



**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**FACULTAD DE NEGOCIOS**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**ESTUDIO DE LOS MITOS, BARRERAS Y FACTORES CRÍTICOS DEL  
ÉXITO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SIX SIGMA EN PYMES**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el título profesional de Licenciado en Administración de Empresas

**AUTOR(ES)**

Campos Chuquiarque, Violeta (0000-0003-1066-046X)

Parraga Huayna, Sandra Noemi (0000-0002-1930-0199)

**ASESOR**

Yong Chung, Felipe Eduardo (0000-0002-6495-6197)

**Lima, 24 de agosto de 2019**

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de investigación a mi familia, porque cada uno de ellos es un factor importante en mi vida, el saber que están cerca de mí, me da la fortaleza de seguir adelante. También dedico a mis abuelitas que ya partieron, pero sé que espiritualmente están acá y Dios que me da la oportunidad cada día de ser mejor.*

*Violeta Campos Chuquiarque*

*Dedico este trabajo de investigación a mi madre Gloria Huayna por ser un ejemplo constante, por apoyarme, nunca acabaré de agradecerle ese amor infinito.*

*A mi padre que a pesar de la distancia siempre me apoya con sus conocimientos.*

*A Dios porque sin él y su fuerza no lograría cada meta en mi vida.*

*Sandra Noemi Parraga Huayna*

*A nuestro profesor Felipe Yong por su apoyo en todo el proceso de elaboración documentaria, siempre aportando ideas y mejoras que finalmente nos permitió lograr la meta propuesta.*

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas por la permanente exigencia académica sobre mi desarrollo profesional y a cada persona que aportó un grano de arena, a la realización de este trabajo.

## RESUMEN

Six Sigma es una de las herramientas más completas para realizar implementaciones de mejora continua en una organización, además es reconocida su eficacia y eficiencia en la implementación a nivel mundial en diferentes organizaciones, especialmente en medianas y grandes empresas.

Es reconocido el éxito de la herramienta en empresas como Motorola, creadora de la herramienta, y General Electric, que empleo la herramienta en extremo, descrito esto, algunos autores definen Six Sigma como una herramienta de mejora continua, pero de largo plazo, que requiere de la recolección y análisis de una gran cantidad de datos para la resolución de problemas complejos y muy arraigados en las organizaciones, especialmente diseñada para enfrentar problemas propios de las grandes empresas.

Por otro lado, Kaizen y los círculos de la calidad son herramientas de mejora introducidas en la década de 1980, por el auge industrial del Japón. Estas herramientas, se consideran como de menor complejidad en comparación al Six Sigma y de más fácil y práctica implementación, trabajando con datos primarios y herramientas estadísticas básicas, para la resolución de problemas. Siendo alternativas que se anteponen a la implementación de Six Sigma por su relativa mayor facilidad de implementación.

El objetivo del presente trabajo de investigación es identificar los Mitos, Barreras y Factores Críticos de Éxito de la herramienta Six Sigma en empresas PYMES, con el propósito de realizar un aporte para las futuras empresas que opten por la aplicación de esta herramienta, como alternativa y/o complemento en sus esfuerzos de mejora continua.

Palabras claves:

Six Sigma; PYMES; Barreras; Mitos; DMAIC; DMADV; SGC; Kaizen; FCE; SGC; ISO

Study of myths, barriers and critical factor of success in the implementation of Six Sigma  
in SMEs

ABSTRACT

[Six Sigma is one of the most complete tools to implement continuous improvement implementations in an organization, and its efficiency and effectiveness in worldwide implementation is recognized in different organizations, especially large companies and medium companies.

It is recognized the success of the tool in companies such as Motorola, creator of the tool, and General Electric, who used the tool in extreme, described this, some authors define Six Sigma as a tool for continuous improvement, but long term, which requires of the collection and analysis of a large amount of data for the resolution of complex and deeply rooted problems in organizations, especially designed to face problems typical of large companies.

On the other hand, Kaizen and the quality circles are tools of improvement introduced in the compared to the Six Sigma and are easier and more practical to implement, working with primary data and basic statistical tools to solve problems. Being alternatives that precede the implementation of Six Sigma for its relatively greater ease of implementation.

The objective of this research work is to identify the key elements for the successful implementation of the Six Sigma tool in SMEs, with the purpose of making a contribution for future companies that choose to apply this tool, such as alternative and / or complement in its efforts of continuous improvement. Sección obligatoria en la que el autor o los autores exponen en breves líneas lo esencial del trabajo.

Keywords:

Six Sigma; PYMES; Barriers; Myth; DMAIC; DMADV; SGC; Kaizen; FCE; SGC; ISO

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>9</b>
<b>1 ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>10</b>
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	10
1.2 PANORAMA GENERAL DE LA INVESTIGACION .....	10
1.3 METODOS.....	11
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	12
1.5 RELEVANCIA DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.6 OBJETIVOS.....	13
1.6.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	13
<b>2 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>14</b>
2.1 SIX SIGMA INICIOS .....	14
2.2 SIX SIGMA-CONCEPTOS.....	15
2.3 METODOLOGIA DE IMPLEMENTACION .....	16
2.4 SIX SIGMA Y LAS ESTADISTICAS.....	16
2.5 SIX SIGMA Y LOS SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD (SGC).....	18
2.6 PYMES EN EL PERU .....	18
2.6.1 DEFINICION .....	18
2.6.2 EMPLEABILIDAD DE LAS PYMES.....	19
2.6.3 IMPORTANCIA DE LAS PYMES.....	20
2.6.4 LAS PYMES Y SIX SIGMA.....	21
<b>3 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>24</b>
3.1 LOS MITOS DE LA IMPLEMENTACIÓN SIX SIGMA.....	24
3.2 BARRERAS .....	26
3.3 LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE) EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SIX SIGMA.....	29
<b>4 ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
4.1 DE LOS MITOS.....	32
4.2 DE LAS BARRERAS .....	35
4.3 DE LOS FACTORES CRITICOS DE EXITO .....	36
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>37</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	37
5.2 RECOMENDACIONES.....	39

6	REFERENCIAS .....	40
7	ANEXOS A PRESENTACION DE FUENTES.....	46
	ANEXO B MAPA CONCEPTUAL .....	59
	ANEXO C IDENTIFICACION DE CRITERIOS .....	60
	ANEXO D. MATRIZ DE CRITERIOS .....	63
	ANEXO E RECOPIACION DE FUENTES BARRERAS .....	64
	ANEXO F. REVISION DE FUENTES MITOS .....	66
	ANEXOS H. RECOPIACION DE FUENTES-FACTORES CRITICOS DE EXITOS.....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	17
Tabla 2.....	21
Tabla 3.....	22
Tabla 4.....	24
Tabla 5.....	27
Tabla 6.....	31
Tabla 7.....	33



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diferencias entre DMAIC vs DMADV. Adaptado de “Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma”, Chugani et al., 2017.....	16
<i>Figura 2.</i> Régimen laboral especial de la micro y pequeña empresa (SUNAFIL) .....	19
<i>Figura 3.</i> Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Hogares.....	20

## INTRODUCCION

En la actualidad las pequeñas y medianas empresas (PYMES), se ven enfrentadas a un mercado cambiante y con grandes desafíos, ya que están obligadas a producir con calidad, reducir costos, innovar en servicios y/o productos, entre otras iniciativas de mejora que posibilitan su competitividad en el mercado. Sin embargo, estas empresas poseen un papel importante en la economía del país, porque son las que más aportan al Producto Bruto Interno y brindan empleo al 75% de la población económicamente activa.

“Al cuarto trimestre de 2018, en el Perú el número de empresas activas fue de 2 millones 458 mil 654 unidades, cifra mayor en 6.7% respecto a similar periodo del año anterior” reveló el Informe Técnico Demografía Empresarial en el Perú del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), de esta cantidad 81,135 son PYMES.

Por otro lado, los factores que limitan el desarrollo de las PYMES, son las inadecuadas gestiones de recursos humanos, contables y financieros, debido a que la administración es de tipo familiar, y el dueño no cuenta con una preparación y/o capacitación adecuada; otro factor es por una débil organización en sus procesos.

Six Sigma es una herramienta que busca la mejora continua, al reestructurar los procesos, disminuir la variabilidad y reducir los desperdicios. Esta herramienta se aplica dentro del marco de la metodología DMAIC; Definir, medir, analizar, mejorar y controlar y la metodología DMADV; Definir, medir, analizar, diseñar, verificar.

No existe una estadística formal de implementación exitosa de Six Sigma por las empresas, pero en términos generales se cree que la mayoría de los intentos por su implementación termina en fracaso (Moosa y Sajid, 2010), más aún en las pequeñas y medianas empresas que en las grandes empresas, donde en estas últimas, existen mayores recursos y personal técnico especializado que pudiera entender mejor los alcances de las herramientas.

Ante el panorama anterior, resulta importante identificar los mitos, barreras y Factores Críticos de Éxito de Six Sigma para las Pymes, la cual se expone en el presente trabajo luego de una extensa revisión bibliográfica.

## 1 ASPECTOS GENERALES

### 1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad, tocar el tema de mejora continua ya no es algo que solo las grandes empresas tienen dentro de su cultura. Esta filosofía alcanza a todo tipo de empresa, dado que debería ser una base metodológica de trabajo. La ideología de mejora continua, como su propio nombre lo indica, busca mejoras en los productos, servicios y procesos de una empresa a fin de corregir errores y con esto desarrollar ventajas competitivas para la empresa.

Esta filosofía de trabajo debe ser un motor que mueva a toda la empresa, desde las personas (colaboradores) pasando por procesos realizados de manera cotidiana, hasta involucrar a toda la empresa.

Podemos señalar que mientras que la filosofía de mejora continua tiene origen en el Japón de la post guerra, en especial gracias al reconocido sistema de producción Toyota y su pensamiento “Kaizen”, esta última una ideología se basa en la frase “Hoy mejor que ayer, y mañana mejor que hoy”. Por otro lado, la herramienta Six Sigma fue diseñada por la empresa Motorola en los Estados Unidos, como una metodología estadística muy precisa de identificación de oportunidades de mejora. Finalmente, ambas herramientas son significativas para la mejora en términos de competitividad de negocio.

Es por ello, que, dentro de nuestra área temática de la facultad de negocios y nuestra línea de investigación, estrategia y competitividad empresarial, buscamos mediante este trabajo de investigación, la recopilación y análisis de datos de múltiples fuentes bibliográficas reconocidas, y brindar información organizada y clasificada para que las PYMES y en general cualquier empresa, identifique y conozca los Mitos, Barreras y Factores Críticos de Éxito de la herramienta Six Sigma.

### 1.2 PANORAMA GENERAL DE LA INVESTIGACION

La competitividad actual entre las empresas es y seguirá siendo extremadamente alta, la pregunta que se hacen las empresas constantemente, es como diferenciarse con respecto a la competencia, con el objetivo final de ganarse la preferencia de los consumidores y de esta manera seguir siendo un actor importante dentro del mercado.

Dentro de lo anterior, es importante señalar la importancia de las áreas de operaciones de las empresas, pues estas son las que ocupan la mayor cantidad de recursos, en términos de tiempo, mano de obra y materiales, por lo tanto, no es de extrañar que las mejoras que mayor impacto tienen en las empresas son aquellas que se gestan en las áreas de operaciones.

En ese sentido, señalar que la aplicación de las herramientas de calidad en una empresa busca mejorar su eficacia y eficiencia, solo hace sentido cuando se aplica principalmente en las áreas de operaciones, esto porque logra minimizar sus costos, reducir sus errores y sobre todo brinda servicios/productos de mejorada percepción de calidad, por parte de los consumidores finales, pues son precisamente son las operaciones de la empresa las que constituyen la cadena de valor de las mismas.

Es indiscutible el aporte de las PYMES en la economía de un país, principalmente por su capacidad de generación de empleo. Por ello, las PYMES en la economía del Perú son de suma importancia, y, por lo tanto, deben plantear estrategias adecuadas que les permita permanecer en el mercado basado en su capacidad de mejora y competitividad, para aportar al desarrollo del país.

Finalmente, debemos mencionar que Six Sigma brinda muchos beneficios a una empresa, por ser una herramienta de mejora continua, y se relaciona constantemente a temas estadísticos en sus metodologías, no obstante, sin un buen liderazgo no se logra el éxito.

### 1.3 METODOS

Los documentos que se utilizaron han sido artículos de investigación científica de las páginas EMERALD, ABI INFORM, EBSCO y REPOSITORIO ACADEMICO UPC. Cada artículo fue revisado de manera rigurosa pasando por un filtro (página SCIMAGO).

Para que un artículo sea considerado dentro de nuestra investigación, debió estar entre los cuartiles Q1 y Q2, en caso donde arrojaba el Q3, se consideró del año 2014 en adelante. Finalmente, con los artículos ya seleccionados, se clasifico las revistas por criterios de acuerdo a nuestro tema de investigación.

Se incluyó la identificación de las fuentes seleccionadas mediante la presentación de un mapa conceptual con las referencias bibliográficas

Se realizó la matriz general de fuentes, organizando la información recogida de los autores en base a cada criterio de unificación. (Desarrollo de criterios por cada autor). Esta revisión se llevó a cabo en orden descendente de acuerdo al grado de relevancia presentado.

Se requirió presentar simultáneamente el resumen traducido al inglés, lo que facilitará la consulta por especialistas de esa lengua, así como, la indización y la codificación del artículo por bibliotecas o centros de documentación del extranjero.

Se incluyeron los Keywords, que vienen a ser un glosario de términos técnicos que se presentan dentro del SRP.

En la introducción se concentró los principales elementos del problema y de la investigación.

#### 1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación se enfoca en estudiar los Mitos, Barreras y Factores Críticos de Éxito que deben conocer las PYMES o cualquier tipo de organización de la herramienta de Six Sigma, puesto que en la actualidad existe escasa información recopilada sobre los Mitos, Barreras y Factores Críticos de Éxitos en medianas y pequeñas empresas, conocidas como PYMES.

Identificamos los mitos, las barreras y los factores críticos de éxito (FCE), puesto que, al identificar estos elementos, e iniciar una implementación con la herramienta Six Sigma, se pretende ayudar a que las empresas no fracasen en el intento o lo que es lo mismo, puedan tener mayores probabilidades de éxito.

Para las PYMES, que por naturaleza cuentan con una baja tasa de sobrevivencia, es conveniente y vital que reduzcan costos, disminuyan errores y fallas en la producción y/o servicios; para lograr mantenerse en el tiempo como una empresa competitiva e innovadora.

El logro de una implementación de la herramienta de Six Sigma permitirá a las PYMES peruanas mejorar sus procesos, disminuir la variabilidad de los mismos y con ello las mermas, que vienen a ser los errores y defectos en su producción y/o servicio, sin embargo, existirán obstáculos como los mitos y barreras que dificultará un adecuado desarrollo en la implementación Six Sigma.

#### 1.5 RELEVANCIA DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN

Identificar los mitos, barreras y FCE de Six Sigma en PYMES, por consiguiente, puedan lograr el entendimiento de la herramienta de Six sigma para ser desarrollada en la carrera de administración de empresas, porque corresponde a un tema de investigación nuevo en Perú, y ha de ser tomado en cuenta en el desarrollo de las actividades empresariales.

Por otro lado, responde a la necesidad de investigar metodologías de mejora continua para empresas PYMES y dar a conocer como aporta Six Sigma a este tipo de empresas. No cabe duda que Six Sigma genera mejoras en la calidad del producto y/o servicio, la satisfacción del cliente, la disminución de errores, entre otros. Pero, en muchos casos, las PYMES no consideran que sea una herramienta útil para empresas pequeñas y menos para empresas de servicios. Por ello, el dar a conocer los mitos, barreras y finalmente los FCE más importantes, ayudará a una implementación más segura de Six Sigma, y de esta manera el empresario tendrá mayor información para decidir el momento adecuado de la implementación de la herramienta.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 OBJETIVO GENERAL

- Explicar los mitos, barreras y factores críticos de éxito (FCE) de Six Sigma en empresas PYMES.

### 1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir las barreras en la implementación de Six Sigma en PYMES, según revisión documental de investigaciones desarrolladas en los últimos 12 años.
- Describir los mitos en la implementación de Six Sigma, según revisión documental de investigaciones desarrolladas en los últimos 12 años.
- Explicar la controversia entre los autores con relación a los mitos de implementación de Six Sigma.
- Identificar los factores críticos de éxito en la implementación Six Sigma en PYMES, según revisión documental de investigaciones desarrolladas en los últimos 11 años.

### 1.6.3. ALCANCE ESPACIO – TEMPORALES (LÍNEA DE TIEMPO)

El método utilizado para la presente investigación fue mediante la búsqueda y presentación de fuentes relacionadas a Six Sigma y PYMES, para ello se presentó fichas bibliográficas de 30 autores con sus respectivos resúmenes y enumerados según jerarquía (lista de autores en orden de relevancia y resumen de contenido de sus respectivas fuentes), la investigación tiene un alcance de tiempo desde el año 2007 hasta el año 2018.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 SIX SIGMA INICIOS

Six Sigma es una herramienta de mejora continua que fue desarrollado por el ingeniero Bill Smith en 1980, pero se hizo conocida por General Electric, esta herramienta ha sido implementada en diferentes organizaciones en todo el mundo, aunque con mayor predominio en empresas de fabricación. Las empresas que deciden implementar Six Sigma, son aquellas comprometidas en brindar productos y servicios conformes, es decir sin defectos. Un claro ejemplo es Motorola que no solo mejoro su producción, sino que ahorro varios millones de dólares.

Al respecto, Gamal (2011), señala que Six Sigma: “Fue desarrollado inicialmente por Motorola en 1980 y luego adoptado por empresas como Allied Signal, IBM y General Electric, para mejorar los procesos de trabajo, ampliar habilidades de los empleados y producir resultados estratégicos de alto nivel” (p. 519). Por otro lado, Pimiento & Spedding, señalan que: “Six Sigma ganó popularidad cuando General Electric implementa el método, bajo la dirección de Jack Welch” (citado en Antony y Karaminas, 2016, p. 559). Debido al éxito de General Electric grandes organizaciones como, Siemens, Nokia, Volvo, Ford, Citibank, ABB, American Express, Bank Of America, JP Morgan Chase, se motivaron en adoptar Six Sigma, generando millones de dólares (Lee, Wong y Yeung, 2010).

Six Sigma siempre ha sido motivo de estudios, el autor Mohamed Gamal, Sanja Pohekar y Ravi Reosekar realizan estudios en los años 2009 y 2014, realizando una revisión literaria del Six Sigma entre los años 1992 al 2008 y de 1995 al 2014, respectivamente, siempre en la búsqueda de ¿Cuál es su tendencia y su futuro?

Six Sigma desde su aparición ha sido muy publicitado, y las empresas han logrado implementar esta herramienta de mejora continua, porque brinda productos y servicios de calidad, y sobre todo ahorra costos. Podríamos decir, que Six Sigma puede ser implementado en cualquier tipo de organización: grandes, medianas y pequeñas, pero a lo largo de la recopilación de información conoceremos opiniones de especialistas que reflexionan que Six Sigma para PYMES, no es factible implementar. Otro punto es que para lograr la efectividad de la implementación se debe considerar y tomar en cuenta ciertos elementos claves como las barreras, mitos y Factores Críticos de Éxito.

## 2.2 SIX SIGMA-CONCEPTOS

Con casi 4 décadas desde su aparición no existe aún concepto definido, una metodología o un método práctico para la implementación de Six Sigma. Es más, en la presente investigación se da con diferentes conceptos de Six Sigma, a continuación, detallamos algunos de ellos;

Antony señala que es: “Una estrategia de mejora del rendimiento empresarial que tiene como objetivo reducir el número de errores/defectos-hasta 3,4 por millón de oportunidades”. Asimismo, Bañuelas y Antony señalan que es: “Una filosofía que emplea una metodología de mejora continua bien estructurada para reducir la variabilidad de los procesos y eliminar los residuos dentro de los procesos de negocio utilizando herramientas y técnicas estadísticas”, y finalmente Bendell señala que es: “Un enfoque estratégico, a nivel de toda la compañía..... centrándose en la reducción de la variación, los proyectos tienen el potencial de reducir los costos y aumentar simultáneamente la satisfacción del cliente” (citado en Gamal, 2010, p.269).

Asimismo, Coronado y Anthony señalan que: “En términos de negocios, Six sigma es una estrategia utilizada para mejorar la rentabilidad del negocio mediante la eliminación de residuos, la reducción de los costos derivados de la mala gestión de calidad y mejora de la eficacia y eficiencia de todas las operaciones para cumplir o exceder a los clientes” (citado en Ribeiro, Antony, Lepikson y Peixoto, 2016, p.704).

Resumiendo, a los autores anteriores, Six Sigma es conocida mundialmente debido a las historias de éxito en grandes organizaciones, que generaron millones de ganancias. De igual modo, Six Sigma mejora los procesos, reduciendo la variación, los errores, los defectos para mejorar el rendimiento, con herramientas estadísticas y que logra 3,4 defectos por millón de oportunidades (DPMO) que quiere decir un nivel de calidad en el servicio o producto de 99.9997%.

