro A. Adán Chavarría

1. Introducción.....	244
2. Metodología.....	245
2.1. Instrumentos de medida y recogida de información	246
2.1.1. Entrevistas semiestructuradas	246
2.1.2. Cuestionario	247
2.2. Procedimientos para el análisis de la información	248
3. Resultados de las respuestas al cuestionario	249
3.1. Diferencias por el hecho de haber ocupado cargo	251
3.2. Resultados por subdimensiones	252

4. Relación de las subdimensiones definidas por Arribas y los SGC utilizados por el Instituto Montsià y las actuaciones del centro al respecto..	253
4.1. Subdimensión1. Recursos y participación de la comunidad educativa	253
4.2. Subdimensión 2. Realización del producto o servicio	258
4.3. Subdimensión 3. Sistema documental	263
4.4. Subdimensión 4. Liderazgo y dirección.....	265
4.5. Subdimensión 5. Enfoque basado en procesos	267
4.6. Subdimensión 6. Evaluación y mejora continua.....	268
4.7. Subdimensión 7. Eficacia, eficiencia y pertinencia al centro	270
4.8. Subdimensión 8. Satisfacción.....	273
4.9. Subdimensión 9. Resultados Académicos y en la Formación Integral	275
4.10. Subdimensión 10. Ventajas, eficacia y eficiencia del SGC.....	277
4.11. Subdimensión 11. Imagen externa del centro	278
5. Conclusiones.....	278
6. Ejercicios de autoevaluación.....	279
7. Referencias bibliográficas.....	280

TEMA 8

MODELO DE EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE POSGRADO A DISTANCIA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Judith J. Maldonado Rivera

1. Introducción.....	281
2. Antecedentes.....	284
3. Principios del modelo de evaluación.....	286
4. Estructura del modelo de evaluación	288
4.1. Conceptos fundamentales	289
4.2. Criterios de calidad del modelo de evaluación	291
4.3. Relación principios generales con criterios de calidad.....	301
4.4. Ponderación	305
5. Procedimientos para implantación del modelo de evaluación.....	307
6. Ejercicios de autoevaluación.....	309
7. Referencias bibliográficas.....	309

TEMA 1

APROXIMACIÓN AL CONCEPTO DE CALIDAD. EVOLUCIÓN Y FUTURO DE LA CALIDAD

Catalina Martínez Mediano

Profesora Titular de la UNED

1. Introducción al concepto de calidad.
2. Aceptaciones del concepto de calidad.
3. Evolución del concepto de calidad.
 - 3.1. El control de calidad como inspección.
 - 3.2. El control estadístico de la calidad.
 - 3.3. La gestión integral de la calidad, el aseguramiento de la calidad, la calidad total.
 - 3.4. La gestión de la calidad total.
 - 3.5. Contribuciones de Crosby a gestión de la calidad total.
4. Herramientas para la gestión de la calidad.
5. Presente y futuro de la calidad: Calidad 4.0.
 - 5.1. Los ejes de la calidad 4.0.
 - 5.2. Las propuestas de valor para las iniciativas de Calidad 4.0.
6. Calidad e Innovación.
7. Ejercicios de autoevaluación.
8. Referencias bibliográficas.

1. INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE CALIDAD

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (RAE), el término Calidad, del lat. *qualitas*, -*ātis*, y este calco del gr. *ποιότης ποιότης*. f. Significa: Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor. Etimológicamente, el término calidad, en griego significa «bueno, hermoso, apto, favorable» y en latín «propiedad, cualidad, manera de ser». Buena calidad, superioridad, excelencia. Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas. Control de la calidad de un producto. Condición o requisito que se pone en un contrato. Apreciar la calidad de algo, o de

alguien, supone un ejercicio de valoración, de observación, de comparación, de discernimiento.

Una organización, un programa, un producto, un servicio, es de calidad si lo que dice que es, sus características inherentes, las cumple. Un sistema educativo es de calidad, si sus principios y metas son de calidad, si en su aplicación da cumplimiento a esos principios y logra sus metas.