Podríamos afirmar, Six Sigma es una herramienta exitosa, sobre todo en grandes empresas, no obstante, para PYMES no se encuentran historias de éxitos. Por tal motivo, es básico comprender los conceptos para lograr una adecuada interpretación de Six Sigma, ¿Que se logra con ello?, ¿Para qué sirve y cuál es el objetivo?, y no fallar en el intento de implementación, sino por el contrario, lograr el éxito y por ende los beneficios.



### 2.3 METODOLOGIA DE IMPLEMENTACION

Aunque es importante conocer el concepto de Six Sigma y valorarlo como tal, es necesario conocer las metodologías de aplicación para la implementación, a continuación, definiremos que es DMAIC Y DMADV;

DMAIC (Definir, Medir, analizar, mejorar y controlar) y DMADV (Definir, Medir, Analizar, Diseñar y Verificar). Anderson et al. señala que:” ambos métodos consisten en 5 fases, el primero DMAIC se utiliza para mejorar los procesos ya en el lugar, mientras que DMADV se utiliza cuando los clientes no están satisfechos con las prácticas comerciales existentes o cuando los procesos actuales son incapaces de cumplir con las metas establecidas. Por tanto, DMADV se utiliza para el diseño/creación de nuevos procesos” (citado en Chugani, Kumar, Garza-Reyes, Rocha Lona, Upadhyay, 2017, p.8)

DMAIC	DMADV
D: Definir el proceso que requiere desarrollo.	D: Definir objetivos que satisfagan las necesidades del cliente.
M: Medir factores críticos que afecten a los procesos	M: Medir los factores que afecten la calidad.
P: Analizar los factores a mejorar	P: Analizar para idear alternativas.
I: Mejorar creando e implementando una solución.	D: Diseñar un método alternativo.
C: Control al garantizar una mejora exitosa y sostenible	V: Verificar el método antes de su puesta en marcha

Figura 1. Diferencias entre DMAIC vs DMADV. Adaptado de “Investigating the green impact of Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma”, Chugani et al., 2017

Por consiguiente, DMAIC es un esquema de corrección, mientras que DMADV es un esquema preventivo. Por lo que las empresas deben identificar primero el método a utilizar, esto mediante la identificación de sus problemas relacionados a temas de calidad (Chugani, et al. 2017). La organización decide que metodología utilizará teniendo en cuenta que DMAIC es para los productos y procesos que ya existen, y DMADV para nuevos productos y procesos.

### 2.4 SIX SIGMA Y LAS ESTADISTICAS

Las herramientas estadísticas permiten controlar los procesos y reducir los errores, son herramientas que permiten dar soluciones efectivas a los problemas porque se basa en datos

reales. Por ello, la aplicación y comprensión de las herramientas estadísticas en Six Sigma es esencial para lograr el resultado esperado. De hecho “Six Sigma utiliza las estadísticas para analizar, interpretar y presentar datos” (Kumar, Antony, Madu, Montgomery, y Park, 2008, p.802).

A continuación, enlistamos en la Tabla 1, las 10 herramientas técnicas más importantes que necesitan dominar los miembros de un equipo para aplicar la metodología DMAIC Eckes (2013);

Tabla 1

*Herramientas técnicas para aplicar a la metodología DMAIC*

N°	Tipo de Herramienta
Herramienta N°1	El árbol crítico de la calidad
Herramienta N°2	El diagrama del proceso
Herramienta N°3	El histograma
Herramienta N°4	El diagrama de Pareto
Herramienta N°5	Hoja de Resumen del análisis del proceso
Herramienta N°6	El diagrama de causa y Efecto
Herramienta N°7	El diagrama de dispersión
Herramienta N°8	El diagrama de afinidad
Herramienta N°9	El diagrama del comportamiento
Herramienta N°10	Diagrama de control

*Nota:* Se ha realizado la identificación de herramientas para DMAIC. Adaptado de (Eckes, 2003)

Para Kumar et. al (2005), Six Sigma utiliza herramientas/técnicas estadísticas y no estadísticas para eliminar la variación del proceso lo que permite mejorar el rendimiento y la capacidad.

De ahí que los equipos de trabajo involucrados en implementar Six Sigma deben comprender las herramientas estadísticas, lo cual significa que para cada etapa de desarrollo de Six Sigma se debe aplicar la herramienta estadística precisa, y no solo eso, sino que los datos deben ser interpretados apropiadamente, lo que permitirá dar continuidad a cada etapa de la metodología DMAIC o DMADV. Finalmente, una inadecuada elección de la herramienta estadística puede llevar al fracaso del proyecto.

## 2.5 SIX SIGMA Y LOS SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD (SGC)

Los sistemas de gestión de calidad son considerados, en las organizaciones, procesos estratégicos. En la actualidad, existen normas certificables para el SGC y a lo largo del tiempo las empresas han implementado este sistema. Por ejemplo, China, considerada la fábrica mundial, desde 1992, adoptó formalmente la serie ISO 9001 como norma nacional para promover la mejora y la calidad, de esa manera facilitar el desarrollo, la implementación y la certificación bajo los requisitos de la Norma ISO 9001 Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) (Lee et al. 2010).

Una estrategia de mejora continua en la actualidad de gestión de calidad para PYMES es la ISO 9001, que permite a las empresas gestionar sus procesos, involucrar a la alta dirección y lograr la satisfacción del cliente. Por ello, contar con un SGC por parte de las PYMES, que no genera grandes gastos en la implementación, sería un paso importante para una futura implementación de Six Sigma.

## 2.6 PYMES EN EL PERU

### 2.6.1 DEFINICION

Las PYMES son agentes con espíritu emprendedor específicos. Hoy las PYMES destacan por tener el mayor aporte a la economía peruana, y esto por la cantidad de empleo que generan. Según la RAE las PYMES son empresas mercantiles, formada por un número pequeño de trabajadores, y con un módico volumen de facturación, con ciertos límites ocupacionales y financieros.

Según la Ley N° 28015 De Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa indica que:

“Art 2° Definición de Micro y Pequeña Empresa: La Micro y Pequeña Empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios” (Ley N° 28015)

En el Perú la cantidad de colaboradores que se rige por empresa es la siguiente: Pequeña Empresa (de 11 a 50 personas) y Mediana Empresa (entre 51 a 250 personas).

Las PYMES tienen un objetivo en común, que radica en ofrecer oportunidades de trabajo, lo que ayuda a reducir la pobreza y la tasa de desempleo. Crear una Pyme es una excelente alternativa, ya que el mercado entrega grandes oportunidades para quienes se atreven.

	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana Empresa
Ventas	Ventas anuales hasta el monto máximo de 150 UITs	Ventas anuales hasta superiores a 150 UITs, y hasta el monto máximo de 1700	Ventas anuales superiores a 1700 UITs, y hasta el monto
Número de trabajadores	1-10	11-50	51-250

Figura 2. Régimen laboral especial de la micro y pequeña empresa (SUNAFIL)

## 2.6.2 EMPLEABILIDAD DE LAS PYMES

En la actualidad, la innovación y motivación de generar ingresos propios, ha generado que los emprendedores peruanos, logren ingresar al mercado nuevos productos y/o servicios de manera más recurrente; por ello no es raro ver que cada año existan más empresas, y esto aporte en la economía peruana, tanto en ingresos monetarios como en generación de empleo, siendo esto un factor importante para reducir el desempleo en el país.

La población que trabaja dentro un PYME del año 2017 al 2018 tuvo una reducción, en pequeñas empresas sufrió una baja de 5.1% a comparación del año anterior y las medianas empresas 9.5%.

POBLACION OCUPADA SEGÚN TRIMESTRE Y AÑOS POR TAMAÑO DE EMPRESA				
Trimestre Móvil: Enero-Febrero-Marzo 2017 y 2018				
Tamaño de empresa	Trimestre móvil			
	Ene-Feb-Mar 2017 P/	Ene-Feb-Mar 2018 P/	Variación	
			Var.%	Var.Absoluta(Miles)
Total	16 346,4	16 580,5	1,4	234,1
De 1 a 10 trabajadores	11 250,9	11 937, 1	6,1	686,2
De 11 a 50 trabajadores	1 257,0	1 193,3	-5.1	-63.7

De 51 y más trabajadores	3 806,3	3 446,1	-9,5	-360,2
-----------------------------	---------	---------	------	--------

Nota: los totales incluyen a los ocupados que no especificaron tamaños de empresa.

P/Información preliminar

Figura 3. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Encuesta Nacional de Hogares

En otros países las PYMES representan una fuerte fuente de ingresos como nos indica Antony (2006), en su artículo Six sigma for service processes:

Unión Europea: las PYME son económicamente importantes, ya que el 98% de los aproximadamente 19,3 millones de empresas definidas como PYME proporcionan aproximadamente 65 millones de empleos (66%) y más de la mitad (52%) de la facturación del sector privado (EUROSTAT, 2003); De todas las empresas en China, el 99 por ciento son PYMES, que proporcionan empleo al 75 por ciento de la fuerza laboral total (PYMES del servicio de China, 2002).

Yolanda Torrani, titular del gremio empresarial de PYMES en el Perú, recalcó el gran valor de la Pyme en la generación de empleo y producción del país: “Las PYMES, al no contar con un buen apalancamiento de capitales de trabajo y no alcanzar economías de escala, sus costos fijos no les permiten acceso a consultorías y asesorías que les faciliten planes de crecimiento acorde a su tamaño”. (Andina, 2018).

### 2.6.3 IMPORTANCIA DE LAS PYMES

Las PYMES, en la actualidad están intentando tomar a la calidad como un referente alternativo de lograr mejores resultados en sus productos. Entonces, ¿Porque demoraron las PYMES en tomar en cuenta a la calidad?, esto se podría justificar por la falta de conocimiento y otro es porque los emprendedores se preocupan más en sus estrategias de ventas, captación de clientes y el financiamiento.

Sunil V. Deshmukh, Ashish Chavan (2012), señala que el papel de las pequeñas y mediana empresas en la actualidad nunca fueron tan importantes como lo son ahora. Las PYMES en todo el mundo han tenido un impacto notable en sus respectivas economías locales. La mayoría de los gobiernos de todo el mundo han protegido a las PYMES al trazar políticas proteccionistas, sin embargo, las iniciativas de globalización y libre comercio han deshecho la ventaja de la que disfrutaban las PYMES.

Los avances y desarrollo tecnológicos permiten la conexión entre empresas de alrededor del mundo, mostrado entre ellas un gran interés en las posibles contribuciones de las PYMES

en el desarrollo social y económico. Sin embargo, como en la mayoría de los países industrializados, el sector de las PYMES tradicionalmente opera bajo restricciones significativas, tales como restricciones financieras, restricciones no financieras, recursos humanos especializados y limitaciones relacionadas con el entorno propicio.

Es claro que la importancia de las PYMES es el emprendimiento que esta genera en las comunidades locales y economía en general. La motivación e innovación de los empresarios ayudara a derribar barreras que aún no han sido superadas, pero para ellos será necesaria la ayuda del gobierno, porque este sector, que aún es pequeño, tiene mucho potencial para el desarrollo del país.

#### 2.6.4 LAS PYMES Y SIX SIGMA

Como se ha dicho en el presente documento, sin duda Six Sigma es una herramienta útil para eliminar los defectos y mejorar los procesos de cualquier organización. Aunque, para las PYMES hay dudas sobre la efectividad de la herramienta Six Sigma. Es más, en el Artículo del 2008 del Profesor Jiju Antony, se investiga ¿Puede Six Sigma ser implementado efectivamente en PYMES? y en el artículo del 2012 de los autores Sunil V. Deshmuk y Ashish Chavan, se documenta, Six Sigma y Pyme; una revisión bibliográfica. A continuación, detallamos algunos puntos de vista de especialistas citados en los artículos.

Tabla 2

*¿Six Sigma Puede Ser Aplicado Efectivamente en Pymes?*

	Las PYMES han aplicado efectivamente Six Sigma. El liderazgo es importante.	Problemas; Las PYMES no se enfocan en un solo tema.
El Dr Ronald Snee	Se debe identificar el propósito del proyecto, recursos, tiempo y personas. Decidir si vale la aplicar Six Sigma.	Difícil contar con personas que se dediquen a Six Sigma a tiempo completo.
Dr.Roger Hoerl	No hay nada inherente en Six Sigma que sea solo en las grandes empresas. Six Sigma puede tener un impacto muy significativo en las PYMES.	Barrera para la implementación de en PYMES elevados costos en capacitación. El personal desarrolla diferentes actividades

Mr. Thomas Pyzdek	El enfoque de liderar es el enfoque en cualquier empresa.	Una dificultad en PYMES que personal realice actividades de Green Belt o Black Belt a tiempo completo.
Dr. Matthew Hu	Un problema de calidad es un problema de calidad, en cualquier empresa. más pequeñas, los resultados suelen ser visibles más rápido.	Las pequeñas empresas siempre van encontrar razones para decir que Six Sigma apropiado para empresas Sigma no funciona.
Professor Amitava Mitra	El líder del proyecto debe ser entrenado en la metodología, así como los equipos que participan. La motivación y el liderazgo promueven el entusiasmo que conduce a la mejora.	Las PYMES pueden tener un presupuesto limitado para el entrenamiento de Six Sigma.
Profesor T.N. Hoh/ Profesor Rick Edgeman,	No hay nada establecido respecto al tiempo de capacitación de Six Sigma, solo hay que adaptarla. Ciertos proyectos pueden ser inicial con "DMA", así como "IC", por lo menos al inicio de la implementación	Las PYMES se enfrentan a recursos limitados de personas y capacitaciones. Se presenta rotación de personal capacitado. Las PYMES deben seleccionar cuidadosamente los proyectos para la aplicar Six Sigma.

*Nota:* Se ha realizado la identificación de puntos de vistas positivos y negativos para la Implementación de Six Sigma. Adaptado de (Antony, 2008)

Tabla 3

*Six Sigma y Pymes*

Puntos de Vistas	Positivos	Negativos
Sr. Larry Smith	Las PYMES como las empresas grandes pueden organizarse en departamentos y operaciones pequeñas y medianas.	
Sr. Alan Harrison	Muchas PYMES pueden aplicar mejoras sin tanto gasto, aplicando el Ciclo de Deming.	

	Se puede implementar una forma básica de Six Sigma.	
Dr Lynne Hare	El tamaño no debería importar para decidir adoptar una filosofía de gestión Six Sigma. Las empresas, grandes y pequeñas, comparten muchas características comunes y los mismos problemas.	
Jiju Antony	En las PYMES el equipo de alta dirección debe apoyar en todos los aspectos en la implementación. Six Sigma es una estrategia global de negocios, de cultura de cambios.	
Greeson y Borgsten (2002)		Examinaron muchas fuentes de literatura sobre Seis Sigma y más de la mitad de información es sobre General Electric. Hay tan poca información escrita sobre las organizaciones más pequeñas (PYME).
Rowlands (2004)	Sugiere que las PYMES podrían utilizar las cinco fuerzas de Porter como estrategia.	La formación y el despliegue inicial de Six Sigma no eran adecuados para las PYMES.
Antony et al. (2005)		Hay pruebas muy poco documentadas de su aplicación en organizaciones más pequeñas.
Deshmukh y Lakhe (2009b)	El compromiso es necesario para el éxito aplicación de Seis Sigma y se puede lograr con la formación regular a los empleados.	

*Nota:* Se ha realizado la identificación de puntos de vistas positivos y negativos para la Implementación de Six Sigma. Adaptado de (Antony, 2008) y (Deshnukh & Chavan, 2012).

Six sigma es una herramienta útil, con beneficios presentes al implementar la herramienta, pero es necesario recalcar que las PYMES se enfrentan a varios limitantes como la falta de



apoyo por la alta dirección, contar con presupuestos limitados para infraestructura e implementaciones, personal multifuncional y poco capacitado. Por ello, es conveniente conocer las barreras, mitos e identificarlas y eventualmente tratar de minimizarlas, además de conocer los FCE (factores críticos del éxito) que permitirá conocer un enfoque claro Six Sigma, cuando se inicie la implementación.

### 3 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 LOS MITOS DE LA IMPLEMENTACIÓN SIX SIGMA

Para iniciar describiendo los mitos del Six Sigma, es fundamental dejar en claro lo que es un mito, en este caso podemos indicar que un “mito” es una creencia que no necesariamente es comprobada o probada, generando de esto, una historia que de cierta manera altera la realidad de una persona, objeto o materia. Generalmente esto ocurre cuando no se tiene un panorama claro de un tema en particular.

El desconocimiento del Six Sigma genera ciertas dudas en las empresas que recién están optando por utilizarla, estas incógnitas van relacionadas a su aplicación, resultados, beneficios y costos que generara la implementación de dicha herramienta.

Alrededor del mundo, hoy en día las empresas se enfrentan a duras realidades de un entorno competitivo. “Las empresas están instituyendo cambios revolucionarios destinados a tener un impacto dentro de un marco de tiempo muy corto” (Henderson & Evans 2000, pp.264). Six Sigma puede llegar a ser una estrategia poderosa para las empresas para lograr la competitividad sobre la base de la calidad del producto y el servicio prestado a sus clientes.

Como parte de la recopilación de datos de las fuentes (Anexo E) que nos permitieron realizar esta investigación se detalla, de manera resumida y señalando los autores en la tabla 4, los mitos que existen en base a Six Sigma.

Tabla 4

<u>MITOS</u>	<u>DEFINICION</u>	<u>AUTORES</u>
Solo es estadísticas	Six Sigma es solo estadísticas y análisis de datos. Este mito se deriva del nombre propio, donde sigma representa la desviación estándar.	Maneesh Kumar, Jiju Antony, Christian N. Madu, Douglas C.

Sólo para empresas de fabricación	Por su origen en Motorola, en la mejora de sus procesos de fabricación, y luego en GE, consideran que solo es para empresas de ese rubro, mas no de servicios.	Montgomery, Sung H. Park, Frenie Jiju Antony
Infraestructura fuerte y la formación masiva	Six Sigma refleja una imagen de ser costosa y que solo una gran empresa podría aplicarla.	
Es solo una moda	Six Sigma como otra tendencia de calidad que va y viene.	
Está disminuyendo su popularidad	Indican que ya no se habla de Six Sigma.	
Funciona sólo en las grandes organizaciones.	Se cree que su aplicación se limita a las grandes organizaciones sólo a causa de sus recursos y los grandes equipos.	Maneesh Kumar, Jiju Antony, Christian N. Madu, Douglas C. Montgomery, Sung H. Park
Igual que gestión de la calidad total (TQM)	Indican que no hay nada nuevo en absoluto sobre Six Sigma y que ya ha existido desde hace muchos años, solo que con otro nombre.	
No es rentable	Se presume que el despliegue de Six Sigma requiere una inversión enorme, con escaso retorno de la inversión.	

Fuente: Elaboración Propia

Existe cierta percepción que Six Sigma se centra exclusivamente en técnicas estadísticas y casi pasa por alto el factor humano. Si bien es cierto que Six Sigma tiene una meta de 6 Sigma, es decir, llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades, este concepto va acompañado que Sigma es desviación estándar, la cual es estudiada dentro de la materia de estadística. Y esto lleva a creer que las organizaciones requieren sólo las estadísticas para lograr el nivel de calidad Six Sigma.

Otro punto por el cual se genera un mito es porque se cree que Six Sigma esta direccionado solo a empresas de fabricación; puesto que la primera empresa en usar esta herramienta fue

Motorola y la desarrolló en su industria manufacturera, sin embargo, a partir de 1990, empezaron a aplicarla a sus áreas no manufactureras de la compañía.

A pesar de tener más de dos décadas de exitosa implementación de Six Sigma en las grandes corporaciones. Se piensa que Six Sigma es una moda pasajera que se caracteriza por ser una iniciativa de solo continuar una corriente, y a menudo cae en desgracia, cuando la esperanza de beneficios no se materializa.

Algunos empresarios creen que la implementación de Six Sigma le generara una inversión mayor a los beneficios que obtendrán, o que es mucho capital y solo las grandes empresas pueden aplicar esta herramienta.

Algunos autores refieren que Six Sigma es la misma gestión y técnica que calidad total TQM y que solo actualizo su nombre.

Según Reed sostiene que no hay nada nuevo en absoluto sobre Six Sigma:

“Ha existido desde hace muchos años, pero ahora se hace llamar de otra manera [...] se podría llamar la resolución de problemas, trabajo en equipo, SPC, planificar, actuar, hacer, verificar, lo que quiera.”. (Reed 2000, pp.10)

Que Six Sigma exige enormes costes de formación y esfuerzo adicional, se ha convertido en otra idea errónea entre muchos empleados en el sector de servicios. Es cierto que Six Sigma requiere una cierta inversión desde el principio de la formación de las personas con más talento en una organización y su conversión en los llamados “agentes de cambio”. Sin embargo, lo que ya es un hecho comprobado es que los beneficios obtenidos a partir de la aplicación de Six Sigma son mayores que los costos de inversión.

Estas conclusiones son generadas en los empresarios, por el desconocimiento detallado de la herramienta; probablemente si ellos tuvieran información más al alcance de su entendimiento y posibilidad de acceso donde aclaren sus dudas, estos mitos simplemente pasarían desapercibidos, teniendo así un panorama claro del tema que estamos exponiendo.

### 3.2 BARRERAS

as En este caso, la definición de las barreras que vamos a utilizar es que actúan como obstáculos que impide de manera física pasar o de manera intangible obstaculizan información, sea cultural o educativa para evitar ejecutar alguna acción o materia.

Según Porter M. (1982) indica que las barreras son obstáculos generales que interfieren con el acceso a un tipo de actividad (por ejemplo, hace falta un título profesional para ejercer como médico) o con la salida del mismo (por ejemplo, es necesario cumplir con los contratos preexistentes antes de cerrar un negocio).

En las dos últimas décadas las grandes organizaciones han venido implementando Six Sigma y con ello conociendo sus beneficios. Sin embargo, la aplicación en las PYMES es aún poco evidente. Es importante entender la percepción de Six Sigma y los factores que dificulta su aplicación desde la perspectiva PYME.

Como parte que de la recopilación de datos de las fuentes (Anexo F) que nos permitieron realizar esta investigación se detalla, de manera resumida y señalando los autores en la tabla 5, las barreras que presenta la implementación Six Sigma en las PYMES:

Tabla 5

*Barreras de Six Sigma*

<u>BARRERAS</u>	<u>DEFINICION</u>	<u>AUTORES</u>
Insuficiente tiempo y disponibilidad para trabajar en Six Sigma	Se requiere tiempo para planificar el trabajo que se realizará en la implementación.	Mohamed Gamal Aboelmaged, Suhas Ambekar, Maneesh Kumar, Jiju Antony, Alex Douglas
Insuficientes recursos financieros	Se requiere realizar una inversión para la implementación Six Sigma.	
Falta de comprensión de la herramientas y técnicas	Falta de asesoría para entender los beneficios de Six Sigma.	
Mala planificación de Six Sigma	No conocer a Six Sigma, genera que no exista una buena planificación de su aplicación.	Mohamed Gamal Aboelmaged, Suhas Ambekar
Visión estrecha de Six Sigma	No existe una visión a largo plazo de aplicar Six Sigma.	
La falta de apoyo de la dirección	Poca involucración de los gerentes en los procesos de la empresa.	

Insuficiente formación especializada en Six Sigma	El costo de certificación es Six Sigma requiere una inversión, que algunas empresas no desean asumir.
La resistencia al cambio	Algunas empresas se resisten a cambios en sus procesos.
Dificultad en la identificación de los parámetros del proceso	Falta de identificación de cuáles son los procesos que requieren mejoras.
Mala medición de la satisfacción del cliente	Falta de control de la opinión del cliente en relación al servicio o producto.
Escaso conocimiento de lo que el cliente quiere	Falta de estudio de mercado, para saber las necesidades del cliente.
Dificultad para sostener mejoras	Poca iniciativa en mejora de procesos o servicios.

---

La falta de conocimiento acerca de Six Sigma	Falta de conocimiento teórico de Six Sigma y para qué sirve.
Preferencia con otros programas de calidad	Algunas empresas prefieren implementar otros sistemas como Calidad Total, Kaizen, o ISO.

Incertidumbre de los resultados	Este factor pone de manifiesto que los problemas intangibilidad de los resultados de Six Sigma de a su sostenibilidad.	Maneesh Kumar, Jiju Antony, Alex Douglas, Mohamed Gamal Aboelmaged
Herramientas y técnicas complejas de Six Sigma.	Se considera que la aplicación de Six Sigma será compleja.	

---

Fuente: Elaboración propia

La primera barrera en la que coinciden los autores es la falta de tiempo y disponibilidad de los recursos para la implementación Six Sigma en la empresa. En muchos casos, las PYMES no tienen claro el número máximo de proyectos que podrán manejar para la implementación de Six Sigma, completando con éxito esta ejecución dentro de unos meses. Adicional a ello, deben tener en cuenta que esto implicará un menor número de recursos para sus otras tareas. Por eso, se debe centrar en el tipo de negocio, complejidad de los procesos, la disponibilidad de recursos y el desarrollo de una infraestructura organizativa necesaria para la empresa. De este modo, el despliegue se escala de manera efectiva en función del número de empleados.

Snee y Hoerl (2003), indicaron que el problema de la aplicación de Six Sigma surge en las PYMES cuando solicitan consultoría sólo para descubrir que la aplicación puede requerir una inversión costosa, la dedicación a tiempo completo de sus mejores colaboradores y la formación en general de todos los colaboradores. Las PYMES pueden encontrar poco accesible la inversión de recursos para maximizar la capacidad intelectual de sus colaboradores mediante la designación de capacitadores en calidad, siendo esta una de las causas por la que desisten de conocer más de esta herramienta.

Antony et al. (2005) indicó que la falta de conocimientos sobre Six Sigma y metodologías es uno de los principales factores que impiden en la aplicación de Six Sigma de las PYMES de fabricación del Reino Unido. Además, identifico la falta de formación y recursos como dos principales obstáculos encontrados durante la ejecución de Six Sigma en las PYMES.

Para tener éxito en la aplicación de la herramienta Six Sigma no basta con un buen control estadístico de los procesos, sino un liderazgo gerencial que involucre a toda la empresa. Este aspecto suele ser una barrera que genera mayor dificultad en la obtención del éxito en las pequeñas empresas, las cuales, al contar con menor cantidad de recursos, realizan cambios según sus necesidades y escogen su propia estrategia sin tener en cuenta la alineación estratégica.

### 3.3 LOS FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO (FCE) EN LA IMPLEMENTACIÓN DE SIX SIGMA

El concepto de identificar los factores críticos de éxito no es un tema nuevo. Según Rockart (1979, como se citó en Kumar & Antony, 2008, pp. 1161) “su origen se remonta al concepto original de factores críticos de éxito, como base para la determinación de las necesidades de los gerentes”. Asimismo, de acuerdo a Jayaraman y Teo “Los FCE son los pocos aspectos

de un proceso de negocio que debe funcionar bien para asegurar el éxito de la empresa” (citado en Ribeiro et al, 2016, pp.704).

Para la administración, los FCE, son estrategias en una organización para superar a la competencia, es más se considera que las empresas que definen sus FCE logran un mayor rendimiento sobre aquellos no definen sus FCE.

Naslund (2013) realiza cuatro reflexiones sobre los FCE “En primer lugar, con ligeras variaciones, los FCE son similares para todos los métodos de cambio [Metodologías de calidad]. En segundo lugar, los FCE parecen ser relativamente constante a lo largo del tiempo. En tercer lugar, los FCE tiende a relacionarse más con la forma en que una organización se enfoca en el esfuerzo versus los factores específicos del método de cambio [Metodologías de calidad]. En cuarto lugar, las cuestiones del apoyo a la gestión y la cultura institucional suelen plantearse como crítico” (pp. 89).

Adicional a lo anterior, Kwak y Anbari: “Resumieron los FCE en cuatro áreas principales: la participación de la administración y el compromiso de la organización; la selección de proyectos, capacidad de gestión y control; alentar y aceptar el cambio cultural; la educación y la formación continua” y Achanga et al.: “Identifico cuatro FCE: liderazgo y gestión, las finanzas, las habilidades y la experiencia, y la cultura organizacional” (Citado en Laureani y Antony, 2012, pp.276)

Indiscutiblemente las empresas deben determinar FCE, con el propósito de lograr el éxito de sus proyectos. Asimismo, permitirá enfocarse en otros puntos que necesiten atención necesaria.

De la revisión bibliográfica obtenida, se realizó un cuadro de los FCE y la mayoría de autores coinciden en que los FCE más importantes son; compromiso de la alta dirección y/o participación y compromiso de la gestión, vincular Six Sigma con la estrategia de negocio, formación (educación y entrenamiento), selección de proyectos (priorización), vincular Six Sigma a los clientes (intereses), comprensión de las herramientas y técnicas de Six Sigma, cambio Cultural. Sin embargo, también señalan de manera especial la relevancia de los FCE como, comunicación, infraestructura de la organización, selección del equipo, empleados, integración del Six Sigma con los resultados financieros.

Como parte que de la recopilación de datos de las fuentes (Anexo H) que nos permitieron realizar esta investigación se detalla, de manera resumida y señalando los autores en la tabla 6, los Factores Críticos Éxitos que presenta la implementación Six Sigma en las PYMES:

Tabla 6

*Factores Críticos de Éxito*

<u>FCE</u>	<u>DEFINICION</u>	<u>AUTORES</u>
Compromiso y participación de la alta dirección	El compromiso y participación de alta gerencia, involucra estar en pleno conocimiento de las etapas de la implementación	
La Vinculación del Six Sigma para la estrategia de negocio	Vincular los objetivos de Six Sigma con los objetivos de toda la organización	Ribeiro, Antony, Lepikson, Peixoto, Banuelas, Kumar, Douglas, Firka, Lande, Shrivastava, Seth, Cho, Gamal.
Formación	Personal con educación, formación y entrenamiento para realizar sus actividades	
La Vinculación del Six Sigma a los clientes/intereses	Identificar el proyecto con los intereses del cliente (cumplimiento de sus requisitos)	
Selección de proyectos/ Priorización y seguimiento	Seleccionar el proyecto adecuado, en base a datos reales.	Ribeiro, Antony, Lepikson, Peixoto, Banuelas, Kumar, Douglas, Lande, Shrivastava, Seth, Cho, Gamal.
Compresión de la metodología Six Sigma, herramientas y técnicas	Conocer la herramienta permitirá utilizar adecuadamente cada etapa de DMAIC O DMADV	Ribeiro, Antony, Lepikson, Peixoto, Banuelas, Firka, Lande, Shrivastava, Seth, Cho, Gamal.
Cambio en la cultura de la organización	Cambiar la cultura organizacional, permitirá una mejor adaptación a los cambios dados por la implementación	Ribeiro, Antony, Lepikson, Peixoto, Banuelas, Kumar, Douglas, Firka, Lande, Shrivastava, Seth, Cho, Gamal
Comunicación	Una comunicación constante sobre los resultados obtenidos y los logros de la organización	Ribeiro, Antony, Lepikson, Peixoto, Douglas, Firka, Lande, Shrivastava, Seth, Gamal

Fuente: Elaboración Propia



## 4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 4.1 DE LOS MITOS

De la tabla de elaboración propia N° 4, sobre los principales MITOS encontrados en la bibliografía especializada de Six Sigma, vamos a detallar lo siguiente;

Luego de exponer los mitos que se han generado por el desconocimiento de Six Sigma, y luego de haber revisado y analizados las fuentes, se puede decir que esta herramienta no solo trata de estadísticas, ya que también busca la satisfacción del cliente mediante la reducción de defectos y mejora de los procesos. Este mito se generó porque sigma refiere a la desviación estándar, y esto es relacionado con los número y análisis de datos. El objetivo de una estrategia de Six Sigma en los procesos de servicio es entender cómo se producen defectos y luego diseñar mejoras en los procesos para reducir la aparición de tales defectos, que mejoran la experiencia del cliente y por lo tanto mejoran la satisfacción del cliente

Otro mito es que Six Sigma ofrece un enfoque solo para empresas de fabricación, ya que por tener origen en Motorola y luego haberse aplicado en General Electric, ambas empresas de fabricación, se puede decir que Six Sigma es una herramienta que sirve para mejorar la eficacia del servicio, porque se enfoca en brindar servicios eficientes a los clientes, para ello buscan conocer sus necesidades.

Para Six Sigma no existe tamaño de empresa para aplicar esta herramienta, puesto que es para cualquier tipo de empresa, desde la más grande hasta la más pequeña, puede ser un mayorista, minorista, fabricante, o una organización de servicio, se podría tratar de una empresa de 300 empleados o un negocio familiar, todas estas tienen procesos que con el tiempo deben ser mejorados.

Un punto más dentro de los mitos ubicados, fue que Six Sigma puede llegar a ser solo una moda o que es lo mismo que calidad total. Primero aclararemos que una moda, es una corriente temporal, la cual no vendría a encajar con Six Sigma porque se encuentra vigente desde los 80's, y si hubiera sido solo una moda, ya solo quedaría en el recuerdo. Por otro lado, no se podría decir que Six Sigma es lo mismo que calidad total (TQM) porque existen algunos aspectos que lo diferencia, de esta última metodología mencionada. Primero, Six Sigma se orienta a los resultados y en el negocio de ahorro de dinero. Otro es que, la herramienta Six Sigma trabaja también con la metodología DMAIC y DMADV, la cual une una cierta etapa de evaluación. Por último, Six Sigma tiene una herramienta muy tecnificada

como lo demuestra la presencia de entrenadores, facilitadores que están catalogados por cinturones negros, verdes y amarillos.

En la tabla 7, se presenta debate sobre los MITOS:

Tabla 7

	<b>MITOS</b>	<b>DEBATE DEL MITO</b>
<b>MODA</b>	Dalgleish (2003) considera Six Sigma como otra tendencia re envasado de calidad que van y vienen, y es de ninguna ayuda a su empresa. El autor considera Six Sigma como una distracción costosa que requiere el pago de un consultor para entrar en una organización y enseñar a un número seleccionado de las personas “más reciente es la mejor manera” de resolución de problemas.	El concepto de Six Sigma parece haber sobrevivido durante casi dos décadas, a pesar del hecho de que muchos informes han clasificado como una “moda de gestión” (Snee, 2004; Antony et al., 2005; Kumar et al., 2006a, b; Henderson y Evans, 2000). Historias de éxito y mejora dramática en los negocios, rentabilidad de muchas organizaciones reflejan la eficacia de esta estrategia de gestión, gestión y puede ser considerado como un ejemplo clásico de herramienta en lugar de “moda”.  (Montgomery, 2005) Six Sigma ha tenido mucho éxito, quizá la más exitosa estrategia de mejora del negocio de los últimos 50 años”.
<b>ESTADISTICA</b>	Hay otra percepción común de que Six Sigma se centra en la única formación en diversas herramientas y técnicas estadísticas y casi pasa por alto el factor humano (edificio de la cultura de la empresa mediante la participación de todos y el compromiso de mejora continua.	(Hare, 2005) Six Sigma no se trata sólo de estadísticas. La unidad de Six Sigma para la reducción de defectos, mejora de procesos y la satisfacción del cliente se basa en el paradigma de “pensamiento estadístico”, una filosofía de la acción y el aprendizaje basado en el proceso, y la variación de datos. pensamiento estadístico proporciona a los profesionales de los medios para ver los procesos de manera integral. Hay una progresión lógica de pensamiento de proceso variación datos para definir-medir-analizar-mejorar, controlar (DMAIC).
<b>SOLO FABRICACION</b>	Six Sigma es sólo para las empresas de fabricación. Six Sigma se originó en Motorola a mediados de 1980 y fue promovida por la fabricación de gigantes como General Electric (GE) y Allied Signal, dando la impresión de que se puede implementar sólo en las empresas de fabricación.	Six Sigma se extiende más allá de la fabricación a los servicios, el gobierno y el sector público (Antony et al., 2005a, b; Montgomery, 2005; Pande et al., 2000; Pyzdek, 2003; Breyfogle, 1999). Motorola desarrolló Six Sigma y la implementó primero en la industria manufacturera. A partir de 1990, empezaron a aplicarla a sus áreas no manufactureras de la compañía. Se informó en el Foro Europeo de

Calidad en Berlín que Motorola logró ahorrar \$ 5.4 mil millones en los procesos no manufactureras entre 1990 y 1995.

<p><b>SOLO GRANDES EMPRESAS</b></p>	<p>(Dusharme, 2001) Six Sigma funciona sólo en las grandes organizaciones, se cree que su aplicación se limita a las grandes organizaciones. Las pequeñas empresas podrían tener un mayor tiempo de dificultad en la aplicación efectiva de Six Sigma, dice Thomas Pyzdek, columnista Calidad Digest y consultor de Six Sigma.</p>	<p>(Antony et al., 2005) Six Sigma se ha convertido en una estrategia de negocio de muchas organizaciones de gran tamaño y su importancia en las pequeñas y medianas empresas (PYME) está creciendo día a día debido a la creciente significado de las cuestiones de la cadena de suministro.</p> <p>(Brue, 2006) No importa si se trata de una empresa de 300 empleados o un negocio familiar de diez empleados, Six Sigma funcionará siempre y cuando siga el proceso de manera efectiva.</p>
<p><b>IGUAL QUE OTROS SISTEMAS DE CALIDAD</b></p>	<p>Reed (2000) sostiene que no hay nada nuevo en absoluto sobre Six Sigma y que “ha existido desde hace muchos años, acaba de llamar otra cosa”. Ella continúa diciendo que Six Sigma “que se podría llamar la resolución de problemas, trabajo en equipo, SPC, planificar, actuar, hacer, verificar, lo que quiera. . .”. Six Sigma sí emplea algunas de las mismas probadas y verdaderas herramientas y técnicas de TQM.</p>	<p>Las empresas que han adoptado Six Sigma dentro de su cultura de trabajo operaciones anteriores mejoras mediante el uso de la TQM o círculos de calidad (Walters, 2005). Sin embargo, estos programas, obviamente, no tuvieron en cuenta todas sus necesidades. De lo contrario, estas mismas organizaciones no estarían gastando tiempo y dinero para implementar Six Sigma adicional.</p>
<p><b>NO RENTABLE</b></p>	<p>(Senapati, 2004) Six Sigma no es rentable. Este es otro mito común prevalente en el mundo industrial. Se presume que el despliegue de Six Sigma requiere una inversión enorme, con escaso fines de retorno de la inversión (ROI). Los críticos son de la opinión de que hay enormes riesgos de una fuerte inversión en esta estrategia de negocios, ya que toma un largo recorrido antes de cosechar los beneficios tangibles.</p>	<p>(Snee, 2004; Antony et al., 2005a, b; Pande et al., 2000; Harry y Schroeder, 1999; Adams et al., 2003). En primer lugar, Six Sigma es orientado hacia los resultados y por lo tanto pone un claro enfoque en la línea de fondo, ahorro de dinero. Ningún proyecto Six Sigma será aprobada a menos que el equipo determina los ahorros generados a partir de ella. En segundo lugar, la metodología Six Sigma DMAIC une las herramientas y técnicas de una manera secuencial. Por último, Six Sigma crea una infraestructura de gran alcance para el</p>

entrenamiento de los campeones, domine cinturones negros, verdes y amarillos.

---

<b>INVERSION MASIVA</b>	(Seis Sigma SPC, 2005; Smith, 2005) La Implementación de Seis Sigma en una organización requiere de nuevas habilidades, y esto significa en primer lugar la Formación de los Black Belts y Green Belts que guiarán y gestionar los proyectos y programas de mejora. Los empleados en las pequeñas empresas y los sectores públicos son de la opinión de que Seis Sigma exige enormes costes de formación y esfuerzo adicional.	(Lee-Mortimer, 2006) El real beneficio y retorno de la inversión en Six Sigma es condicional y deben desplegarse desde la parte superior hacia abajo.  (Kumar et al., 2006a, b) Teniendo en cuenta la limitación problema de la complejidad y los recursos, las pymes no requieren un extenso sistema de roles donde Master Black Belts, Black Belts están involucrados en proyectos que se aplican a las grandes organizaciones. Es muy recomendable en opinión de los autores para desarrollar un sistema de cinturón blanco para las PYME en lugar de realizar grandes inversiones en el sistema de cinturón Negro.
-------------------------	--	--

---

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2 DE LAS BARRERAS

De la tabla de elaboración propia N° 5, sobre las principales BARRERAS encontradas en la bibliografía especializada de Six Sigma, vamos a explicar lo siguiente;

De las barreras que presenta Six Sigma en una empresa que desea aplicar esta herramienta, son la falta de tiempo, de recursos financieros, como de personas. Es necesario, que los empresarios entiendan que toda mejora en sus empresas, va a requerir de una inversión, que no necesariamente se verá reflejada a corto plazo, pues también necesita dedicación. Una empresa es como una planta que al inicio necesita tiempo para comenzar a florecer, paciencia para no rendirse en el intento, y mucha perseverancia.

Otra barrera mencionada, es la complejidad de Six Sigma, que en gran medida depende de las referencias de los colaboradores que están dentro de la empresa. Los programas de mejora continua, como Six Sigma, no parecen ser entendidos fácilmente por PYMES, lo que puede ser un factor importante para su baja implementación. Se sospecha que la adopción

deficiente de las iniciativas de gestión de la calidad, en las PYMES, se debe a razones múltiples y complejas, no solo a los impedimentos a menudo declarados del costo, el tiempo y los impactos relativos.

Para ello es necesario identificar la fortaleza de cada uno de los colaboradores, para saber que tarea se le podría asignar. Por ejemplo, a un ingeniero se le podría hacer más fácil el análisis de datos para realizar estudios estadísticos, como también a un financista para determinar un detalle de las ganancias que se generaran por la aplicación de esta herramienta. El factor que puede derrotar la complejidad, será la voluntad de cada uno de los miembros de la empresa en aprender y capacitarse.

#### 4.3 DE LOS FACTORES CRITICOS DE EXITO

De la tabla de elaboración propia N°6, sobre los principales FCE encontrados en la bibliografía especializada sobre la implementación de Six Sigma, vamos a explicar los siguientes puntos:

Compromiso de la alta dirección y participación de la alta dirección; el compromiso de la alta dirección es indispensable para cualquier metodología de cambio. Por lo que, la alta dirección debe mostrar liderazgo, asumiendo sus responsabilidades y obligaciones, dirigiendo y apoyando a sus colaboradores. Asimismo, debe destinar un presupuesto para la implementación, plantear objetivos y realizar el seguimiento de los mismos.