2. ACEPCIONES DEL CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad tiene muchas y variadas acepciones. Es muy conocido el análisis realizado por Harvey y Green, en 1993, sobre la naturaleza y uso de la calidad en relación con la educación. Proponen las siguientes cinco categorías:

- *La calidad como algo excepcional.* Tradicionalmente la calidad se refiere a algo distintivo, elitista, y en términos educativos estaría vinculada a la noción de excelencia, alta calidad, no alcanzable para la mayoría. Sin embargo, la calidad de la educación no debe identificarse con algo exclusivo de minorías privilegiadas. De hecho, las leyes de Educación en todo el mundo tiene como principio una educación de calidad para todos.
- *La calidad como perfección,* ve la calidad en coherencia con los resultados. La calidad es definida en términos de conformidad de las acciones con las especificaciones.
- *La calidad como ajuste a un propósito* ve la calidad en términos de adaptarse a los requerimientos de los clientes, a sus necesidades o deseos. En educación, ajustarse a un propósito se basa en la capacidad de una institución para cumplir su misión, proyecto educativo o programa de estudio, ajustados a sus objetivos.
- *La calidad como valor económico,* ve la calidad en términos de recuperar la inversión. Si las metas pueden ser conseguidas a un coste más bajo, o mejores metas pueden conseguirse al mismo coste, entonces los clientes tendrán productos y servicios de calidad.

- *La calidad como transformación* es una noción clásica que ve la calidad en términos de cambio de un estado a otro. Es la razón de ser de la Educación, formar a sus ciudadanos para que puedan afrontar de un modo satisfactorio su vida personal, social y laboral, capacitándoles para desarrollarse personal y profesionalmente a lo largo de toda su vida. La calidad en educación consiste en el desarrollo de la capacidad de los estudiantes para empoderarse y dirigir su propia transformación.

3. EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE CALIDAD

El concepto de calidad, en relación con las organizaciones empresariales, comienza a utilizarse a principios del siglo xx con el desarrollo de la industrialización y la división y racionalización del trabajo. Con anterioridad, era el artesano el que desarrollaba todas las fases del producto, desde la compra de las materias primas, la supervisión de su trabajo, las labores de venta del producto una vez terminado y la valoración de la satisfacción de los cliente con el producto. El artesano sentía el orgullo de su trabajo bien hecho. Durante la Revolución Industrial, al participar en la elaboración de un producto o servicio más de un trabajador, era necesario especificar y establecer las características que debería cumplir, naciendo los conceptos de estandarización —normas— y especificaciones —características—, y asimismo, el de inspección —comparación del producto con las especificaciones.

3.1. El control de calidad como inspección

El control de calidad como inspección comienza a utilizarse con la aparición del Taylorismo, a finales del siglo xix, aplicado a determinados productos y servicios, produciéndose una división entre producción e inspección, mediante el muestreo estadístico. Este modo de control de la calidad tiene sus fundamentos en las teorías del Ingeniero Frederick W. Taylor (1856-1915), llevado al extremo por el fordismo, hacia 1950, caracterizado por la organización del trabajo a través de las cadenas de montaje y el control de los tiempos de ejecución, implantado en las

industrias automovilísticas de la Compañía Ford. La dirección diseñaba, planificaba, dirigía, organizaba, y el operario ejecutaba. Aumentó la producción pero disminuyó la calidad, por lo que el departamento de inspección se hizo indispensable con la finalidad de detectar los productos defectuosos o los servicios inadecuados que llegaban al cliente, advirtiéndolo de los fallos al responsable del proceso para evitarlos. La calidad como inspección contribuyó al desarrollo de las técnicas de muestreo centradas en la detección de productos defectuosos. Los departamentos de inspección eran mal llamados de calidad, al centrarse en localizar errores de producción, no en evitarlos.

3.2. El control estadístico de la calidad

A partir de la segunda década del siglo xx, en la compañía de telefonía Western Electric, de EE. UU., se vio necesario crear un departamento de calidad, entre cuyos miembros estaba George Edwards y Walter A. Shewhart. Defendían que el departamento de calidad debía depender de la dirección, y separado del proceso de fabricación, asignándole funciones de investigación y desarrollo para, mediante procedimientos sistemáticos, garantizar la calidad requerida del producto durante el proceso. Shewhart desarrolló gráficos estadísticos de control para medir y mejorar la estabilidad de la producción en las empresas y a partir de 1930 aplicó el concepto de Control del Proceso de fabricación basado en el control estadístico de procesos. Creó la «teoría del control estadístico de la calidad» que combina el pensamiento gerencial con el análisis estadístico e incorpora los conceptos de aprendizaje y mejora continua.

Shewhart, Deming y Juran fueron pioneros en los sistemas de gestión de la calidad. La retroalimentación ocupa un lugar crucial en la teoría de Shewhart, especialmente con el ciclo PDCA (Plan, Do, Study, Act), que Deming difundiría mundialmente, a partir de 1950 en Japón. En 1946 se fundó la American Society of Quality Control.