Vincular Six Sigma con la estrategia de negocio; la organización debe alinear los objetivos Six Sigma con los objetivos estratégicos de la empresa a largo plazo.

Formación (educación y entrenamiento); es necesario, determinar la competencia del personal que va a participar en el proceso de implementación para que no afecte el desempeño y la eficacia del proceso, es importante asegurar que las personas cuenten con la formación adecuada para una implementación exitosa. Confirmando Lee et al. (2010), menciona que cuando una organización posee equipos entrenados y comprometidos van a lograr un mejor resultado en la implementación Six Sigma.

Selección de proyectos; la selección de proyectos es también un factor esencial para cualquier organización. Para Antony (2006) se debe elegir de manera rigurosa y disciplinada la selección de los proyectos. Y en el caso de las PYMES, se vuelve un factor aún más crítico, ya que al no seleccionar el proyecto adecuadamente se reflejaría en grandes pérdidas, algo que una PYME no podría sostener.

Vincular Six Sigma a los clientes; aunque inicialmente Six Sigma se dirige al problema y se enfoca en el proceso afectado, la organización debe considerar que los proyectos de mejora de la organización deben estar relacionado también a sus clientes, por ello, identificar sus requisitos y necesidades para lograr cumplir con sus expectativas.

Compresión de las metodologías, herramientas y técnicas de Six Sigma; el manejo de las herramientas estadísticas y una adecuada interpretación logra llevar a cabo el proyecto de manera exitosa, por el contrario, al no comprender el uso de las herramientas da como resultado una no apropiada interpretación de datos, y por ende tomar malas las decisiones. No es necesario conocer todas las herramientas estadísticas, sino determinar en qué momento se ha de utilizar tanto en DMAIC como DMAVD.

Cambio en la Cultura Organizacional; un cambio cultural puede llevar al éxito a una organización. Una implementación Six Sigma involucra grandes transformaciones, porque se harán las cosas diferentes, puesto que hay nuevos procedimientos, instructivos, actividades y el adaptarse puede resultar muy difícil a los trabajadores. En este punto, el liderazgo es valioso, la alta dirección debe mostrar o reflejar su comportamiento en actitudes, el cual se debe ver reflejado día a día, como por ejemplo participar en las reuniones, las capacitaciones, entre otros.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

Six Sigma ha demostrado gran flexibilidad en su aplicación, es beneficioso para todo tipo de empresa, sin importar la actividad que realice.

A partir de los hallazgos independientemente del tipo de empresa los FCE más importantes son; compromiso de la alta dirección, vincular Six Sigma con la estrategia de negocio, formación, selección de proyectos (priorización), vincular Six Sigma a los clientes, compresión de las herramientas y técnicas de Six Sigma y cambio cultural. Asimismo, el compromiso y la participación de la alta dirección es parte necesaria para afianzar la mejora dentro de una organización, sobre todo en las empresas PYMES, en donde la alta gerencia debe liderar el proceso de implementación.

La mayoría de las PYMES son débiles en comparación con las grandes empresas, esto debido a una estructura informal y carecer de personal con formación para desarrollar las

actividades, por ello es importante que el personal esté vinculado y motivado para participar en el proceso de implementación.

Los FCE encontrados están relacionados más a temas de participación, compromiso y comunicación de parte de gerencia y los colaboradores, y no tanto ligado a la parte de aplicar herramientas y técnicas.

Six Sigma no es toda estadística, pero si es fundamental entender las herramientas estadísticas para una correcta implementación, lo que quiere decir que debemos aplicar las herramientas estadísticas más adecuadas en cada etapa de DMAIC y DMADV. Aunque no significa que tenga que conocer todas las herramientas estadísticas.

Los FCE son de igual importancia para una empresa de fabricación o servicios, se debe agregar que los FCE para empresas con Six Sigma e ISO, son muy similares, y una certificación ISO en una organización sirve de base para adaptar la herramienta Six sigma.

Las empresas en otros países que han implementan Six Sigma se han beneficiado de ella de tres maneras principales: reducción de la tasa de defectos; reducción de los costes operativos; y un mayor valor para los clientes y accionistas.

Al conocer las barreras y FCE se puede hacer un cruce y saber cuáles son las fortalezas, de cada empresa, que ayudará a reducir estas barreras, de modo que abrirá paso a nuevas oportunidades e implementaciones o certificaciones.

En el Perú la cultura de implementar sistemas de calidad en pequeñas empresas, aún no es masiva, y esto debido a la poca o escasa información que se tiene acerca del tema.

Durante la investigación, se pudo conocer que la cultura de PYMES en Europa tiene una cultura distinta a las de Perú, ya que al menos cuentan con implementaciones de sistemas de calidad y están en búsqueda de mejoras continuas.

Los mitos probablemente siempre van existir mientras no se despejen las dudas de ciertos enunciados, como los que se mencionan en este trabajo, donde indicaban que la herramienta Six Sigma era solo una moda, donde se podría interpretar de muchas formas, que es una corriente temporal y que se implementa solo por moda. Y este enunciado toma peso en lugares o empresas que no tienen un conocimiento claro de lo que es Six Sigma. Esta herramienta es más que un boom y es reconocida por la mejora en los procesos y la resolución de problemas relacionados con la calidad en las organizaciones modernas.

Las PYMES no deben considerar a Six Sigma, solo como una herramienta estadística que va a resolver sus problemas, sino que es una herramienta que a lo largo de la implementación permitirá tener una metodología de trabajo enfocado en la efectividad y eficiencia de sus procesos mediante la reducción de defectos y errores con el objetivo final de lograr las satisfacciones de sus clientes.

Six Sigma tiene similitudes con otros programas de calidad, ya que contiene muchas de las mismas ideas y filosofías que se han enseñado durante años, pero es muy diferente en alcance y complejidad. Six Sigma no sólo nos dice qué hacer, sino cómo hacerlo.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Una empresa antes de iniciar una implementación Six Sigma, debe contar con un sistema de gestión de calidad o alguna norma ISO, facilitará en cierta medida lograr un mejor entendimiento de la herramienta, ya que el personal estará familiarizado con temas de calidad, por ello, las empresas deben invertir en certificaciones de calidad, porque este será un paso inicial, que les permitirá conocer como es un proceso de mejora.

Es necesario que el estado brinde información, de manera electrónica (boletines, trípticos o notas virtuales) a las PYMES registradas y formalizadas, de la importancia de mejorar sus procesos e innovar en sus servicios y/o productos. Habría que decir también que, así como existe el programa de Innovate Perú que cofinancia proyectos de innovación y emprendimiento para incrementar la productividad empresarial, a través de concursos, para medianas y pequeñas empresas en temas de gestión de calidad y certificaciones ISO, sería valioso que el gobierno invierta y promueva la implementación de Six Sigma a las empresas.

Al estar informadas las PYMES sobre temas como Six Sigma u otra herramienta de calidad, se reducirán los mitos, puesto existirá un panorama más claro, lo que llevará a no dejarse llevar por comentarios o malas experiencias.

Es fundamental que los administradores de las PYMES evalúen que barreras presentan estas empresas, para poder derribarlas y con ello no solo implementar Six Sigma, sino abrir camino a nuevas experiencias como empresa. Estos resultados sugieren que las PYMES deben prestar gran atención a las barreras en relación con los factores de organización. Por ejemplo, las pequeñas empresas deben simplificar las herramientas y técnicas de Six Sigma para sus empleados; aumentando el conocimiento de esta herramienta.



Es primordial para las PYMES que la gerencia general cuente con habilidades gerenciales y al mismo tiempo un sólido compromiso antes de emprender la implementación, adicional a ello debe brindar formación a los colaboradores. Además, de explicar los beneficios de una implementación Six Sigma que debe reflejar en mejoras para el personal.

Los países en desarrollo como Perú se enfrentan a diversos obstáculos en la implementación de Six Sigma. El éxito de la herramienta Six Sigma puede implicar la eliminación de las barreras en la implementación. Por lo tanto, la orientación y el control de cada barrera necesitan un enfoque estructurado por parte del equipo de trabajo.

## 6 REFERENCIAS

Ambekar, S., & Hudnurkar, M. (2017). *Factorial structure for six sigma project barriers in indian manufacturing and service industries*. TQM Journal, 29(5), 744-759. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1950655689?accountid=43860> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

- Andina. (21 de Junio de 2018). *Pyme emplea al 75% de la Población Económicamente Activa del Perú*. Recuperado de: <https://andina.pe/agencia/noticia-pyme-emplea-al-75-de-poblacion-economicamente-activa-del-peru-714211.aspx> [Consulta: 10 de marzo del 2019].
- Antony, J. (2008). *Can six sigma be effectively implemented in SMEs?*. International Journal of Productivity and Performance Management, 57(5), 420-423. Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/17410400810881863> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Antony, J., & Karaminas, H.(2016). *Critical assessment on the six sigma black belt roles/responsibilities, skills and training*. International Journal of Quality & Reliability Management, 33(5), 558-573. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1779363691?accountid=43860> [Consulta: 07 de 2019 febrero].
- Antony, J., Kumar, M. & Madu, C.(2005). *Six sigma in small and medium sized UK manufacturing enterprises: Some empirical observations*, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 22(8), 860-874 Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/02656710510617265> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Antony, J. (2006). *Six sigma for service processes*. Business Process Management Journal, Vol. 12(2), (pp.234-248), Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/14637150610657558> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Antony, J. Antony,F.J., Kumar,M. & Rae Cho,B. (2007). *Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 24 (3), (pp.294-311), Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/02656710710730889> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Antony,J., Banuelas,R. (2002). *Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program*. Measuring Business Excellence, Vol. 6 (4), (pp.20-27), Recuperado de <https://doi.org/10.1108/13683040210451679> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

- Campos,L. (2013). *Lean manufacturing and six sigma based on brazilian model "PNQ":: An integrated management tool*. International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 4 Tomo:4, (pp. 355-369). Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1445033748?accountid=43860> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Chugani, N., Kumar, V., Garza-Reyes, J., Rocha-Lona, L., & Upadhyay, A. (2017). *Investigating the green impact of lean, six sigma and lean six sigma*. International Journal of Lean Six Sigma. 8(1), 7-32. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-11-2015-0043> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Deshmukh, S.V., Chavan,A. (2012). Six Sigma and SMEs: a critical review of literature, International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 3 (2), (pp.157-167). Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/20401461211243720> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Evans, R., & Lindsay, M. (2005). *Administración y control de la calidad*. Cengage Learning Editores, S.A. Mexico, DF
- Firka, D. (2010). *Six Sigma: an evolutionary analysis through case studies*. TQM Journal, Vol.22 (4), (pp.423–434). Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/17542731011053343> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Gamal, M. (2010). *Six sigma quality: A structured review and implications for future research*. The International Journal of Quality & Reliability Management, 27(3), 269-318. Recuperado de:<http://dx.doi.org/10.1108/02656711011023294> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Gamal, M. (2011). *Reconstructing six sigma barriers in manufacturing and service organizations*. International Journal of Quality & Reliability Management, 28(5), 519-541. Recuperado de: doi:<http://dx.doi.org/10.1108/02656711111132562> [Consulta: 07 de febrero del 2019].
- Garza Ríos, R.,C., González Sánchez, C.,N., Rodríguez González, E.,L., & Hernández Asco, C.,M. (2016). *Aplicación de la metodología DMAIC de Six sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio*. Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa,

22,19-35. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1908414250?accountid=43860> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kaushik, P., Khanduja, D., Mittal, K., & Jaglan, P. (2012). *A case study: Application of Six Sigma metodología in a small and medium-sized manufacturing enterprise*. TQM Journal, 24(1), (pp. 4-16). Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/17542731211191186> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kumar, M., Antony, J. (2008). *Comparing the quality management practices in UK SMEs*. Industrial Management & Data Systems, 108(9), 1153-1166. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kumar, M., Antony, J., Madu, C. N., Montgomery, D. C., & Park, S. H. (2008). *Common myths of six sigma demystified*. The International Journal of Quality & Reliability Management, 25(8), 878-895. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/02656710810898658> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kumar, M., Antony, J. & Douglas, A. (2005). *Does size matter for Six Sigma implementation? Findings from the survey in UK SMEs*. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21(6), (pp.623-635). Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/17542730910995882> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kumar, M., Antony, J. & Tiwari, M. K. (2011). *Six Sigma implementation framework for SMEs - a roadmap to manage and sustain the change*. International Journal of Production Research, Vol. 49 (18), 5449–5467. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563836> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Kumar, M., Antony, J. (2008). *Comparing the quality management practices in UK SMEs*. Industrial Management & Data Systems, Vol. 108 (9), (pp.1153-1166). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

Lande, M., Shrivastava, R. L., & Seth, D. (2016). *Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises)*. TQM Journal, 28(4), 613–635. Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107> [Consulta: 07 de febrero del 2019].

- Laureani, A., & Antony, J. (2012). *Critical success factors for the effective implementation of lean sigma*. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(4), 274-283. Recuperado de: doi:<http://dx.doi.org/10.1108/20401461211284743> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Lee, T. Y., Wong, W. K., & Yeung, K. W. (2011). *Developing a readiness self-assessment model (RSM) for six sigma for china enterprises*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 28(2), 169-194. doi:<http://dx.doi.org/10.1108/02656711111101746> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Ley N° 28015. Ley De Promoción y Formalización de a Micro y Pequeña Empresa, Lima, Perú, 03 de julio de 2003.
- Mehrjerdi, Y.Z. (2011). *Six-Sigma: methodology, tools and its future*. *Assembly Automation*, Vol. 31 (1), (pp.79-88), Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/01445151111104209> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Monteiro de Carvalho, M., Lee Ho, L. & Boarin Pinto S.H., (2014) . *The Six Sigma program: an empirical study of Brazilian companies*. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 25 (5), (pp.602-630) Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2012-0045> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Moosa, K., Sajid.A (2010). *CriticalAnalysis of Six Sigma Implementation*. *Total Quality Management* Vol. 21 (7). (pp. 745–759). [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Näslund, D. (2013). *Lean and six sigma - critical success factors revisited*. *International Journal of Quality and Service Sciences*, 5(1),86-100. Recuperado de:<http://dx.doi.org/10.1108/17566691311316266> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Porter, M. (1982) *Estrategia competitiva, Tecnicas para el Analisis de los sectores industriales y de la de competencia*. Editorial: Compañía Editorial Continental. Mexico.

- Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/?id=UkRCZQL>
- Reosekar, R. S., & Pohekar, S. D. (2014). *Six sigma metodología: A structured review*. International Journal of Lean Six Sigma, 5(4), 392-422 [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Reosekar, R. S., & Pohekar, S. D. (2014). *Six sigma metodología: A structured review*. International Journal of Lean Six Sigma, 5(4), 392-422. Recuperado de: [doi:http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2013-0059](http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2013-0059) [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Ribeiro, d. J., Antony, J., Lepikson, H. A., & Peixoto, A. L. A. (2016). *Six sigma critical success factors in brazilian industry*. International Journal of Quality & Reliability Management, 33(6), 702-723. Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1789987652?accountid=43860> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Snee, R.D., Hoerl, R.W. (2003), *Leading Six Sigma: A Step-by-step Guide Based on Experience with GE and Other Six Sigma Companies*. FT Prentice-Hall, Englewood Cliffs, EEUU - NJ.
- Snee, R. D. (2001). *Dealing with the Achilles' heel of Six Sigma initiatives*. Quality Progress, 34(3), 66-72. Recuperado de: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aps&AN=500700527&lang=es> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Thomas, A., Barton, R. (2006). *Developing an SME based six sigma strategy*, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 17 (4), 417-434, Recuperado de: <https://doi.org/10.1108/17410380610662852> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].
- Vesna Spasojevic, B., Branislav, T. (2016). *Employees factors importance in lean six sigma concept*. TQM Journal, Vol. 28(5), (pp. 774-785). Recuperado de: <https://search.proquest.com/docview/1808570827?accountid=43860> [[Consulta: 07 de febrero del 2019](#)].

## 7 ANEXOS A. PRESENTACION DE FUENTES

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Campos,L. (2013). <i>Lean manufacturing and six sigma based on brazilian model "PNQ" An integrated management tool</i> . International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 4 (4), (pp. 355-369). Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1445033748?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1445033748?accountid=43860</a>	2013	BRASIL	Q1	Este documento pretende mostrar los principales resultados de la implementación de una herramienta desarrollada para evaluar los elementos integrados originados por Lean Manufacturing y Six Sigma, basado en el Programa Nacional de Calidad - Programa Nacional de Calidad de Brasil (PNQ). Esta es una investigación aplicada y cualitativa, que utiliza estudios cualitativos básicos y técnicas descriptivas como estrategias de investigación. Se utilizó una escala de Likert de cinco puntos para la evaluación de los elementos y construcciones. El instrumento se aplicó en una empresa manufacturera ubicada en la región sur de Brasil. La aplicación del instrumento demostró que el uso de un instrumento como ese puede ser útil en la gestión de elementos y construcciones de compañías que tienen implementada la fabricación lean y Six Sigma. En el caso de esta empresa, entre los nueve constructos, tres de ellos necesitan más atención: estrategia, cultura y cliente. Debido a que se trata de una investigación por medio de un estudio de caso, los resultados no pueden generalizarse y deben aplicarse en otras organizaciones. Por lo tanto, sus resultados podrían ser más explorados y discutidos. Los resultados señalan que los elementos integrados de Lean Sigma y la importancia de una herramienta para administrarlos a fin de reducir costos y otros recursos. Como la aplicación de Lean Sigma es relativamente reciente y hay pocos datos publicados sobre su utilización en un país en desarrollo, es importante ampliar el conocimiento sobre este tema.	El propósito de este documento fue mostrar una herramienta para evaluar los elementos originados del Lean manufacturing y Six Sigma; a la vez, una aplicación de este instrumento en empresas brasileñas. En este caso, los temas en los que necesitamos más atención son estrategia, cultura y cliente. La cultura de la organización dirige la relación entre la FCE y la implementación exitosa del programa LSS. Esta observación corrobora los resultados de esta investigación, a partir de los elementos: la asignación de recursos para la adaptación al desarrollo cultural, el despliegue de planes de acción y el conocimiento de los factores de decisión de los clientes que necesitan más atención.
Mehrjerdi, Y.Z. (2011). <i>Six-Sigma: methodology, tools and its future</i> . Assembly Automation, Vol. 31 (1), (pp.79-88), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/01445151111104209">https://doi.org/10.1108/01445151111104209</a>	2011	IRAN	Q2	Este documento tiene como objetivo presentar algunos de los puntos más importantes y fundamentales sobre Six-Sigma y los puntos principales que los investigadores, implementadores y usuarios deben tener en cuenta al dirigir Six-Sigma a grandes y pequeñas empresas, así como al desarrollo de sistemas y / o la planificación de tales aplicaciones. Además, este autor propone un algoritmo para calcular el nivel sigma general de un sistema de varias etapas. Se proporcionan problemas de ejemplo y se discute la técnica de ponderación. Resultados: en un viaje hacia la excelencia empresarial, una organización es exitosa si se identifican objetivos específicos para los procesos críticos de la organización. Los programas de gestión de la calidad implementados pueden modernizar y simplificar las actividades hacia el objetivo final de la empresa. Al respecto, el autor discute cuestiones clave como el compromiso de liderazgo, lo que Six-Sigma aportaría a la organización, cómo funciona, las estrategias comerciales de Six-Sigma, las metodologías de Six-Sigma, la formulación matemática de Six-Sigma, el uso de la simulación. Con Six-Sigma, nuevo Six-Sigma, los beneficios de Six-Sigma, los costos de Six-Sigma, los factores críticos de éxito y el futuro de Six-Sigma.	El autor en este artículo se pregunta ¿de dónde viene el poder de Six-Sigma? Su enorme poder radica en su enfoque empírico, basado en datos, y en el hecho de que se centra en el uso de medidas cuantitativas de cómo se está desempeñando el sistema para lograr el objetivo de la mejora del proceso y la reducción de la variación, siendo este un tema importante para el proceso Six-Sigma. En este documento también se recomienda la metodología DMAIC cuando se desconoce la causa del problema o no es claro, son cinco pasos a considerar para este caso: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Los investigadores están tratando de integrar Six-Sigma con otras herramientas de gestión de calidad para hacer que la metodología sea aún más atractiva para otras organizaciones.
Kaushik, P., Khanduja, D., Mittal, K., & Jaglan, P. (2012). <i>A case study: Application of Six Sigma metodologia in a small and medium-sized manufacturing enterprise</i> . TQM Journal, 24(1), (pp. 4-16). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542731211191186">https://doi.org/10.1108/17542731211191186</a>	2012	INDIA	Q1	Six Sigma dentro de las pequeñas y medianas empresas (PYME) está emergiendo rápidamente como la nueva ola de cambio en Six Sigma. El propósito de este documento es revisar las implicaciones de la aplicación de la metodología Six Sigma en las PYMES, tomando un caso específico de una unidad de fabricación de cadenas de bicicletas. El estudio podría ser una iniciativa paradigmática hacia productos y servicios de alta calidad a bajo costo para cada PYME. Basado en la literatura, este documento propone un diagrama de flujo del proceso para presentar una imagen de una sola vez de la aplicación Six Sigma en una unidad de fabricación de cadenas de bicicletas que cae en un entorno de PYME. La metodología adoptada es la metodología DMAIC de Six Sigma, que hasta el momento ha sido mayormente exitosa en industrias de gran escala. La metodología se ha aplicado para reducir la tasa de rechazo de casquillos (el casquillo es un componente importante de una cadena de ciclos) al reducir los defectos inherentes a los procesos. Las técnicas estadísticas, como la prueba t de dos muestras y el análisis de la capacidad del proceso, se han utilizado para establecer la capacidad del proceso antes y después de la aplicación Six Sigma	Los autores nos quieren demostrar que, si bien es cierto que el Six Sigma se ha implementado con éxito en muchas grandes corporaciones, aún existen pocas evidencias de su implementación en organizaciones pequeñas. La creciente demanda de productos de alta calidad y procesos comerciales altamente competentes, por parte de grandes organizaciones, no ha dejado ninguna opción a las PYMES para competir ante esos procesos. Además, las pequeñas empresas no tienen la flexibilidad necesaria para permitir, a los mejores colaboradores, participar en capacitaciones donde adquieran los conocimientos necesarios, las cuales luego podrán ejercitar en proyectos Six Sigma dentro de las operaciones diarias de la empresa.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Vesna Spasojevic, B., Branislav, T. (2016). <i>Employees factors importance in lean six sigma concept</i> . TQM Journal, Vol. 28(5), (pp. 774-785). Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/180857082?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/180857082?accountid=43860</a>	2016	CANADA	Q2	<p>Los conceptos de Lean Management y Six Sigma se derivan de dos puntos de vista diferentes, pero es evidente que el papel de los empleados es crucial en ambos conceptos. El propósito de este documento es analizar qué dimensiones de comportamiento de los empleados pueden llevar a la organización a una mejor integración de conceptos y cómo la actividad de Lean Six Sigma contribuye al rendimiento de los empleados.</p> <p>La metodología de investigación está diseñada para verificar empíricamente, en una gran muestra de compañías en la cadena de suministro de una compañía multinacional, si los factores de los empleados son variables predictoras y de respuesta del concepto Lean Six Sigma. Para verificar el factor de hipótesis establecido, se utilizan la fiabilidad y el análisis de regresión múltiple. El primer hallazgo de este estudio es que el sistema de recompensa y la capacitación son predictores significativos de las actividades de Lean Six Sigma. La segunda parte de los hallazgos muestra que las dimensiones de Lean Six Sigma, como Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, 5S y Kanban influyen positivamente en el desempeño de los empleados, descritos por la satisfacción de los empleados, el ausentismo, los salarios y los beneficios, el compromiso de los empleados y los empleados. tasa de rotación.</p> <p>La aplicación Poka-Yoke no se encuentra como un factor predictivo significativo del rendimiento de los empleados. En consecuencia, para explorar ese interesante hallazgo, un posible tema de investigación futura es un análisis más detallado de la aplicación Poka-Yoke en cadenas de suministro similares. Un análisis longitudinal utilizando una ecuación estructural también es posible en la dirección del trabajo futuro.</p> <p>La conclusión es que los factores de los empleados son variables predictoras y de respuesta de la aplicación del concepto Lean Six Sigma.</p>	La combinación de Lean y Six Sigma, a menudo da como resultado que surjan subculturas Lean y Six Sigma dentro de la empresa con una posible causa de conflicto de intereses. Además, cuando se utiliza la gestión Lean, los empleados a menudo tienen una sensación de incertidumbre o ansiedad y perciben a Lean como una amenaza, por lo que el concepto puede tener un efecto adverso en la moral de los empleados, la infelicidad y el retiro de los trabajadores. La capacitación del personal clave y la comunicación abierta son fundamentales para Six Sigma y es muy importante que todos los involucrados conozcan sus propias responsabilidades, qué, cómo y en qué orden se debe hacer.
Kumar, M. Antony, J. & Douglas, A. (2005). <i>Does size matter for Six Sigma implementation? Findings from the survey in UK SMEs</i> . Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21(6), (pp.623-635). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542730910995882">https://doi.org/10.1108/17542730910995882</a>	2005	UK	Q2	<p>El propósito de este documento es identificar las iniciativas de calidad implementadas en las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Reino Unido y realizar un análisis comparativo de las prácticas de gestión de la calidad en las empresas Six Sigma con las PYME que no son de Six Sigma. Para lograr el objetivo de la investigación, se adopta un enfoque basado en encuestas mediante el diseño de un breve cuestionario que aborda los problemas de las prácticas de calidad en las PYME. El documento abarca los resultados de la encuesta de la primera fase del estudio de Doctorado para identificar a las compañías Six Sigma y no Six Sigma.</p> <p>La tasa de respuesta de la encuesta es del 12,7 por ciento de las 500 empresas identificadas mediante el uso de una técnica de muestreo aleatorio dentro de la base de datos FAME y Dun &amp; Bradstreet de las PYMES manufactureras. El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando SPSS y Microsoft Excel. Los hallazgos del estudio revelan que existe una diferencia significativa en el rendimiento de las empresas Six Sigma / Lean con respecto a las empresas con certificación ISO. Sin embargo, es interesante reflexionar sobre los hallazgos de los factores críticos de éxito (FCE) de las empresas de la muestra. No hay una diferencia significativa en la importancia percibida de las variables FCE identificadas en las PYMES Six Sigma e ISO certificadas.</p> <p>El enfoque del estudio se centra únicamente en las PYMES manufactureras del Reino Unido que abarcan 64 empresas. El pequeño tamaño de la muestra y el enfoque en el sector manufacturero limitan su generalización a toda la población de PYME. El estudio futuro debe centrarse en realizar un estudio comparativo de PYMES basadas en la fabricación y el servicio en el Reino Unido o Europa. La novedad del documento radica en la realización de un estudio comparativo sobre el rendimiento de las PYMES Six Sigma y no Six Sigma del Reino Unido y en la obtención de lecciones valiosas para académicos, consultores, investigadores y profesionales de iniciativas de mejora continua como Lean y Six Sigma.</p>	<p>Para adherirse a una definición común de PYME, esta investigación considera que una organización es una PYME si tiene menos de 250 empleados, según lo declarado por la Comisión Europea y el Departamento de Comercio e Industria. En lo que respecta al esfuerzo de calidad en las PYME en comparación con las grandes empresas, no se han realizado muchas investigaciones. La «calidad» se ha convertido en una preocupación clave de la administración desde principios de la década de 1980 y se ha convertido en algo esencial para el éxito y la supervivencia de cualquier empresa, grande o pequeña. Las organizaciones que no entregan productos o servicios confiables y libres de defectos han dejado de ser competidores serios.</p> <p>En los últimos años, pensar en problemas de calidad ha generado una gran cantidad de estrategias de gestión de la calidad. Six Sigma ha evolucionado significativamente y continúa expandiéndose desde su inicio en Motorola a mediados de la década de 1980 para mejorar el rendimiento del proceso, mejorar la rentabilidad del negocio y aumentar la satisfacción del cliente.</p>



TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Antony,J. (2006). <i>Six sigma for service processes</i> , Business Process Management Journal, Vol. 12(2), (pp.234-248), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/14637150610657558">https://doi.org/10.1108/14637150610657558</a>	2005	UK	Q2	Este documento intenta demostrar el poder de six sigma, un enfoque disciplinado para mejorar la calidad de los productos, procesos o servicios, en la industria de servicios. El artículo presenta las características básicas que caracterizan a six sigma, seguido de una metodología simple para six sigma aplicada a las operaciones de servicio. El documento también ilustra un conjunto de herramientas y técnicas utilizadas dentro de Six Sigma para mejorar el rendimiento del proceso de servicio. También se abordan los factores de éxito clave para la implementación de Six Sigma en las organizaciones de servicio y los factores para la selección de proyectos ganadores. El documento señala que Six Sigma no es lo mismo que otras iniciativas de calidad como TQM debido a varios conceptos erróneos entre muchos profesionales de la calidad con estas dos filosofías. También hay limitaciones de six sigma y éstas se describen y discuten. Aunque se ha implementado con éxito Six sigma en muchas industrias manufactureras, su aplicación en el sector de servicios todavía es relativamente limitada debido a varias restricciones. Este documento presenta las áreas potenciales donde se podría explotar Six Sigma en funciones de servicio.	Este documento intenta demostrar el poder de six sigma en un enfoque disciplinado para mejorar la calidad del producto, proceso o servicio en la industria de servicios. También se abordan los factores clave de éxito para la implementación de Six Sigma en las organizaciones de servicio y los factores para la selección de proyectos ganadores. Si bien es cierto que se ha implementado con éxito Six Sigma en muchas industrias manufactureras, su aplicación en el sector de servicios todavía es relativamente limitada debido a varias restricciones. El término sigma es una medida que indica la desviación en la característica de rendimiento de un servicio con respecto a su rendimiento medio. En esencia, el nivel de calidad Six Sigma se relaciona con 3.4 defectos por millón de oportunidades.
Antony,J. Antony,F.J., Kumar,M. & Rae Cho,B. (2007). <i>Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors</i> . International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 24 (3), (pp.294-311), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/02656710710730889">https://doi.org/10.1108/02656710710730889</a>	2007	UK	Q1	Six Sigma ha recibido una atención considerable en los últimos cuatro años en el sector de servicios del Reino Unido. El propósito de este documento es presentar una revisión de la literatura sobre six sigma aplicada a la industria de servicios, seguida de una presentación de los hallazgos clave obtenidos de una encuesta piloto realizada en organizaciones de servicios del Reino Unido. Este documento presenta algunos de los desafíos, dificultades, mitos y problemas de implementación más comunes en la aplicación de six sigma en la configuración de la industria de servicios. También analiza los beneficios de six sigma en organizaciones de servicio, herramientas y técnicas de six sigma para la mejora del rendimiento del servicio, criterios clave para la selección de proyectos ganadores, seguidos de los resultados de una encuesta piloto de six sigma en organizaciones de servicio del Reino Unido. Los resultados del estudio muestran que la mayoría de las organizaciones de servicios en el Reino Unido han participado en una iniciativa Six Sigma por poco más de tres años. El nivel promedio de calidad sigma de las compañías fue de alrededor de 2.8 (aproximadamente 98,000 DPMO). El compromiso y la participación de la administración, el enfoque en el cliente, la vinculación de six sigma con la estrategia de negocios, la infraestructura de la organización, las habilidades de gestión de proyectos y la comprensión de la metodología six sigma son los factores más críticos para la introducción, desarrollo y despliegue exitosos de six sigma. Este documento informa sobre el primer estudio sobre el estado de la implementación de Six Sigma en organizaciones de servicio del Reino Unido. Los hallazgos y las observaciones clave de este documento serán de inmenso valor para la comunidad académica y de investigación Six Sigma.	Si bien el enfoque Six Sigma de la calidad y la mejora de los procesos ha sido utilizado principalmente por las organizaciones de manufactura, actualmente la popularidad de Six Sigma en las organizaciones de servicios está creciendo exponencialmente. Las organizaciones de manufactura desarrollan esfuerzos Six Sigma sobre una base establecida de procesos medibles y programas de gestión de calidad establecidos. Además, en muchos casos, los procesos dentro de las industrias de servicios no se comprenden. En las industrias de servicios, la mayoría de las decisiones se basan en el criterio de un ser humano y los criterios son mucho menos precisos. En otras palabras, en las industrias de servicios, las decisiones que toman las personas impulsan los procesos mucho más que en la fabricación.
Kumar,M., Antony,J. & Tiwari, M. K. (2011). <i>Six Sigma implementation framework for SMEs - a roadmap to manage and sustain the change</i> . International Journal of Production Research, Vol. 49 (18), 5449-5467. <a href="https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563836">https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563836</a>	2011	UK	Q1	Aunque Six Sigma ha estado en el léxico empresarial durante más de 20 años, la investigación ha demostrado la necesidad de un marco de implementación práctico para el despliegue exitoso de Six Sigma, especialmente en el contexto de las pequeñas y medianas empresas (PYME). Este artículo propone un marco de implementación Six Sigma personalizado para las necesidades de las PYMES al realizar una crítica de los marcos / modelos de gestión de calidad para las PYME y sacar conclusiones de la investigación empírica realizada durante 3 años. Si Six Sigma se lanza mal, será muy difícil reorganizarse y recuperar el impulso. Aunque el marco se probó en tres PYMES y se revisó, aún se debe verificar y refinar su robustez en base a las sugerencias y comentarios de la industria, profesionales y académicos.	La contribución clave de este artículo fue el desarrollo de 12 pasos del marco de implementación de Six Sigma que fue diseñado teniendo en cuenta las necesidades y características de las PYME. El marco propuesto tiene como objetivo proporcionar un enfoque estructurado para la resolución de problemas en equipos multifuncionales y ayudar a las PYME a prosperar y alcanzar su pleno potencial de capacidad de mejora, no solo es imperativo impulsar la mejora de la implementación de Six Sigma, sino también para mantener los beneficios a largo plazo. Se sugieren algunas formas de mantener los beneficios de la implementación de Six Sigma, centrándose en la motivación intrínseca de los empleados y compartiendo el aprendizaje en toda la empresa. La sostenibilidad haría que las PYME absorban la onda causada por cualquier interrupción externa y las hicieran más resistentes a tales cambios.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Firka, D. (2010). <i>Six Sigma: an evolutionary analysis through case studies</i> . TQM Journal, Vol.22 (4), (pp.423-434). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542731011053343">https://doi.org/10.1108/17542731011053343</a>	2010	ARGENTINA	Q1	Entre 2004 y 2007, el Instituto Argentino para la Calidad realizó una investigación que explora cómo evolucionaron las prácticas Six Sigma dentro de un conjunto de organizaciones. El objetivo fue determinar qué variables influyeron en esta evolución y el peso relativo de los factores críticos de éxito a medida que la metodología maduró. Este trabajo tiene como objetivo investigar los resultados de este estudio. La metodología seguida fue un estudio cualitativo de múltiples casos a través de entrevistas con actores clave de las organizaciones que aceptaron participar en la investigación. El estudio descubrió un panorama complejo que dificulta hablar sobre una definición de Six Sigma de "talla única", particularmente años después del despliegue inicial. Además, se resumen ciertas interacciones entre los factores, que muestran cómo alguno de los casos en que las compañías pudieron hacer frente a sus efectos negativos. Los resultados del estudio podrían ser beneficiosos para evaluar la situación de Six Sigma dentro de una organización y los obstáculos y problemas que podrían aparecer a medida que la iniciativa evoluciona.	El Instituto Argentino para la Calidad realizó una investigación explorando cómo se desarrollaron las prácticas de Six Sigma dentro de un conjunto de organizaciones. El objetivo principal era ver si la aplicación integral de la metodología puede actuar como un catalizador en el progreso económico local y nacional; principalmente en economías en transición como la Argentina. Se estudiaron aspectos sobre cómo la dinámica interna de cada organización influyó en el desarrollo de Six Sigma y se utilizaron tácticas particulares para superar los desafíos obtenidos de factores internos y externos. Este artículo podría clasificarse como un estudio cualitativo de múltiples casos, entrevistas exhaustivas y un estudio longitudinal de la evolución temporal de Six Sigma.
Deshmukh,S.V., Chavan,A. (2012). <i>Six Sigma and SMEs: a critical review of literature</i> , International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 3 (2), (pp.157-167). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/20401461211243720">https://doi.org/10.1108/20401461211243720</a>	2012	INDIA	Q1	El propósito de este documento es capturar la evolución y el estado de utilización de la filosofía Six Sigma en el desarrollo de pequeñas y medianas empresas (PYMES), así como documentar el desarrollo prominente de prácticas a través de una revisión sistemática de la literatura. La metodología adoptada para este estudio utilizó los principios de análisis de contenido y razonamiento deductivo en relación con varios subdominios de la metodología Six Sigma relacionados con las industrias en general y las PYME en particular. La literatura reveló que: el compromiso de la gerencia es más importante en la implementación de las PYMES Six sigma. Los beneficios de Six Sigma han sido disfrutados en gran medida por las unidades industriales más grandes y en menor medida por las unidades más pequeñas, es decir, las PYME. La cultura de gestión de la calidad se ha ignorado en gran medida o se le ha dado menos importancia en el sector de las PYME, lo que se desprende de la escasa literatura. Hay una escasez de metodologías claras y específicas para las PYME (para el enfoque Six Sigma) para la mejora de la calidad y hay muchos menos modelos para la mejora de la calidad en el sector de las PYME. Se ha encontrado, sobre la base de un enfoque sistemático de revisión de la literatura (utilizado en este documento), que la gestión y el desarrollo de la calidad en las PYMES se debe realizar de manera planificada utilizando la hoja de ruta Six Sigma.	Nunca antes, el papel de las pequeñas y medianas empresas era tan importante como lo es hoy. Las PYMES en todo el mundo han tenido un impacto notable en sus respectivas economías locales. Aunque la naturaleza básica de los negocios por parte de estas entidades ha permanecido más o menos igual, el negocio competitivo de hoy no les permite permanecer sin imaginación. La mayoría de los gobiernos de todo el mundo han protegido a las PYME al delinear políticas proteccionistas, sin embargo, las iniciativas de globalización y libre comercio han diluido la ventaja de la que disfrutaban las PYME. Las agrupaciones de empresas de categoría mundial han mostrado un gran interés en las posibles contribuciones de las PYME en el desarrollo social y económico. Sin embargo, como en la mayoría de los países industrializados, el sector de las PYMES tradicionalmente opera bajo restricciones significativas, tales como restricciones financieras, restricciones no financieras, recursos humanos especializados y limitaciones relacionadas con el entorno propicio. En el contexto de esta información, se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura para comprender la evolución y el estado de la técnica de las PYMES en relación con los problemas de gestión de la calidad. Además, también se ha intentado comprender la naturaleza de las PYMES en diferentes partes del mundo.
Antony,J., Banuelas,R., (2002). <i>Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program</i> , Measuring Business Excellence, Vol. 6 (4), (pp.20-27), Recuperado de <a href="https://doi.org/10.1108/13683040210451679">https://doi.org/10.1108/13683040210451679</a>	2002	UK	Q3	Six Sigma es una estrategia de negocios y una metodología sistemática, cuyo uso lleva a un avance en la rentabilidad a través de ganancias cuantitativas en la calidad del producto / servicio, la satisfacción del cliente y la productividad. El concepto de implementación de procesos Six Sigma fue pionero en Motorola en la década de 1980 y el objetivo era reducir el número de defectos hasta 3,4 partes por millón de oportunidades. Para la implementación efectiva de los proyectos Six Sigma en las organizaciones, uno debe comprender los factores críticos de éxito que harán que la aplicación sea exitosa. Este documento presenta los ingredientes clave, que son esenciales para la implementación de Six Sigma. Estos ingredientes se generan a partir de una encuesta piloto realizada en las organizaciones de fabricación y servicios del Reino Unido.	Los FCE son aquellos que son esenciales para el éxito de la implementación de cualquier iniciativa de mejora de la calidad. La identificación de tales factores alentará su consideración cuando las compañías estén desarrollando un plan de implementación apropiado. Los componentes clave de la implementación exitosa de Six Sigma, como el apoyo de la gerencia, la infraestructura organizacional, la capacitación, la aplicación de herramientas estadísticas y el enlace a acciones basadas en recursos humanos (por ejemplo, bonos, promociones, etc.). A pesar de que muchos autores han defendido los factores de éxito en varios lugares de la literatura, se ha hecho muy poco esfuerzo para validarlos mediante la investigación empírica. El objetivo de este proyecto de investigación es determinar los ingredientes clave para la implementación efectiva de los programas Six Sigma en la industria del Reino Unido mediante un estudio piloto. Este documento también intentará comprender las herramientas y técnicas comunes dentro de la industria del Reino Unido, las que actualmente practica la filosofía Six Sigma.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
<p>Monteiro de Carvalho, M., Lee Ho, L. &amp; Boarin Pinto S.H., (2014). <i>The Six Sigma program: an empirical study of Brazilian companies</i>. Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 25 (5), (pp.602-630) Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/JM-TM-04-2012-0045">https://doi.org/10.1108/JM-TM-04-2012-0045</a></p>	2014	BRASIL	Q2	<p>El propósito de este documento es evaluar el estado de Six Sigma en las empresas brasileñas y comprender la integración de este programa con otros enfoques de gestión de la calidad. Además, se identificaron los factores críticos de éxito (FCE) para la implementación de Six Sigma y las características primarias del programa Six Sigma. Finalmente, se analizaron los resultados del uso de Six Sigma.</p> <p>La metodología de investigación abarca el desarrollo de encuestas y análisis estadísticos. En total, un total de 198 empresas, de las cuales 46 empresas adoptaron el programa Six Sigma, participaron en este estudio.</p> <p>Los resultados sugieren un patrón sinérgico e incremental de la implementación del modelo de calidad. El estudio revela que las empresas que han adoptado Six Sigma tienen una larga historia de implementación de programas de calidad, lo que sugiere un cierto nivel de madurez de calidad. Las empresas estudiadas perciben en Six Sigma una evolución incremental, que puede combinarse con iniciativas anteriores y proporciona una fuerte sinergia con ISO 9000. Los hallazgos de este estudio confirman la estructura de roles distintiva de Six Sigma sugerida por varios autores. Sin embargo, se encontraron tres configuraciones posibles de la estructura de roles que difieren en términos de capacitación y dedicación de los recursos humanos involucrados en el programa Six Sigma. Importantes implicaciones gerenciales de este estudio están relacionadas con la estructura Six Sigma adoptada. La capilaridad del programa en la organización en su conjunto puede relacionarse con el tipo de configuración de la estructura de roles adoptada. Esta estructura puede tener un impacto tanto en el número de empleados como en el grado de participación de los empleados y gerentes, así como en el tipo de capacitación y los recursos proporcionados.</p> <p>La difusión de Six Sigma en las empresas brasileñas está menos extendida que en otros países. Se encontraron tres configuraciones posibles de la estructura de roles que difieren en términos de capacitación y dedicación de los recursos humanos que conlleva el programa Six Sigma. Se identificaron tres factores de FCE: organización, infraestructura y recursos humanos.</p>	<p>Este estudio tiene como objetivo evaluar el estado de Six Sigma en las empresas brasileñas y comprender su integración con otros enfoques de gestión de la calidad. Además, se identificaron los factores críticos de éxito (FCE) de la implementación de Six Sigma y las características primarias del programa Six Sigma. Finalmente, se analizaron los resultados del uso de Six Sigma.</p> <p>Entre estas corrientes controvertidas, algunos autores afirman que el programa Six Sigma se aprovecha de la implementación previa de otros enfoques de mejora. Además, el programa Six Sigma depende de los fundamentos de los modelos de mejora de la calidad implementados anteriormente, como lo corroboran varios autores.</p>
<p>Kumar, M., Antony, J. (2008) <i>Comparing the quality management practices in UK SMEs</i>. Industrial Management &amp; Data Systems, Vol. 108 (9), (pp.1153-1166). Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865">http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865</a></p>	2008	UK	Q1	<p>Las últimas dos décadas han sido testigos de una explosión de investigación en el área de iniciativas de calidad (QI) como ISO, gestión de calidad total, lean, Kaizen y su aplicación en pequeñas y medianas empresas (PYME). Sin embargo, muy pocos estudios empíricos han informado la aplicación de Six Sigma en las PYME; Las razones pueden atribuirse a varios mitos asociados con Six Sigma. El propósito de este documento es evaluar el estado actual de QI en las PYMES manufactureras del Reino Unido e informar las diferencias en las prácticas de gestión de la calidad de las PYMES Six Sigma frente a las firmas certificadas por ISO. Se adoptó un enfoque basado en encuestas para comprender las prácticas de gestión de calidad establecidas en las PYME del Reino Unido. Se diseñó un breve instrumento de encuesta revisando la literatura sobre las iniciativas de mejora de la calidad en las PYME. Se seleccionó una muestra de 500 PYMES manufactureras en todo el Reino Unido mediante una técnica de muestreo aleatorio estratificado. El análisis de los datos sobre la historia de las iniciativas de calidad (QI) en las PYMES indica la tendencia de que ISO pueda ser la base o el componente básico antes de embarcarse en Lean o Six Sigma. Las diferencias en las prácticas de gestión de la calidad, como las medidas centradas en el cliente y el método de transferencia de conocimiento a los empleados, se observaron en las PYMES Six Sigma e ISO certificadas. Las principales razones citadas para no implementar Six Sigma en las PYME fueron la falta de conocimiento o comprensión del sistema y los recursos limitados. Se observó una diferencia significativa en el desempeño de las empresas Six Sigma / lean contra las empresas con certificación ISO con respecto a las medidas estratégicas y operativas del desempeño organizacional. La novedad del documento radica en la realización de un estudio comparativo sobre las prácticas de gestión de la calidad en las PYMES Six Sigma y no Six Sigma UK y en la medición de su impacto en el rendimiento de la empresa. Este estudio facilitará la desmitificación del mito de que Six Sigma solo es aplicable en grandes organizaciones.</p>	<p>Esta investigación forma parte del trabajo de doctorado para investigar la aplicación de Six Sigma en el Reino Unido en pequeñas y medianas empresas de manufactura. El Six Sigma es un enfoque que busca identificar y eliminar defectos, errores o fallas en los procesos, al enfocarse en aquellas características de desempeño que son de importancia crítica para los clientes. A pesar de una serie de historias de éxito de Six Sigma en grandes organizaciones, muchas PYME aún no están convencidas de los beneficios de la introducción, desarrollo, implementación y despliegue de Six Sigma; ya que los programas de mejora continua, no parecen ser entendidos o interpretados fácilmente por las PYMES, lo que puede ser un factor importante para su baja implementación. Se sospecha que la mala adopción de las iniciativas de gestión de la calidad en las PYME se debe a razones múltiples y complejas, no solo a los impedimentos a menudo declarados de costo, tiempo e impactos relativos.</p>