El control estadístico se realiza mediante muestreo de variables de proceso y de producto, siendo su finalidad recoger evidencias y verificar si lo que se consigue es coherente con lo que se pretendía, para, a partir de los datos observados, analizar y ensayar mejoras. El control

estadístico de procesos supone un acercamiento mayor a la calidad, porque detecta antes los fallos y sus causas, y trata de evitarlos; sin embargo, presenta limitaciones, porque no se acerca a conocer las demandas y expectativas de los clientes, ni cuál es su grado de satisfacción con los productos o servicios; no se anticipa a las necesidades y expectativas de sus clientes reales o potenciales.

3.3. La gestión integral de la calidad, el aseguramiento de la calidad, la calidad total

W. Edwards Deming colaboró con Shewhart en los laboratorios Bell, de Estados Unidos, desarrollando la estadística para el control y mejora de la calidad. En 1950, fue invitado por los empresarios de la «Japanese Union of Scientifics and Engineers» (JUSE) a impartir un ciclo de conferencias a los directivos de las principales empresas, para ayudarles a la recuperación de la industria japonesa tras la Segunda Guerra Mundial, mediante técnicas de gestión de la calidad para la consecución de ventajas competitivas. Sus ideas sobre calidad adquirieron un gran reconocimiento, con lo que se avanzó hacia el Control de la Calidad como conjunto de actividades de inspección y ensayos encaminados a comprobar y asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones.

Deming (1960), enfatizaba la importancia de los métodos estadísticos y las técnicas de muestreo al azar, e incorporó un nuevo concepto de filosofía de gestión empresarial priorizando la gestión, el modo de hacer las cosas, sobre la comprobación, lo que supuso un nuevo paradigma. Sus criterios para la gestión de la calidad giraban en torno a las categorías siguientes: Política de calidad, Organización de la calidad, Información, Estándares, Recursos humanos, Aseguramiento de la calidad, Mantenimiento, Mejora, Efectos, Planes futuros, lo que constituyó las bases de los principios de la Calidad Total.

Para Deming, el control de la calidad debe ser responsabilidad de la dirección, pero solo puede ser lograda con la cooperación de todos los trabajadores en todos los niveles de la organización. El líder debe comprometerse con la calidad, pero debe contar con la participación,

implicación y reconocimiento de todos para lograrla, tanto de los miembros de la organización como de los colaboradores externos.

La mayor aportación Deming a la calidad, reconocida en todo el mundo, es su ciclo de mejora continua, conocido como «el ciclo de Deming o PDCA», P (Plan), Planificar; D (Do), Ejecutar; C (Check), Comprobar; A (Action), Actuar. El ciclo PDCA se utiliza en educación, en los modelos de evaluación de programas educativos, y, por supuesto, en todos los modelos de gestión de la calidad como veremos en los siguientes temas. En Japón, se instituyó en su honor el «Premio Deming» a la calidad, siendo, junto con el premio nacional de calidad Malcom Baldrige, institucionalizado por el presidente Reagan, en 1987, en EE.UU., y el Premio de la Asociación Europea para la Gestión de la Calidad, en 1991, en Europa, los premios de mayor prestigio a la calidad.

Armand V. Feigenbaum, siendo director de Calidad de la General Electric Company, publicó en 1945 un artículo sobre «La calidad como gestión» en el que describe los resultados de las experiencias de la aplicación de la gestión de calidad en su empresa. En 1951 publica su obra titulada *Total Quality Control (TQC)*, en la que introduce la idea de que la calidad no debe ser preocupación exclusiva del departamento de producción, o del departamento de calidad, sino que todos los departamentos de la organización debían involucrarse en la calidad del diseño y control de los procesos para asegurar la calidad del producto a lo largo de todo su ciclo de vida. A partir de esto, se avanza hacia la gestión de la calidad, para garantizarla, como conjunto de actividades sistemáticas planificadas, necesarias para garantizar que un producto o servicio va a satisfacer los requisitos de la calidad exigidos, independientemente del grado de inspección final que se aplique.