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Romdhane, T. B., Badreddine, A., & Sansa, M. (2017). <i>A new model to implement Six Sigma in small- and medium-sized enterprises</i> . International Journal of Production Research, Vol. 55(15), (pp 4319–4340). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1249430">https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1249430</a>	2017	INDIA	Q1	El enfoque Six Sigma mejora la calidad de los productos para garantizar la satisfacción de los clientes. Este enfoque ha dado resultados interesantes para grandes empresas. Sin embargo, su implementación sigue siendo difícil para las pequeñas y medianas empresas (PYME). De hecho, el uso de las mismas herramientas es insuficiente para alcanzar los objetivos al considerar las restricciones financieras y la falta de datos. Las herramientas regulares son complejas para las PYMES que requieren un modelo adaptado para implementar el enfoque con éxito. En este documento, proponemos un nuevo modelo cuyo objetivo es facilitar la integración de Six Sigma en las PYMES evitando el uso de Black Belts, optimizando los costos y el período de implementación, simplificando la estructura de Six Sigma y mejorando la comunicación entre el personal y los gerentes. El modelo incluye dos bucles imbricados: el primero ofrece acciones de mejora inmediatas al estimar la capacidad y la estabilidad del proceso, mientras que el segundo ofrece acciones de mejora profundas utilizando el sistema de lógica difusa y el método del proceso jerárquico analítico (AHP).	El enfoque Six Sigma ha sido reconocido como uno de los métodos de mejora más efectivos ya que reduce los defectos de fabricación. A pesar del éxito de Six Sigma, la implementación de este enfoque permanece reservada principalmente para las grandes empresas, ya que requiere importantes recursos financieros y la intervención de expertos de Black Belt. Los obstáculos y limitaciones en una pequeña y mediana empresa son más importantes si consideramos la falta de recursos financieros y mano de obra adecuados, la elección equivocada de objetivos, la falta de tiempo para lograr el proyecto y la falta de conocimiento sobre las herramientas Six Sigma. Además, las PYMES pueden enfrentar dificultades mientras aseguran una implementación efectiva, ya que invierten en capacitación y contratan a los expertos de Six Sigma que son vitales para cualquier implementación. Para superar estas debilidades. Este documento desarrolla un nuevo modelo de implementación para Six Sigma adaptado a las PYME.
Paslowski, J. (2013). <i>Hybrid flexible approach for Six Sigma implementation in constructional SME</i> . Journal of Civil Engineering & Management, Vol.19 (5), (pp. 718–727). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.3846/13923730.2013.804433">https://doi.org/10.3846/13923730.2013.804433</a>	2013	POLONIA	Q1	El objetivo de este documento es la posibilidad de implementación Six Sigma en pequeñas y medianas empresas (PYME) en la industria de la construcción. La concepción de Six Sigma se toma como una opción de enfoque flexible utilizado en la industria de la construcción para la gestión de riesgos. Un alto nivel de riesgo en la gestión de operaciones es una característica muy importante en comparación con la industria de la construcción y otras ramas de la economía. Este problema está relacionado con un nivel muy restringido de automatización y robótica, entorno influenciado, etc. La cultura jerárquica con fragmentación de la actividad y preferencias de bajo costo como enfoque típico en la industria de la construcción parece ser una causa importante de problemas en el proceso de implementación de Six Sigma. La concepción presentada se basa en un enfoque híbrido para la implementación de la flexibilidad: robustez (Six Sigma), adaptación, simplificación (escuela de flexibilidad de Japón) y modificación de la cultura organizacional. Los cuatro elementos se combinaron para lograr el efecto de sinergia.	La implementación de Six Sigma se toma como una opción de enfoque flexible utilizado en la industria de la construcción para la gestión de riesgos. Este problema está relacionado con un nivel muy restringido de automatización y robótica. La jerarquía cultural, los puesto según actividades y preferencias de bajo costo, son los enfoques típicos en la industria de la construcción, que parece ser una causa importante de problemas en el proceso de implementación de Six Sigma.
Garza Ríos, R.,C., González Sánchez, C.,N., Rodríguez González, E.,L., & Hernández Asco, C.,M. (2016). <i>Aplicación de la metodología DMAIC de Six sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio</i> . Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa, 22, 19-35. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1908414250?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1908414250?accountid=43860</a>	2016	ESPAÑA	Q3	En el presente trabajo se presentan los resultados alcanzados al integrar la metodología Six Sigma, las técnicas de simulación discreta y las técnicas multicriteriales para la mejora de un servicio de belleza en que se deseaba obtener la mejor solución de compromiso entre los ingresos, los costos, la utilización de los recursos y la satisfacción del cliente. Se utilizó la metodología DMAIC proponiéndose un procedimiento en el que se define para cada fase las herramientas de simulación, de toma de decisiones multiatributo, estadísticas y de control y gestión de la calidad. El uso de la simulación permitió analizar las diferentes acciones de mejoras y determinar los valores de las variables de interés definidas por el grupo administrativo. Se utilizó dentro de las técnicas multicriteriales, el índice PRES el cual permitió ordenar las acciones considerando las preferencias de los expertos	El presente documento es un estudio que trata de integrar la metodología Six Sigma, las técnicas de simulación discreta y las técnicas multicriteriales para lograr la mejora en un servicio de belleza. Por ello, propone las 5 fases de la metodología DMAIC utilizando la filosofía Six Sigma, en cada una de las cuales se propone el uso de técnicas de simulación, de toma de decisiones multiatributo, herramientas estadísticas, de control y gestión de la calidad. Aplican las 5 fases DMAIC: 1) Fase Definir.- en esta etapa se define una escala para la evaluar la calidad de los servicios y luego procesa los datos para obtener el índice de satisfacción del cliente (ISC). 2) En la fase medir.- en esta etapa las herramientas utilizadas son la capacidad de proceso y el diagrama de dispersión. El análisis de la capacidad del proceso se analiza a través de la variable “tiempo de espera”. 3) Fase analizar.- en esta etapa se analiza la relación entre las variables de entrada (causas) y las variables de salida. 4) En la fase mejorar.- propone acciones de mejora. 5) En la fase controlar.- comprueba si existen o no diferencias significativas entre los tiempos de espera y de estancia en la instalación. Finalmente, se demuestra que la integración de la metodología DMAIC con la simulación discreta y las técnicas multicriteriales permitió obtener resultados favorables para realizar mejoras en sistemas de servicio de belleza.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Lee, T. Y., Wong, W. K., & Yeung, K. W. (2011). <i>Developing a readiness self-assessment model (RSM) for six sigma for china enterprises</i> . International Journal of Quality & Reliability Management, 28(2), 169-194. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711111101746">http://dx.doi.org/10.1108/02656711111101746</a>	2011	CHINA	Q2	Six Sigma, como concepto, gana cada vez más atención e importancia debido a su enfoque integral para el desarrollo de la empresa y la mejora del rendimiento tanto de los productos como de los procesos. Sin embargo, Six Sigma es reconocido por sus complicados conjuntos de herramientas estadísticas y no estadísticas para reducir la desviación operacional. El principal desafío para una implementación exitosa de Six Sigma es su preparación. En particular, como China se ha estado convirtiendo en la fábrica mundial, el proceso de mejora de la calidad también se ha visto afectado por esta tendencia mundial y las empresas de China tienen que encontrar formas de adaptarse a esto. Este trabajo de investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo de autoevaluación para determinar la preparación de las empresas chinas para implementar el enfoque Six Sigma, de modo que las organizaciones puedan comprender su bienestar y las posibles deficiencias en la implementación de Six Sigma. Se ha realizado una extensa revisión de la literatura para proporcionar suficiente información de antecedentes sobre el desarrollo de Six Sigma, los factores críticos de éxito y sus desafíos para las organizaciones implementadoras, especialmente para las empresas de China. El modelo de autoevaluación de preparación desarrollado se valida mediante un método de encuesta y los datos recopilados se analizan para determinar la efectividad del modelo. Conclusiones: los resultados de la encuesta demuestran que el modelo de autoevaluación desarrollado es eficaz para determinar la preparación de la organización para adoptar un enfoque de Six Sigma. Entre las tres empresas encuestadas, solo la que tiene experiencia en proyectos de mejora de la calidad y la implementación Six Sigma pasa la prueba de evaluación. El modelo puede ilustrar las posibles deficiencias de una organización si pretende implementar Six Sigma. El modelo desarrollado es de interés para investigadores académicos, profesionales de negocios, consultores de mejora de la calidad y expertos en Six Sigma. El documento proporcionará una base valiosa y también implicaciones para futuros estudios de investigación sobre modelos de autoevaluación de preparación para todo tipo de programas de sistemas de gestión.	Las empresas en China tienen como desafío implementar six sigma, pero este enfoque Six es un proceso complicado, debido a las herramientas estadísticas y no estadísticas. El presente trabajo trata mediante un modelo de autoevaluación y cuestionario para evaluar la preparación de una organización para la aplicación de Six Sigma. El resultado de la encuesta indicó que el cuestionario proporciona un análisis detallado sobre el compromiso de una organización para llevar a cabo proyectos de mejora, y también si la organización posee la capacidad necesaria para ejecutar el programa mediante la gestión y la organización. De las tres empresas encuestadas, la que llevo a cabo un enfoque de Six Sigma ha pasado la prueba en la evaluación de preparación. Entonces, un modelo de autoevaluación junto con un cuestionario para evaluar la disposición de una organización para la aplicación de Six Sigma, es por lo tanto útil para preparar a una organización para el programa Six Sigma. Para mejorar la investigación se debe incluir, más organizaciones en este estudio piloto y para validar el modelo de evaluación los entrevistados pueden provenir de un nivel diferente dentro de la jerarquía de una organización.
Kumar, M., Antony, J., Madu, C. N., Montgomery, D. C., & Park, S. H. (2008). <i>Common myths of six sigma demystified</i> . The International Journal of Quality & Reliability Management, 25(8), 878-895. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656710810898658">http://dx.doi.org/10.1108/02656710810898658</a>	2008	UK	Q1	Six Sigma ha sido parte de nuestro léxico empresarial por más de una década. Los debates sobre su aparición como una iniciativa estratégica han creado críticos que lo consideran como un vino viejo en una nueva botella. ¿Es Six Sigma una moda de gestión?. Este artículo presenta algunos mitos y realidades comunes de la estrategia empresarial de Six Sigma. El documento proporciona un excelente recurso para aquellas personas que deseen saber si Six Sigma es solo una moda o una realidad de la administración. El documento analiza algunos mitos y realidades comunes de Six Sigma al revisar la literatura existente sobre Six Sigma y también proporciona una mejor perspectiva de los puntos de vista de los principales académicos y profesionales. Six Sigma no es ni una moda ni simplemente otra iniciativa de calidad. Se basa en datos objetivos junto con el trabajo duro y es una metodología disciplinada y estructurada para resolver problemas. Los autores argumentan firmemente su integración con otras iniciativas de mejora continua / avanzada para sostener los méritos de Six Sigma en el siglo XXI. El documento también aclara el rol Académico en el desarrollo y establecimiento de las mejores prácticas de la estrategia de gestión de Six Sigma. Six Sigma evolucionará con el tiempo como muchas otras iniciativas; sin embargo, los conceptos clave, los principios del pensamiento estadístico, las herramientas y las técnicas de Six Sigma se mantendrán durante muchos años, independientemente de cualquiera que sea la "próxima gran cosa". Implicaciones prácticas: en opinión de los autores, Six Sigma continuará creciendo como una poderosa iniciativa de gestión para lograr y mantener la excelencia operativa y de servicio. Sin embargo, que eventualmente determinará si Six Sigma es visto por las empresas como solo una gestión pasajera. Moda o no, depende en gran medida del liderazgo y el éxito de su ejecución. Los autores creen que las organizaciones que desarrollan e implementan Six Sigma no deben verlo como un anuncio publicitario para fines promocionales.	El presente artículo describe algunos mitos comunes y realidades de la estrategia de negocios del Six Sigma. Además, permitirá dar a conocer a aquellas personas que creen que Six Sigma es sólo una moda de gestión de que esto no es así, al contrario, el artículo va a demostrar que Six Sigma es sostenible en el tiempo y que perdurara en el tiempo. Finalmente, desmitifica algunos mitos. Como por ejemplo: Six Sigma es solo moda y no es así, ya que el concepto de Six Sigma ha sobrevivido durante casi dos décadas. Six Sigma solo trabaja con estadísticas, debemos saber que la metodología Six Sigma permite la reducción de defectos, mejora de procesos y la satisfacción del cliente. Six Sigma es sólo para las empresas que se dedican a la fabricación, en la industria europea de servicios la popularidad ha ido creciendo y esto ha permitido mejorar la calidad del servicio y obtener satisfacción del cliente. Six Sigma funciona sólo en las grandes organizaciones, debemos decir que para Six Sigma no importa el tipo o tamaño de empresa. Y finalmente Six Sigma no es rentable, debemos tener claro que la razón de la popularidad de Six Sigma en el mundo de los negocios es que las empresas que implementan six sigma logran generar rentabilidad. Lo que busca esta Six Sigma es dar la solución a los problemas.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
<p>Lande, M., Shrivastava, R. L., &amp; Seth, D. (2016). <i>Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises)</i>. TQM Journal, 28(4), 613-635. Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107">https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107</a></p>	2016	INDIA	Q2	<p>El propósito de este documento es identificar y enumerar los factores críticos de éxito (FCE) del Lean Six Sigma (LSS) que afectan e influyen en la calidad, el rendimiento operativo y financiero de Pequeñas y medianas empresas (PYME). También pretende guiar a los investigadores y profesionales en la selección de un conjunto adecuado de FCE para estudios empíricos, desarrollar marcos y garantizar la experiencia de implementación efectiva de LSS. Diseño.- El estudio guía y facilita a los investigadores y profesionales el uso del conjunto más adecuado de FCE para estudios empíricos y el desarrollo / modificación / revisión de marcos de aplicaciones. También guía la experiencia de implementación con respecto a la LSS, que puede ser beneficioso tanto en países desarrollados como en desarrollo. Las industrias pueden acelerar la implementación al comprender y utilizar los FCE más importantes, que influyen en el marco LSS. Limitaciones / implicaciones de la investigación.- El estudio se limita principalmente a los FCEs para LSS. Implementación en PYMES del subcontinente indio. La originalidad / valor.-El valor radica en documentar y priorizar los FCE que influyen en LSS de manera significativa para que los investigadores / empresas aprovechen la experiencia india al priorizar los FCE para el marco. El estudio reduce drásticamente los problemas de implementación y simplifica la ejecución de los estudios empíricos. Los hallazgos no se limitan a la India sino que son generalizables y pueden utilizarse globalmente para decidir los determinantes del marco LSS.</p>	<p>El presente trabajo identifica y enumera los factores críticos de éxito (FCE) de Lean Six Sigma que afectan e influye en la calidad, el rendimiento operativo y financiero de Pequeñas y medianas empresas (PYME) en la India. Este estudio se da debido al entorno cambiante de los de negocios que influye en el sector PYME (pequeñas y medianas empresas), columna vertebral de la industria, las empresas y la economía. Las empresas indias, en la actualidad, se enfrentan a un dilema y es que los clientes demandan productos personalizados y requieren ser atendidos rápidamente con un producto final de calidad. Asimismo, el trabajo pretende guiar a los investigadores y profesionales en seleccionar un conjunto apropiado de los FCE para los estudios y asegurar la experiencia en implementación de LSS. El ámbito de investigación consistió en la búsqueda de documentos de investigación con fecha de Período de 2000-2015 y como resultado se obtuvo los siguiente FCE: "El papel del liderazgo de gestión y la política de calidad, Gestión de calidad de proveedores, gestión de procesos, orientación al cliente y formación.", así como "Capacitación, participación y compromiso de la gerencia, Satisfacción del cliente y liderazgo. Aunque el presente documento trata de determinar los FCE para el LSS en el contexto indio también se puede utilizar como ejemplo para otras economías y ser una base de estudio. Finalmente, los FCE de varios países son más o menos los mismos que los de India.</p>
<p>Antony, J., &amp; Karaminas, H. (2016). <i>Critical assessment on the six sigma black belt roles/responsibilities, skills and training</i>. International Journal of Quality &amp; Reliability Management, 33(5), 558-573. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1779363691?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1779363691?accountid=43860</a></p>	2016	ESTADOS UNIDOS	Q2	<p>Propósito.- El propósito de este documento es presentar los resultados del primer estudio empírico global sobre los roles / responsabilidades y habilidades de Six Sigma Black Belts (SSBB), seguido de las tendencias más recientes en un currículo de entrenamiento efectivo para el Cinturón Negro (BB). Diseño / metodología / enfoque: el estudio se basa en un cuestionario de encuesta que se diseñó y distribuyó (principalmente) a los SSBB de todo el mundo. Se recibieron un total de 105 respuestas de 14 países diferentes. Recomendaciones.-- Los resultados del estudio muestran que el agente de cambio y el defensor del uso de herramientas estadísticas se consideran los roles más importantes que asume un BB. Además, las habilidades analíticas seguidas de la experiencia en el método Six Sigma (DMAIC), junto con todas las herramientas y técnicas relacionadas, encabezan el ranking con las habilidades más importantes que los BB deben adquirir. En términos de capacitación de BB, las estadísticas básicas parecen ser el requisito previo más importante, mientras que la inclusión de habilidades blandas en el currículo de BB está siendo fuertemente apoyada. Finalmente, una sesión de consulta después de la capacitación formal parece ser altamente deseada. Implicaciones prácticas.-- Este estudio identifica las funciones / responsabilidades que debe contener el BBS en las organizaciones que operan en el siglo XXI y las habilidades que deben adquirir. Los resultados se presentan como un conjunto de criterios sobre cómo desarrollar los BBs clase mundial del futuro. Empresas y agencias de contratación podrían beneficiarse de la detección de los BBs con más talento, lo que resulta en un ahorro de costes en la contratación y formación de procesos. La originalidad / valor.-- la contribución se realiza identificando los roles / responsabilidades más citados en la literatura y comparándolos con los puntos de vista de los profesionales. También se presenta una comparación de las características de los currículos de capacitación BB proporcionados actualmente y los del mejor programa de capacitación posible</p>	<p>El presente trabajo presenta los resultados del primer estudio acerca de los roles, responsabilidades y competencias de los Cinturones Negro del Six Sigma (SSBB). El estudio se basa en un cuestionario que fue diseñado y distribuido para los SSBB procedentes de 14 países diferentes. Además, se realiza una comparación entre la literatura existente y el análisis de los datos obtenidos, para demostrar si académicos y profesionales identifican los mismos puntos en los roles / responsabilidades y las habilidades esenciales para Cinturón Negro. Los resultados obtenidos dentro de las funciones y responsabilidades fueron; ser el Agente de cambio, considerado como el más importante, seguido por manejo de herramientas estadísticas y el de ser entrenador, entre otros. Se debe contar o desarrollar ciertas habilidades por parte del SSBB que son, Capacidad de análisis, siendo el más importante, seguido de Experiencia probada en el método Six Sigma (DMAIC), entre otros Dentro de las habilidades blandas se identificaron, capacidad de análisis, habilidades de entrenamiento, habilidades para resolver problemas; habilidades de liderazgo habilidades de presentación, defensa del cliente y las habilidades de gestión de proyectos. Comparando la revisión literaria y las respuestas de los BB se alcanzó un consenso relativo sobre las funciones y responsabilidades. Sin embargo, las perspectivas diametralmente opuestas se manifiestan en las habilidades. Los resultados del estudio se pueden utilizar para identificar y seleccionar a los candidatos más aptos y obtener mejores resultados para desarrollar el rol de BB, lo que permitiría ahorrar tiempo y dinero a las compañías.</p>

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Antony, J. (2008). <i>Can six sigma be effectively implemented in SMEs?</i> . International Journal of Productivity and Performance Management, 57(5), 420-423. Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17410400810881863">https://doi.org/10.1108/17410400810881863</a>	2008	UK	Q1	Este trabajo tiene como objetivo presentar los puntos de vista de una serie de destacados profesionales y académicos sobre el tema Se puede implementar Six Sigma de manera efectiva en pequeñas y medianas empresas. Diseño / metodología / enfoque.-- Un número de académicos y profesionales fueron entrevistados por el autor para recopilar sus opiniones y puntos de vista sobre el asunto de referencia. Recomendaciones.-. Los resultados del estudio indican claramente que Six Sigma es igualmente aplicable tanto a las grandes corporaciones y pequeñas empresas. De hecho, los resultados son más rápidos y mucho más visible en las empresas más pequeñas que en las grandes empresas. La originalidad / valor.-- Este documento proporciona un excelente recurso para aquellas personas que creen que Six Sigma está destinada sobre todo para las grandes empresas. También hace un intento de eliminar uno de los mitos más comunes de Six Sigma.	El presente documento tiene como objetivo presentar los puntos de vista de varios profesionales destacados y académicos sobre el tema "¿Se puede implementar Six Sigma de manera efectiva en pequeñas y medianas empresas?. Con más de dos décadas de exitosa implementación de metodologías de Six Sigma en las grandes empresas, aún no hay pruebas documentadas de aplicación de Six Sigma en organizaciones pequeñas. Además, en la experiencia de autor como consultor investigador y de gestión de calidad, menciona que las PYMES todavía no están convencidas de que Six Sigma puede ser implementado de manera exitosa en este tipo de empresas. Uno de los mitos, más comunes de Six Sigma, que ha surgido en los últimos años es que es sólo es aplicable a las grandes empresas y estas deben contar con inmensos recursos y presupuestos. El artículo pone a prueba este mito y demuestra que Six Sigma es una estrategia de negocio, y que es aplicable a todo tipo de empresas, independientemente del tamaño y tipo de industria.
Gamal, M. (2010). <i>Six sigma quality: A structured review and implications for future research.</i> The International Journal of Quality & Reliability Management, 27(3), 269-318. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711011023294">http://dx.doi.org/10.1108/02656711011023294</a>	2010	EMIRATOS ARABES UNIDOS	Q1	Propósito: este documento tiene como objetivo aclarar los aspectos y tendencias emergentes de la literatura de Six Sigma durante 17 años, desde 1992 hasta 2008. Diseño / metodología / enfoque: Se utilizo literatura sobre Six Sigma de 417 artículos de revistas referidas en negocios y disciplinas de gestión, sistemas de información y ciencias de la computación, ingeniería, asistencia sanitaria, etc., se analizó sistemáticamente según un esquema que consta de cuatro dimensiones distintas: año de publicación y revista, temas principales, tipo de investigación y sector de aplicación (es decir, fabricación vs servicio) Tipo de investigación, y sector de aplicación. Hallazgos: surgieron una serie de hallazgos clave: la investigación de Six Sigma está creciendo rápidamente, cubriendo diversas disciplinas y dominios con un gran enfoque en las herramientas y técnicas de Six Sigma; La investigación empírica es dominante con más énfasis en el enfoque de estudio de caso; y la creciente brecha entre la fabricación y los artículos centrados en el servicio implica el regreso de Six Sigma a la fabricación como su base inicial. Aunque hay un gran volumen de publicaciones disponibles en Six Sigma, el tema aún está en desarrollo y ofrece oportunidades potenciales para futuras investigaciones y aplicaciones. Originalidad / valor: El documento proporciona a los académicos y profesionales un marco útil para continuar con la investigación rigurosa a través de la explicación del crecimiento cronológico, la investigación de temas desafiantes, el dominio de los tipos de investigación y las áreas de aplicación, y las principales fuentes de información de Six Sigma.	El presente documento pretende aclarar aspectos emergentes y tendencias de la literatura Six Sigma de más de 17 años desde los años 1992 al 2008. Se trabajó con 417 artículos de revista. De la literatura encontrada del Six Sigma gran parte de ella se ocupa de la teoría y aplicación de metodologías de Six Sigma, como la metodología DMAIC y la metodología para el diseño para Six Sigma (DFSS). Además de la revisión de literatura se encuentra lo siguiente; --Six Sigma sistema de cinturón.- Es importante que la organización adopte el nivel jerárquico de cinturón negro y sistemas de cintas verdes. --Six Sigma factores de éxito.-Los factores de éxito más citados fueron; participación de la alta dirección y su compromiso, selección de los proyectos Six Sigma, cambio en la cultura organizacional, proyectos alineados a los objetivos del negocio, trabajo en equipo, comunicación efectiva, clientes, gestión de recursos humanos, proveedores, entre otros. --Beneficios de Six Sigma.- Cuando Six Sigma se aplica con éxito ofrece un enfoque disciplinado para mejorar la efectividad y eficiencia de los negocios. --Six Sigma y el cambio organizacional.- Muchos autores han visto Six Sigma como un vehículo de cambio para la organización para obtener cultura de responsabilidad, calidad e innovación. --Six Sigma y el aprendizaje organizacional.- Pocos estudios han analizado la relación entre Six Sigma y el aprendizaje organizacional. El autor concluye que la investigación six sigma está creciendo rápidamente, cubriendo diversas disciplinas y con énfasis en las herramientas y técnicas de Six Sigma. Asimismo, el autor menciona que la investigación Six Sigma crecerá rápidamente en el futuro y que cubrirá varias disciplinas y dominios en el tiempo, esto lo considero real por toda la información encontrada en este proceso de investigación.

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Chugani, N., Kumar, V., Garza-Reyes, J., Rocha-Lona, L., & Upadhyay, A. (2017). <i>Investigating the green impact of lean, six sigma and lean six sigma</i> . International Journal of Lean Six Sigma, 8(1), 7-32. doi:http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-11-2015-0043	2017	UK	Q1	La literatura académica y las líneas de investigación que exploran el efecto de los métodos de mejora de la calidad en el desempeño ambiental aún se encuentran en sus primeras etapas. Por lo tanto, el propósito de este documento es investigar, a través de una revisión sistemática de la literatura académica existente, el impacto ambiental (verde) del uso de métodos de mejora de la calidad y las operaciones, como Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma. Esto incluye el impacto en el ahorro de energía y el uso de los recursos naturales. Este estudio sigue un enfoque sistemático de revisión de la literatura mediante el cual analiza los trabajos de investigación publicados en las 16 principales revistas de operaciones y gestión de calidad. No se estableció un marco de tiempo específico, pero se usó un conjunto de palabras clave para hacer una lista corta de los artículos. Una muestra de 70 artículos finalmente se incluyó en una lista corta y se analizó para proporcionar una discusión sobre las preocupaciones ambientales relacionadas con Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma. La revisión exhaustiva de los artículos preseleccionados indica que tanto Lean como Six Sigma pueden considerarse métodos efectivos para apoyar la conservación de los recursos, combatir el calentamiento global y ahorrar energía. Varios académicos proporcionan evidencia de esto, y como tal, las organizaciones no solo deben considerar estos métodos para administrar la calidad y mejorar el desempeño operativo, sino también cumplir con las regulaciones ambientales. También se ha propuesto un conjunto de preguntas de investigación que requieren una mayor investigación en base a los resultados de esta investigación. Este estudio se limita a una muestra de 70 artículos recopilados de las 16 principales publicaciones de operaciones y gestión de calidad. La búsqueda de revistas también se limita a un conjunto de palabras clave ("Lean", "Green", "Six Sigma", "Environment", "Sustainable" y "Sustainable") que se utilizan para hacer una lista corta del tamaño de la muestra. El estudio muestra que las organizaciones pueden considerar la adopción de Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma para cumplir con las regulaciones ambientales, ahorrar costos y también cumplir con los estándares de gestión de calidad. Esto contribuirá a ayudar a las organizaciones a formular estrategias más efectivas e inclusivas que no solo consideran la calidad y las dimensiones operativas, sino también la dimensión ambiental.	El presente trabajo investiga, a través de la revisión de la literatura, el uso de métodos de calidad y de mejora de las operaciones, tales como Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma y el impacto en el medio ambiente. Las revistas han publicado artículos sobre estos métodos, como por ejemplo; la aplicación, metodología, beneficios y deficiencias. Aunque, si bien se ha investigado mucho sobre esto, casi no se tiene información de como estos métodos podrían disminuir el impacto ambiental al aplicarlo. Por ejemplo, los objetivos de Lean están claramente alineados con el ahorro de recursos, por lo que puede verse como un método respetuoso con el medio ambiente. También tenemos que el objetivo principal de Six Sigma es reducir los defectos, esto significaría un ahorro significativo de recursos, que en este caso es esencial para promover la sostenibilidad de los recursos que se agotan rápidamente. El ahorro de recursos, sin embargo, no es el objetivo de Six Sigma y, por lo tanto, puede considerarse un subproducto de la implementación de un programa Six Sigma, pero debemos tomar en cuenta que no hay mucha información. Lean six sigma, que es una aplicación de los dos métodos anteriores, ayuda a las organizaciones a reducir defectos y al mismo tiempo que aumenta la velocidad de entrega y reduce los costos (Salah et al., 2010). Como se comentó anteriormente, tanto Lean como Six Sigma tienen impactos positivos en el medio ambiente, es probable que su combinación produzca naturalmente el mismo efecto, o en todo caso un efecto mucho mejor. El estudio, finalmente, muestra que las organizaciones pueden participar en estos métodos de mejora de la calidad y las operaciones para respaldar su cumplimiento con las regulaciones ambientales y ahorrar costos al mismo tiempo que cumplen con la calidad Normas de gestión y operaciones.
Ambekar, S., & Hudnurkar, M. (2017). <i>Factorial structure for six sigma project barriers in indian manufacturing and service industries</i> . TQM Journal, 29(5), 744-759. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1950655689?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1950655689?accountid=43860</a>	2017	INDIA	Q2	Propósito.-El propósito de este documento es identificar los factores latentes de varias barreras que afectan la implementación de Six Sigma en las industrias de la India. Diseño / metodología /enfoque.- La revisión de la literatura resultó en 15 barreras frecuentemente reportadas en Implementación de Six Sigma. Un estudio empírico de 168 practicantes de Six Sigma incluyendo cinturones verdes, cinturones negros (BB), y el master BB de 40 empresas indias se realizó con la ayuda de un cuestionario estructurado. Las respuestas se analizaron mediante un análisis factorial exploratorio que dio como resultado cinco constructos. Hallazgos.- El estudio propone cinco factores, a saber, "rol de la alta dirección", "cambio cultural" "Actitud esperada", "disponibilidad de recursos" y "nivel de madurez de la calidad". El enfoque por las organizaciones para superar las barreras en Six Sigma pueden orientarse utilizando estos factores. Implicaciones prácticas.-La implementación de Six Sigma requiere la eliminación de barreras en los proyectos como soporte de alta dirección en la planificación y asignación de recursos complementado con empleados prometedores. La actitud hacia el cambio cultural puede desarrollar madurez de calidad para implementar Six Sigma con éxito.La originalidad / valor.-Este estudio llena la brecha en la literatura al estudiar factores críticos de éxito, factores críticos de falla y barreras. Este estudio es uno de sus tipos en el contexto de la India, que captura los puntos de vista de los profesionales certificados por Six Sigma de las organizaciones que están implementando Six Sigma.	El presente trabajo trata de identificar los factores y diversas barreras que afectan la implementación de Six Sigma en las industrias manufactureras y servicios de la India.La importancia de la identificación y eliminación de las barreras en la implementación de Six Sigma es una necesidad actual, esta investigación utiliza encuestas para recoger las respuestas de los profesionales en Six Sigma que trabajan en empresas de fabricación y servicios. Encontramos Barrera 1, el papel de la alta dirección quien debe llevar con éxito la implementación de Six Sigma. Barrera 2, que ilustra barreras blandas o aspectos culturales que son resistencia al cambio. Barrera 3, la visión estrecha del sig. sigma y que el personal no cuente con el conocimiento debido para la implementación. Barrera 4 que no haya disponibilidad de tiempo y no contar con recursos financieros. Barrera 5, que no se cuente con el nivel de madurez en temas de gestión, el conocimiento subiente para lograr la implementación. Finalmente, la India enfrenta diversos obstáculos en una implementación Six Sigma, pero una manera de lograr el éxito de este proyecto es tratando de eliminar las barreras en la implementación.