Joseph M. Juran, en una de sus primeras publicaciones, *Manual de control de calidad* de 1951, explica los principios de la Gestión de la Calidad, basándose en la trilogía de la calidad: la Planificación, el Control y la Mejora continua. En la fase de *Planificación*, es de principal importancia determinar quién es el cliente, tanto externo como interno, actual y potencial, y conocer sus necesidades y expectativas para poder satisfacerlas. Para ello, también es necesario conocer y atender las necesidades del personal de la organización, y su adecuación a lo que la organización se compromete a realizar para atender

las necesidades del cliente externo, lo cual supone planes de formación que resuelvan la brecha entre la formación requerida y la formación inicial de sus profesionales. A partir de ello se diseñaría el producto o servicio, para satisfacer dichas necesidades y expectativas, de una manera eficiente y eficaz, con el desarrollo de los procesos de una manera óptima, la comprobación de los resultados y el aseguramiento de la calidad. El *Control de calidad* se define como el proceso de seguimiento de la calidad para alcanzar los objetivos de calidad durante las operaciones. Se realizaría mediante la comprobación con mediciones durante la realización de los distintos procesos para actuar sobre las desviaciones detectadas y de los resultados en relación con los objetivos pretendidos. El control de calidad proporciona estabilidad porque previene de los cambios adversos y mantiene el statu quo, y se complementa con la estrategia de *Mejora continua*, cuya finalidad es incrementar la calidad mediante la identificación de las necesidades y oportunidades de mejora. A partir de la detección de las causas de las desviaciones, se diseñan y planifican las propuestas de mejora, detallando los procedimientos y recursos para la implementación de las soluciones y su seguimiento, mediante un ordenamiento estratégico, denominado Gestión estratégica de la calidad, fundamentada en la organización y políticas de la calidad, objetivos estratégicos, recursos y seguimiento (Juran, 1951, 2001).

3.4. La gestión de la calidad total

Todos los autores que hemos mencionado hasta ahora han contribuido al desarrollo de la gestión de la calidad total en la década de los 70, especialmente en Japón, caracterizando la tercera revolución industrial con la aplicación de la automatización al trabajo repetitivo en áreas de productos de consumo, el uso de la tecnología y la reducción de los tiempos de producción, especialmente en las empresas automovilísticas como la compañía Toyota. Conceptos relacionados con este movimiento son: administración al estilo japonés, TQM —*Total Quality Management*—, Sistema de producción Toyota, Mantenimiento productivo total —Cooperación de todo el personal en la detección de fallos—, JIT —*Just in time, just enogh and just at the point of need it*, o lo que es lo

mismo, que las cantidades necesarias de los materiales necesarios estén en el lugar que se necesitan y cuando se necesitan.—

La automatización exige formación en nuevos métodos de trabajo. La fuerte competitividad en productos y servicios lleva a que la ventaja competitiva venga determinada por la calidad de los productos y servicios ofertados.

La tercera revolución industrial se caracteriza por el desarrollo tecnológico que da origen a la denominada Sociedad de la Información y de la Comunicación, estrechamente vinculada a la Globalización de la economía y de los mercados internacionales. La flexibilidad que permiten las nuevas tecnologías de la comunicación hacen posible que las personas trabajen juntas, desde diferentes actividades empresariales, sectores de producción o localización geográfica. Los procesos de producción, distribución y dirección están estrechamente vinculados. Frente a la complejidad y la incertidumbre, las organizaciones responden con una dirección descentralizada, flexible y adaptable, estableciendo relaciones de confianza y compromiso con proveedores y clientes.

La gestión de la calidad total (Total Quality Management, TQM) se desarrolla en Estados Unidos y en Japón entre las décadas 50 a 70 del siglo xx, y se introduce en Europa hacia 1980 a través de la International Organization of Standardization (ISO), que en el año 2000, alinea sus Normas ISO para la gestión de la calidad con los principios de la gestión de la calidad total (TQM), utilizándose como instrumentos para gestionar, diseñar, proveerse de recursos, elaborar y distribuir productos y servicios de calidad, y como procedimiento de Certificación, y garantía social e información al cliente. Las organizaciones gestionadas con los principios de la calidad total integran los Sistemas de protección medioambiental y los Sistemas de prevención de riesgos laborales.

La calidad total se define como el conjunto de principios y métodos organizados como una estrategia global que abarca todas las actividades de la organización, y que moviliza a toda la empresa para conseguir que todos los empleados estén comprometidos con el logro de los estándares de calidad requeridos y conseguir una mayor satisfacción del cliente interno y externo.

La norma UNE-EN-ISO 8402:1994 define la gestión total de la calidad como la: *Forma de gestión de una organización centrada en la calidad, basada en la participación de todos sus miembros y que pretende un éxito a largo plazo mediante la satisfacción del cliente y beneficios para todos los miembros de la organización y para la sociedad.*

3.5. Contribuciones de Crosby a la gestión de la calidad total

Philip B. Crosby es uno de los principales desarrolladores de la calidad total. Como director de la empresa norteamericana L. Martin, en 1962 creó las campañas de «hacerlo bien a la primera» y «cero defectos», incentivando a los trabajadores que reducían el porcentaje de defectos.

Para Crosby «la calidad es hacer que la gente haga mejor todas las cosas importantes que de cualquier forma tiene que hacer». El proceso de mejoramiento de la calidad debe partir de la alta dirección, haciendo partícipes a todas las personas de la organización de los propósitos y de la importancia de la mejora de su actuación en la organización. La calidad es un objetivo alcanzable, medible y rentable que puede establecer la diferencia entre el éxito y el fracaso de la organización. La calidad es conformidad con los requerimientos, y éstos tienen que estar claramente definidos. Las mediciones deben efectuarse continuamente para determinar la conformidad con esos requerimientos; la no conformidad es la ausencia de la calidad.

Crosby propone cuatro principios sobre la calidad:

1. *La calidad se caracteriza por el cumplimiento de los requisitos, de los requerimientos.* Todos los miembros de la organización deben conocerlos y ser conscientes de que todo se debe hacer bien a la primera, del principio al final, para lo cual, su gestión incluye tres tareas:
 - Establecer claramente los requerimientos, los requisitos del producto o servicio.
 - Proveer medios para atender los requerimientos.
 - Dedicar tiempo para formar, ayudar a los implicados a desarrollar su capacidad para atender los requerimientos.

Los requerimientos deben ser realizados de modo correcto, completo, sin ambigüedades, consistentemente, trazables, modificables, verificables. Y para lograrlo, se debe invertir en formación del personal y en medios necesarios para comprobar que los requerimientos de la calidad son atendidos y medidos mediante la recogida de información de percepción y de hechos objetivos.

2. *La base del sistema de calidad es la prevención:* Es más fácil y menos costoso prevenir las cosas que corregirlas.

- La clave de la prevención está en observar los procesos e identificar las ocasiones en las que puede ocurrir el error para anticiparse y evitarlo.
- La prevención mediante ingeniería de software, incluyendo la inspección temprana, la revisión y la comprobación, tiene como resultado la realización de buenos procesos.

La prevención en educación se logra diseñando los programas adecuados a las necesidades, asegurando que están bien fundamentados, formando al profesorado, contando con recursos adecuados, realizando los procesos dirigidos a atender las necesidades, observando cómo se atienden esas necesidades y aplicando las correcciones o mejoras pertinentes a tiempo y continuas, con el compromiso y colaboración de todos para conseguir una educación de calidad.

3. *El estándar de realización es cero defectos:* Supone el cumplimiento de los requisitos, la realización de lo acordado en el momento acordado. El único estándar de la calidad es cero defectos.

- Las personas de la organización deben estar claramente informadas de qué se espera de ellas, formadas y empoderadas para la realización de sus distintas tareas.
- Los errores son causados por dos factores: a) Falta de conocimiento, b) Falta de motivación e implicación, ambos pueden ser mejorados con la formación.

4. *La medida de la calidad es el precio del cumplimiento:* Una forma de evaluar la calidad dentro de una organización es la compro-

bación del grado de cumplimiento de los requisitos por parte de su personal, en qué grado se están cumpliendo las políticas y objetivos de calidad y dónde es preciso intervenir con acciones de mejora. La medición de la calidad requiere de la definición de indicadores de calidad claramente medibles.

El precio de la conformidad, los costes de la calidad, son los necesarios para garantizar la calidad de los productos o servicios ofertados por el conjunto de la organización: los esfuerzos en la prevención, dedicados al estudio de los fallos posibles con el objeto de evitarlos, formación en calidad, costes en evaluación, derivados de estudios piloto, ensayos, seguimiento, valoración de los resultados.

Crosby menciona *cinco ideas erróneas* de los directivos que llevan a fracasar los programas de calidad:

- Creer que la calidad significa excelencia, lujo, brillo o peso. No; los problemas de calidad son problemas de incumplimiento de los requisitos. *Quality is conformance, not elegance.*
- Creer que la calidad es intangible y, por tanto, no es medible. No; la calidad se mide por el costo de la NO calidad, el cual, es el gasto ocasionado por no cumplir con los requisitos. Una forma de evaluar la calidad es comprobar el grado en que se cumplen los requisitos a través de mediciones para conocer dónde se necesita realizar acciones de corrección, de mejora.
- Creer que existe una «economía» de la calidad. No; cabe recordar que siempre es más barato hacer las cosas bien a la primera, desde el principio y hasta el final.

Un estudiante que estudia el programa de un curso para aprobar a la primera. Un profesor que se esfuerza para que el estudiante aprenda el curso para aprobar a la primera. Supone ahorro de dinero, esfuerzo, tiempo, desgaste, desmotivación. Supone satisfacción con hacer las cosas lo mejor que se pueda a la primera.

- Creer que todos los problemas de la calidad son originados por los trabajadores, en especial aquellos del área de producción. No; la calidad se origina en el departamento de calidad, que tiene

la función de orientar y supervisar, desde el diseño, antes de su realización, de medir la conformidad con el propósito en todas sus fases, de enseñar cómo mejorar. Formar para hacer las cosas bien, conscientemente, a la primera.

En su libro, *Quality is free* (Crosby, 1979), define la calidad del siguiente modo: La calidad es el cumplimiento de los requisitos. Es conformidad con los requisitos. La calidad está definida por el cliente, y debe ser medida, siendo este el segundo componente de la calidad, y se basa en el concepto de «forma, ajuste y función». Si lo que le entregamos al cliente responde a lo que el necesitaba, entonces le hemos entregado calidad.

4. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD

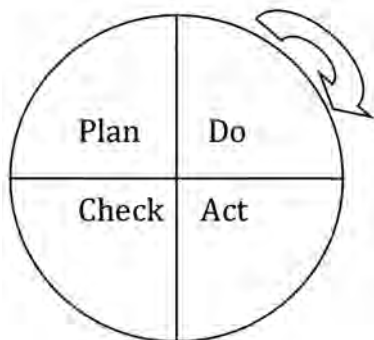
Un Sistema de Gestión de la Calidad (en adelante SGC) abarca a toda la organización, y utiliza métodos e instrumentos para recoger información y evidencias objetivas sobre cada función, proceso, actividad que se desarrolla en la organización. Quienes los apliquen deben tener conocimientos de estadística, para su utilización en la realización de representaciones gráficas, control estadístico de procesos, técnicas de muestreo, diseños de experimentos, análisis de mercados, análisis de segmentación, realización de auditorías, conocimientos de organización, de gestión, de liderazgo, de trabajo en equipo, toma de decisiones colaborativas, motivación e implicación y compromiso con las personas.

Mencionamos, de forma breve, algunas herramientas para la gestión de la calidad, señalando que su conocimiento en profundidad es clave para garantizar el éxito de la aplicación de los SGC en las organizaciones.

- ***El ciclo de mejora continua PDCA (Plan, Do, Check, Act)***, desarrollado por Deming consiste en cuatro fases: planificación, realización, control y actuación como guía para lograr de una forma sistemática y estructurada la mejora continua de la organización y de cada uno de los procesos que ésta realiza. Es la idea esencial que inspira la filosofía de la calidad total.

Figura 1

El Ciclo de Deming: estrategia para la mejora continua de las organizaciones y de sus programas



Fuente: Elaboración propia.

Las cuatro fases del ciclo de Deming son:

1. *Planificar la mejora:*

- Definir los objetivos a alcanzar.
- Establecer los métodos y las estrategias, más adecuados para lograrlos.
- Formar al personal responsable de la mejora, concretar los recursos o medios, las personas, para alcanzar los objetivos propuestos, las situaciones.
- Definir los estándares que permitan saber en un momento dado el grado de cumplimiento de los objetivos.
- Definir el equipo responsable de mejora.

2. *Implementarla:*

- Ejecutar las mejoras: Realización, desarrollo implementación del trabajo para conseguir los objetivos previstos, pretendidos.

3. *Evaluación (verificación, comprobación de los efectos).*

- Verificar el plan de mejora.
- Verificar el plan de ejecución.

- Verificar los resultados de la implementación de la mejora mediante la comparación entre los resultados y los objetivos pretendidos mediante la medición utilizando indicadores que cumplan con los criterios y estándares definidos.
- Verificar los resultados globales, informados por la fase de implementación.
- Identificar posibles desviaciones, errores, así como las causas que los han originado.

4. *Actuación:*

- Como consecuencia de la verificación, se desprende la necesidad de actuar sobre las desviaciones, los errores, e incidir sobre los objetivos, los recursos, el personal y los procesos, tomando decisiones de mejora.
- Seguir dando vueltas al volante PDCA de Deming, manteniendo las mejoras alcanzadas y buscando incrementarlas. El ciclo de mejora continua, y su desarrollo, en todos los niveles de la organización, se logra la mejora de la calidad de todos los elementos y actividades de la organización.
- ***Los círculos de calidad***, se caracterizan por estar formados por miembros de una organización, empresa o centro educativo, comprometidos con las mismas metas, y que se reúnen periódicamente en el horario y lugar de trabajo para analizar los problemas que encuentran, identificar sus causas, proponer soluciones, llevarlas a cabo y comprobar sus efectos.

Los objetivos de los círculos de calidad están relacionados con la mejora de:

- La calidad del trabajo y la mejora continua.
- El clima laboral, la colaboración en el análisis de problemas y búsqueda de soluciones.
- La eficiencia, anticipándose a los errores al compartir experiencias de buenas prácticas.

- La eficacia, comprometidos con el logro de las metas de calidad de la organización.
 - El desarrollo personal, a través de la formación para contribuir a mejorar el trabajo personal y grupal.
 - La seguridad, comprometidos con el desarrollo sostenible medioambiental y de seguridad laboral.
- ***Las hojas de recogida de datos***, de registro o verificación, utilizada para la recopilación ordenada y estructurada de datos relevantes durante la realización de los procesos.
 - ***Los diagramas de flujo***, representación gráfica de los pasos en un proceso, utilizado para representar secuencias de pasos complejos. Su objetivo es determinar el funcionamiento real de un proceso para producir un resultado.
 - ***Los histogramas***, diagrama de barras que muestra la distribución de frecuencias de datos cuantitativos de una misma variable. En el eje de abscisas se representan las dimensiones, variables características y en el de ordenadas la frecuencia.
 - ***El diagrama de Pareto***, que se diferencia del histograma por ordenar determinadas características, por ejemplo, los fallos, no sólo por su número, sino también por su importancia relativa, permitiendo separar problemas importantes de los triviales, para orientar los análisis. La regla de Pareto dice que por lo general el 80% de los resultados positivos o negativos se originan por un 20% de los elementos, es decir, son muchos los problemas sin importancia frente a sólo unos pocos graves.
 - ***El diagrama de Ishikawa***, también conocido como diagrama de espina de pez o diagrama de causa-efecto de Ishikawa, representa gráficamente las relaciones lógicas que entre las causas que producen un efecto determinado. Facilita la identificación de las causas de los problemas o no conformidades detectadas.
 - ***El Benchmarking***, o mejores prácticas, se define como el proceso sistemático y continuo para la medición o evaluación de las características técnicas o de calidad de una empresa, sus procesos,

productos y servicios, tomando como «comparadores» o *benchmarks*, a aquellos procesos, productos, servicios de organizaciones que evidencien las mejores prácticas en el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento y su aplicación, para la mejora organizativa de la organización.

- **La auditoría de calidad:** *Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.* (UNE-EN ISO 9000:2015 Apartado 3.13.1). Se desarrolla en el Tema 4.

5. PRESENTE Y FUTURO DE LA CALIDAD. CALIDAD 4.0

Calidad 4.0 es un término referido al futuro de la calidad y a la excelencia organizacional dentro del contexto de la Industria 4.0. Caracteriza la cuarta revolución industrial.

Calidad 4.0 e Industria 4.0 utilizan los avances tecnológicos en el análisis de datos, la colaboración, la escalabilidad y la conectividad, que impulsan la innovación generando un cambio de paradigma en la fabricación y la entrega de productos y servicios. Los desarrollos en inteligencia artificial y aprendizaje automático, big data, computación en la nube, realidad virtual y aumentada, nuevos materiales, impresión 3D e Internet de las cosas y, lo más importante, las formas en que estos factores pueden interactuar, no es solo una oportunidad, sino una necesidad para que las empresas se adapten a una nueva realidad. (<https://www.juran.com/blog/quality-4-0-the-future-of-quality/>).

Calidad 4.0 combina los métodos de calidad tradicionales junto con las nuevas tecnologías para lograr un rendimiento superior, una mayor excelencia operativa y una innovación óptima. Señala la importancia de la calidad tradicional, como es la interacción entre las personas, el desarrollo de las capacidades humanas, el aumento de la transparencia, la auditabilidad y la trazabilidad, la toma de decisiones basada en datos, el establecimiento de sistemas de mejora continua y el pensamiento sistémico.

Utiliza la tecnología como estrategia empresarial con la finalidad de monitorear los procesos, recopilar datos en tiempo real y aplicar análisis para predecir problemas de calidad y necesidades de mantenimiento (Watson, 2019; Antony, McDermott y Sony, 2021). Profundiza en la ciencia y el arte de la calidad. Los gestores de calidad tradicionales tienen habilidades que incluyen comunicación, trabajo en equipo, gestión del tiempo, evaluación y análisis de información y datos, liderazgo, resolución de problemas, toma de decisiones, aprendizaje y gestión de equipos. Calidad 4.0 necesita, además, una sólida formación en la ciencia de datos, para su preparación y aprovechamiento, y en análisis estadísticos.

5.1. Los ejes de la calidad 4.0

Los principios o ejes que se mencionan a continuación vienen utilizándose en calidad, en diverso grado, dependiendo de los medios y posibilidades de las organizaciones.

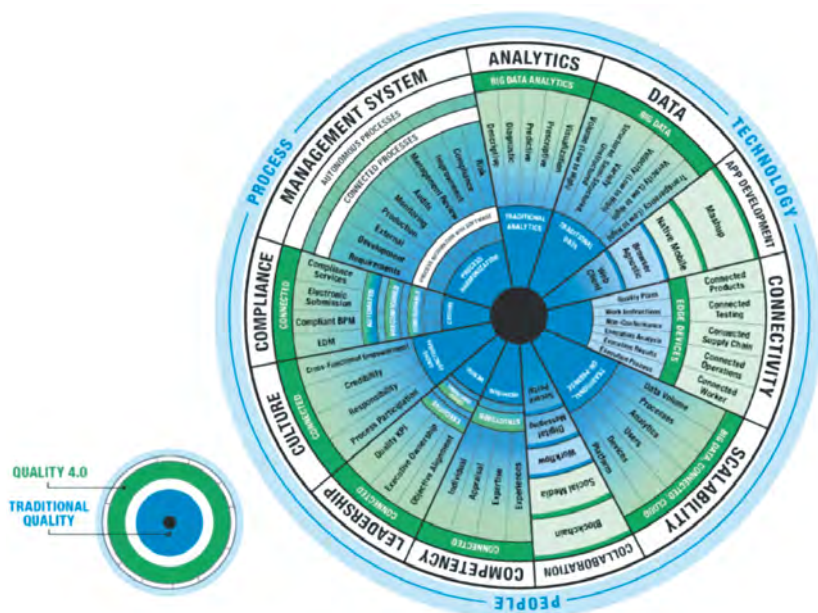
Siguiendo a LNS Research (<https://blog.lnsresearch.com/quality40>), se han identificado once componentes clave o ejes que sirven como marco integrado en la transformación de la Calidad 4.0. Presentamos de modo sintético estos ejes, que ayudarán a una organización a avanzar hacia la adopción de Calidad 4.0, actualizando sus sistemas de gestión de la calidad. (Fig. 2).

- **Datos:** En el ámbito de la calidad, los datos siempre han sido el motor fundamental para la mejora. La tecnología actual hace posible la recopilación, análisis y toma de decisiones rápida y eficaz de datos de diversas fuentes para potenciar la toma de decisiones informada y ágil, basada en la analítica avanzada, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, aportando visibilidad en tiempo real de métricas de calidad vitales, como la ingeniería interna y el rendimiento de fabricación, el rendimiento de los proveedores, el servicio al cliente y su satisfacción.
- **Analítica:** Las métricas deficientes es el principal obstáculo para lograr los objetivos de calidad. Las métricas de calidad actuales son principalmente descriptivas, brindando información sobre lo que sucedió y por qué sucedió, utilizando modelos predictivos

sobre el probable resultado que suceda. Las tecnologías de la Industria 4.0 incluyen big data, aprendizaje automático e inteligencia artificial, permitiendo agregar una cuarta categoría al marco descriptivo, de diagnóstico y predictivo: el prescriptivo. Los conocimientos del aprendizaje automático y la inteligencia artificial permiten el análisis para predecir fallos e informar qué acciones tomar para cambiar el resultado.

Figura 2

Calidad tradicional y calidad 4.0



Fuente: <https://blog.lnsresearch.com/quality40>

- **Conectividad:** En Calidad 4.0, la conectividad tiene que ver con la conexión entre la tecnología de la información empresarial (TI) y la tecnología operativa (TO). La TI utiliza estrategias como los sistemas de gestión de la calidad empresarial, la planificación de recursos empresariales y la gestión del ciclo de vida del producto, mientras que la TO es la utilizada en los entornos de fabricación y servicios. La conectividad proporciona retroalimentación de