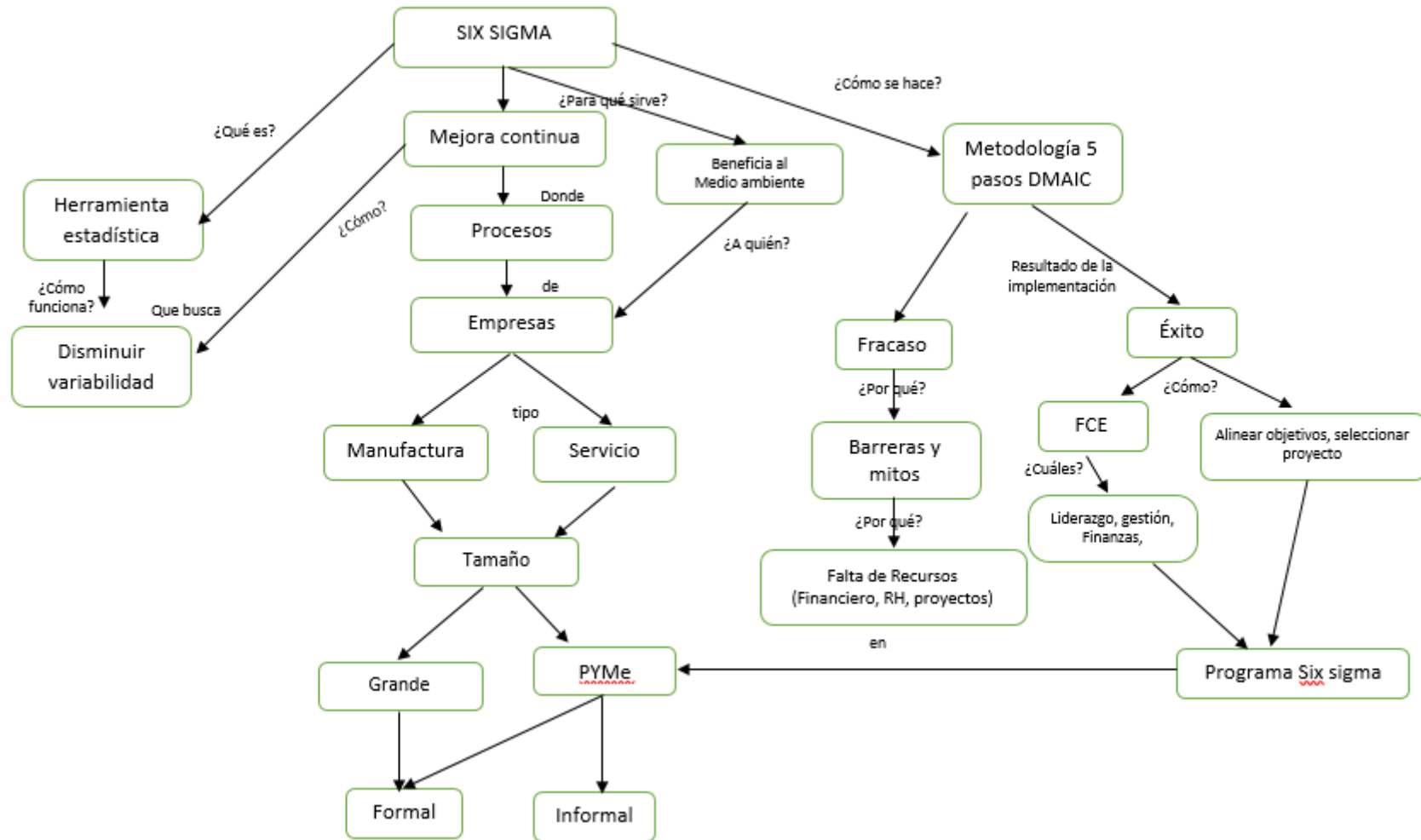


TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Näslund, D. (2013). <i>Lean and six sigma - critical success factors revisited</i> . International Journal of Quality and Service Sciences, 5(1), 86-100. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/17566691311316266">http://dx.doi.org/10.1108/17566691311316266</a>	2013	ESTADOS UNIDOS	Q2	<p>Propósito: el propósito de este documento es proporcionar una revisión de los factores críticos de éxito (FCE) para lean y six sigma, y un análisis de estos FCE en comparación con metodologías de calidad que antes eran populares. El documento utiliza una búsqueda bibliográfica y un análisis comparativo complementado con ejemplos de estudios de casos anteriores. Hallazgos: con solo pequeñas variaciones, los factores críticos de éxito son similares para todas las metodologías de calidad. Además, los factores críticos de éxito parecen ser relativamente constantes a lo largo del tiempo. Otro hallazgo importante es que el FCE tiende a relacionarse más con la forma en que una organización aborda el cambio versus enfocarse con los factores específicos de la metodología. Los temas de soporte gerencial y organizativo, los temas de apoyo administrativo y cultura organizacional a menudo se enfatizan como especialmente críticos. El documento destaca y analiza tres FCE importantes: alineación estratégica, gestión de proyectos y capacitación. Implicaciones prácticas: El conocimiento de FCE, en combinación con un conocimiento de similitudes entre los métodos, puede guiar a las organizaciones en la implementación de los esfuerzos de cambio existentes, y también prepararlos para la próxima metodología de calidad ampliamente popular, cuando llegue el momento. El documento presenta la comparación de aspectos tales como objetivos, enfoques, estructura y herramientas y un análisis detallado de los factores críticos de éxito.</p>	<p>El propósito del presente documento es proporcionar una revisión de los factores críticos de éxito (FCE) tanto para lean y six sigma. El artículo hace cuatro reflexiones a partir de la revisión de FCE. Académicos y consultores de empresas enumeran una serie de FCE similares, por ejemplo, se encontró cuatro factores principales para la implementación exitosa de los conceptos lean en pequeñas y medianas empresas que son: liderazgo y gestión, las finanzas, la cultura organizacional, y las habilidades y conocimientos. Detallamos las 4 reflexiones de FCE; En primer lugar, con sólo ligeras variaciones, los FCE son similares para todas las metodologías de calidad. En segundo lugar, los FCE parecen ser relativamente constantes en el tiempo, en otras palabras, los FCE para Six Sigma y Lean no sólo son similares entre sí, sino similares a sus predecesores TQM y JIT, por ejemplo, habla de siete FCE para TQM incluyendo compromiso de la dirección superior; medición de la calidad y la evaluación comparativa; gestión de proceso; formación de los empleados y la autonomía. En tercer lugar, los FCE tiende a relacionarse más con la organización enfoca los factores específicos del método de cambio frente al esfuerzo de cambio. En cuarto lugar, el apoyo a la gestión y la cultura organizacional se destaca como un tema crítico. El apoyo y el compromiso de la alta dirección es un FCE clave Finalmente, como observación final se destaca una posible explicación de los problemas de implementación y es el hecho de que implementar tanto el lean y Six Sigma, no es lo mismo para todas las organizaciones, ya que depende del tamaño y a lo que se dedica. Y concluye que lean y Six Sigma son más apropiados para organizaciones con altos volúmenes de producción, bajos grados de personalización y con pocas variedades en la demanda.</p>
Laureani, A., & Antony, J. (2012). <i>Critical success factors for the effective implementation of lean sigma</i> . International Journal of Lean Six Sigma, 3(4), 274-283. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/20401461211284743">http://dx.doi.org/10.1108/20401461211284743</a>	2012	UK	Q1	<p>La identificación de los factores críticos de éxito (FCE) para cualquier iniciativa de mejora continua es importante ya que permite a las organizaciones concentrar sus esfuerzos en estos factores para asegurar un éxito. El propósito de este documento es presentar los FCE para la implementación efectiva de Lean Six Sigma y analizar la implementación de Lean Six Sigma, centrándose en los FCE identificados en la literatura, a través de una encuesta a empresas, geográficamente dispersas, tantas industrias de manufactura y servicios. El enfoque adoptado por los autores en este estudio tiene dos partes fundamentales. La primera parte fue analizar la literatura actual sobre FCE para todas las iniciativas de mejora continua como TQM, Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma. La segunda parte fue diseñar un cuestionario de encuesta basado en la literatura. El análisis de los hallazgos clave destacó que los factores más importantes son: el compromiso de la administración, el cambio cultural, la vinculación de Lean Six Sigma con la estrategia empresarial y los estilos de liderazgo. Los resultados también revelaron que los factores menos importantes son la vinculación de Six Sigma con las recompensas de RRHH y la extensión de Lean Six Sigma a la cadena de suministro. Además, los autores tienen que realizar entrevistas semiestructuradas para obtener una mejor comprensión de la práctica actual de Lean Six Sigma en las organizaciones participantes. Aunque hay una serie de artículos publicados de los FCE de Lean y Six Sigma, se encontró que hay una escasez de literatura sobre los FCE de la implementación de Lean Six Sigma. Los autores también comparan y contrastan los FCE tanto en las organizaciones de fabricación como en las de servicios. Los resultados mostraron cuáles son los factores más y menos importantes para una implementación exitosa de Lean Six Sigma, proporcionando información valiosa para las organizaciones que se embarcarán en este viaje.</p>	<p>La identificación de los factores críticos de éxito (FCE) para iniciar la mejora continua es importante, ya que permite a las organizaciones centren sus esfuerzos en estos factores para asegurar un éxito. El documento presenta los FCE para que sean analizados e implementados de manera efectiva en la metodología Lean Six Sigma, basándose en los FCE identificados en la literatura, a través de encuestas a empresas dispersas geográficamente, las cuales estaban dedicadas a la producción y servicio. El enfoque adoptado por los autores del presente estudio consta de dos partes fundamentales. La primera parte, fue analizar la literatura actual sobre los FCE para todas las iniciativas de mejora continua, tales como TQM, Lean, Six Sigma y Lean Six Sigma. La segunda parte, fue diseñar un cuestionario basado en la literatura. A continuación se resume los FCE; -Cambio cultural Estilo de liderazgo compromiso de la dirección, formación LSS, infraestructura de la organización, Comunicación, La vinculación de LSS a la estrategia de Negocio, La vinculación a LSS al cliente, La vinculación de LSS a las recompensas de recursos humanos, Extendiendo LSS a la cadena de suministro, LSS proyecta priorización, LSS proyecta seguimiento y revisión, Herramientas y técnicas, LSS la responsabilidad financiera, Comunicación y sensibilización, Recursos al equipo LSS.</p>

TÍTULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
Sony, M., & Naik, S. (2012). <i>Six sigma, organizational learning and innovation</i> . The International Journal of Quality & Reliability Management, 29(8), 915-936. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711211258535">doi:http://dx.doi.org/10.1108/02656711211258535</a>	2012	INDIA	Q1	El propósito de este artículo es investigar la relación entre Six Sigma, Aprendizaje organizacional y desempeño en innovación. Además, ya sea que el aprendizaje organizacional avance el desempeño de innovación al desempeñar un papel mediador entre Six Sigma y el desempeño de innovación, probando los efectos moderadores de los tipos organizacionales entre six sigma y el aprendizaje organizacional, y también probando un modelo propuesto para explicar las relaciones entre Six Sigma, tipo organizacional aprendizaje organizativo y desempeño de la innovación a través de un examen empírico en el contexto de la industria india. Las correlaciones se utilizan para analizar el grado de relación entre los factores y para comprender mejor los efectos directos e indirectos, así como los efectos moderadores y mediadores entre los factores en el modelo. Este estudio demuestra la relación positiva entre Six Sigma y el aprendizaje organizacional. También confirma que la estructura de roles de Six Sigma y el enfoque de Six Sigma en las métricas contribuyen positivamente a la innovación organizativa; sin embargo, se encontró que el procedimiento de mejora estructurada de Six Sigma estaba relacionado negativamente con la innovación organizativa, contribuyendo así a la Paradoja de Six Sigma-Innovación. Este estudio también rechaza los efectos moderadores de tipo organizativo entre Six Sigma y el aprendizaje organizacional. El contexto cultural es un factor crítico no solo en Six Sigma, sino también en el aprendizaje organizativo y la innovación de la organización para investigar, por lo que el estudio futuro debe considerar este aspecto. El estudio ha contribuido al establecimiento de una investigación empírica entre Six Sigma, el aprendizaje organizativo y las innovaciones organizativas que facilitan la investigación de gestión de calidad en los países en desarrollo. Ha contribuido a aclarar la relación disputada entre las prácticas de Six Sigma y el aprendizaje e innovación de la empresa, y muestra evidencia empírica en la India para confirmar que las prácticas de Six Sigma implementadas por una empresa tienen un impacto positivo en su aprendizaje organizacional. Six Sigma se enfoca en la estructura de roles y las métricas contribuyeron positivamente a la innovación, sin embargo, el efecto Six Sigma del procedimiento en la innovación organizacional está relacionado negativamente, abriendo nuevas áreas de Six Sigma-Innovation Paradox.	El presente trabajo investiga la relación entre Six Sigma, el aprendizaje e innovación organizacional. Se utilizaron 400 cuestionarios para diferentes organizaciones. La muestra estaba formada por tres tipos de organizaciones, compañías limitadas a saber públicas, sociedades de responsabilidad limitada y las empresas privadas SME. Los hallazgos revelaron que Six Sigma influye en la innovación organizacional a través del aprendizaje organizativo. Por lo tanto, al evaluar y formular medidas para promover la innovación organizacional, las organizaciones deben considerar como mediador el aprendizaje organizacional para evitar errores de juicio y obtener un mejor rendimiento. Los resultados de la investigación establecieron una relación positiva entre Six Sigma y el aprendizaje. Y una relación negativa del Six Sigma con la innovación organizacional. En otras palabras los procedimientos estandarizado, la planificación, la realización de proyectos de mejora, herramientas de gestión de calidad entre otros se relaciona negativamente con la capacidad de innovación de la organización
Ribeiro, d. J., Antony, J., Lepikson, H. A., & Peixoto, A. L. A. (2016). <i>Six sigma critical success factors in brazilian industry</i> . International Journal of Quality & Reliability Management, 33(6), 702-723. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1789987652?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1789987652?accountid=43860</a>	2016	BRASIL	Q2	El propósito de este documento es identificar los factores críticos de éxito (FCE) que se consideran como los más importantes en los programas Six Sigma en Brasil y comparar estos rankings con los de la literatura internacional. Se seleccionó una muestra de empresas industriales para completar una encuesta. En total, se obtuvieron 104 cuestionarios. Los resultados se compararon con una revisión de la literatura que consta de 26 artículos de 13 países. En total, se encontraron 70 FCE en los documentos, pero se analizaron 19 FCE y se redujeron a diez. Un análisis factorial multivariado redujo aún más este número a dos FCE. Los autores identificaron un denominador/clasificación común de los FCE basado en la muestra de artículos internacionales. Los autores encontraron que hay cuatro FCE que son más frecuentes en Brasil y en los documentos internacionales estudiados y que no hay diferencias entre la importancia de los FCE en términos de niveles jerárquicos. Implicaciones sociales.-Este estudio puede iniciar la cooperación entre las empresas estudiadas y el mundo académico, aumentando así posiblemente el conocimiento de estas organizaciones con respecto a Six Sigma. La originalidad de este estudio es que la encuesta se realizó con empresas de Brasil, un país donde existe poca información sobre los programas de Six Sigma. Los autores también aportaron una revisión bibliográfica sobre los FCE, una comparación basada en la mayoría de los documentos consultados y el uso de una estrategia metodológica sólida que fue posible gracias al tamaño de la muestra.	El propósito de este trabajo es identificar los factores críticos de éxito (FCE) de los programas Six Sigma en Brasil y comparar estos resultados con la literatura internacional. Se han encontrado 26 artículos sobre los FCE : cinco de Brasil, tres de la India, siete del Reino Unido, dos de los Países Bajos, dos de Japón, dos de Singapur, tres de Malasia, uno por cada uno de los EE.UU., Australia, Pakistán e Italia . La Literatura sobre los FCE permite observar que existe sesgos y enfoques diferentes, por ejemplo: la literatura revisada reveló un número total de 70 FCE diferentes; Los FCE identificados: compromiso de la dirección; formación; la vinculación de los Six Sigma con los clientes intereses; la vinculación de los Six Sigma con la estrategia de negocio; cambio cultural y selección de proyectos y el establecimiento de prioridades; Se presenta limitaciones en el presente trabajo, ya que la literatura recogida se centró en las grandes empresas industriales. Los datos no incluyen las empresas que se encuentran en la industria de servicios o que pueden ser consideradas PYME. Además, este estudio indica las limitaciones inherentes al método adoptado, que se basa en los encuestados (Su percepción)

TITULO DE FUENTE	AÑO	PAÍS	Q	RESUMEN	COMENTARIO
<p>Gamal, M. (2011). <i>Reconstructing six sigma barriers in manufacturing and service organizations</i>. International Journal of Quality &amp; Reliability Management, 28(5), 519-541. Recuperado de: doi:http://dx.doi.org/10.1108/02656711111132562</p>	2011	EGIPTO	Q1	<p>El propósito de este documento es validar empíricamente cómo la efectividad de las barreras más influyentes para la implementación de Six Sigma puede variar en relación con las dimensiones de los factores organizativos en un país en desarrollo. Se realizó una encuesta empírica, utilizando 500 cuestionarios auto administrado. Los datos sobre 47 barreras Six Sigma y los parámetros organizativos específicos de 132 cuestionarios utilizables, con una tasa de respuesta del 26,4%, se recopilaron y analizaron mediante un paquete de análisis de datos estadísticos. Los resultados resaltan el papel clave de los impedimentos suaves, es decir, el conocimiento y el apoyo, y los impedimentos difíciles, es decir, los profesionales y las finanzas, como las barreras más influyentes para la implementación de Six Sigma. El análisis muestra claramente que solo las barreras específicas influyen significativamente en la implementación de Six Sigma en relación con las dimensiones de los factores organizacionales. Los tomadores de decisiones y los gerentes de calidad no deben desperdiciar sus recursos en superar todas las barreras de Six Sigma. Se debe prestar mucha atención a las barreras más obstructivas en relación con el contexto organizacional. Antes de implementar los proyectos de Six Sigma, se recomienda a los gerentes que activen e incrementen el nivel de conocimiento y apoyo de Six Sigma por medio de funciones de gestión del conocimiento como la adquisición, el intercambio, el almacenamiento, la divulgación, etc. de los conocimientos de Six Sigma entre los miembros de la organización.</p> <p>El documento es uno de los primeros estudios que examina una gran cantidad de barreras Six Sigma y su eficacia en relación con las dimensiones de los factores organizativos en un país en desarrollo.</p>	<p>El propósito de este artículo ha sido identificar la mayor parte de las barreras influyentes para la implementación de Six Sigma, medir la importancia de estas barreras y examinar cómo la eficacia de estas barreras puede variar en relación con las dimensiones de los factores de organización. Entre las barreras identificadas se encontraron la falta de conocimiento, no contar con profesionales, los recursos financieros y apoyo de la dirección, esta última considerando por las organizaciones del estudio como los más influyentes barreras para la implementación de Six Sigma. Un análisis más detallado ha revelado siete factores de barrera que son, el apoyo, los recursos, los resultados sostenibles, integración estratégica, la orientación al cliente. Se encontró que las organizaciones que aún no están implementando Six Sigma demostraron mayores barreras que aquellas que implementan calidad. Del mismo modo, en relación con el tipo de industria, existe el efecto de obstaculización de las dos barreras (es decir, resultados sostenibles y complejidad) fue significativamente mayor entre las organizaciones de servicio que entre las organizaciones de fabricación. Estos resultados sugieren que las organizaciones deben prestar atención a las barreras más obstructoras en relación con los factores de organización. Aunque, este estudio ha generado un nuevo entendimiento sobre la construcción de la organización de las barreras de Six Sigma, debemos tomar en cuenta que el trabajo tiene limitaciones inherentes asociados con el método de recolección de datos y generalización.</p>
<p>Reosekar, R. S., &amp; Pohekar, S. D. (2014). <i>Six sigma metodología: A structured review</i>. International Journal of Lean Six Sigma, 5(4), 392-422. Recuperado de: doi:http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2013-0059</p>	2014	INDIA	Q2	<p>El objetivo principal del presente estudio es explorar el campo de Six Sigma. El estudio también trata de encontrar aspectos emergentes, tendencias y direcciones futuras y explorar áreas no enfocadas de Six Sigma. El presente estudio incluye un análisis de 179 artículos de investigación publicados de 1995 a 2011 en 52 revistas de renombre seleccionadas. La metodología de evaluación crítica implica la selección y clasificación de 179 artículos de investigación sobre Six Sigma. Los artículos seleccionados se clasifican según la distribución temporal de los artículos, la metodología de investigación, el flujo de investigación, los patrones de autoría, el enfoque sectorial de los artículos, la integración con otras filosofías de fabricación, el estado de la implementación y la medición del rendimiento de los modelos o el marco. Entonces, Se identifican las sugerencias para el futuro alcance de las posibilidades de investigación y desarrollo. A través de esta revisión de la literatura, se abordan muchos problemas que anteriormente no se han cubierto adecuadamente. Los hallazgos incluyen: aumento en la naturaleza empírica de los artículos de investigación, necesidad de difundir la investigación en el campo de la implementación de Six Sigma, necesidad de más colaboraciones de investigación interregional, necesidad de integración de la filosofía de Six Sigma con otras filosofías y falta de implementación, es decir, prueba y validación de los modelos o marcos propuestos por los investigadores. El presente estudio ha explorado un área no enfocada de Six Sigma que ayudará a los futuros investigadores a concentrarse en las áreas grises de Six Sigma. El estudio ayudará a los profesionales a obtener una base de datos completa de los artículos de Six Sigma y su uso en situaciones prácticas. Se espera que los resultados obtenidos del estudio ayuden a los investigadores, académicos y profesionales a centrarse en el desarrollo del crecimiento, la pertinencia y la investigación para implementar los principios de Six Sigma. Este documento será de gran ayuda para aquellos que realizan investigaciones en el campo Six Sigma, incluidos académicos y profesionales en términos de crecimiento Six Sigma que describen las tendencias, las fuentes y los hallazgos. La característica única de esta investigación es el gran tamaño de la muestra y un período de tiempo de 16 años (1995-2011).</p>	<p>El presente estudio explora el campo de Six Sigma y su limitación, asimismo trata de encontrar aspectos emergentes, tendencias, direcciones futuras y, explorar áreas que no son de Six Sigma. Se analizó 179 artículos de investigación publicados entre 1995 y 2011 en 52 revistas de prestigio. Debido a que el número de artículos publicados en Six Sigma es enorme y crece a un ritmo más rápido, los autores decidieron considerar un gran número de documentos. Los hallazgos significativos y direcciones futuras fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento del número de artículos. La importancia de la filosofía Six Sigma está creciendo día a día debido a su impacto positivo en la productividad de las organizaciones y cumplir con los requisitos de los clientes.</li> <li>2. La necesidad de investigar en colaboración entre académicos y profesionales de la industria. Una observación importante en esta investigación es acerca de los patrones de autoría.</li> <li>3. La necesidad de aplicación en otros sectores de la industria.</li> <li>4. La integración con otras filosofías o metodologías.</li> <li>5. Necesidad de contar con un marco de aplicación de Six Sigma, un modelo o marcos conceptuales que guiará a los profesionales hacia la implementación efectiva de Six Sigma.</li> <li>6. Importancia de Six Sigma en la India. Six Sigma se ha convertido en una potente metodología de mejora de negocio de muchas industrias de la India, y su importancia es cada vez mayor. Existe un enorme crecimiento de la literatura relacionada con Six Sigma y esto se puede observar en las últimas dos décadas. Después de ver la amplia gama de artículos de investigación en diversas revistas, se puede concluir fácilmente que el concepto de Six Sigma tiene un gran impacto en los académicos, industrias e investigadores.</li> </ol>

ANEXO B. MAPA CONCEPTUAL



## ANEXO C. IDENTIFICACION DE CRITERIOS

N°	TITULO DE FUENTE	CRITERIO PRINCIPAL	ORDEN DE PRIORIDAD
1	Campos,L. (2013). <i>Lean manufacturing and six sigma based on brazilian model "PNQ": An integrated management tool</i> . International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 4 (4), (pp. 355-369). Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1445033748?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1445033748?accountid=43860</a>	Implementación Six Sigma basándose en método Premio Nacional de Calidad.	C
2	Mehrjerdi, Y.Z. (2011) <i>Six-Sigma: methodology, tools and its future</i> . Assembly Automation, Vol. 31 (1), (pp.79-88), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/01445151111104209">https://doi.org/10.1108/01445151111104209</a>	Mejora de proceso y metodología DMAIC	C
3	Kaushik, P., Khanduja, D., Mittal, K., & Jaglan, P. (2012). <i>A case study: Application of Six Sigma metodología in a small and medium-sized manufacturing enterprise</i> . TQM Journal, 24(1), (pp. 4-16). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542731211191186">https://doi.org/10.1108/17542731211191186</a>	Aplicación DMAIC en PYMES	C
4	Vesna Spasojevic, B., Branislav,T. (2016). <i>Employees factors importance in lean six sigma concept</i> . TQM Journal, Vol. 28(5), (pp. 774-785). Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1808570827?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1808570827?accountid=43860</a>	Implementación six sigma y RRHH dentro de una organización.	E
5	Kumar,M. Antony,J. & Douglas,A. (2005). <i>Does size matter for Six Sigma implementation? Findings from the survey in UK SMEs</i> . Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21(6), (pp.623-635). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542730910995882">https://doi.org/10.1108/17542730910995882</a>	Factores críticos de éxito en las PYMES manufactureras de UK,	A
6	Antony,J. (2006) <i>Six sigma for service processes</i> , Business Process Management Journal, Vol. 12(2), (pp.234-248), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/14637150610657558">https://doi.org/10.1108/14637150610657558</a>	Six sigma en una empresa de servicios, basándose en los FCE	A
7	Antony,J. Antony,F.J., Kumar,M. & Rae Cho.B. (2007) <i>Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors</i> . International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 24 (3), (pp.294-311), Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/02656710710730889">https://doi.org/10.1108/02656710710730889</a>	Beneficios y dificultades de la aplicación Six Sigma	B
8	Firka, D. (2010). <i>Six Sigma: an evolutionary analysis through case studies</i> . TQM Journal, Vol.22 (4), (pp.423-434). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17542731011053343">https://doi.org/10.1108/17542731011053343</a>	Aplicación Six Sigma y FCE	A
9	Deshmukh,S.V., Chavan,A. (2012) <i>Six Sigma and SMEs: a critical review of literature</i> , International Journal of Lean Six Sigma, Vol. 3 (2), (pp.157-167). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/20401461211243720">https://doi.org/10.1108/20401461211243720</a>	Concepto de PYMES Europeas y Six Sigma	E
10	Monteiro de Carvalho, M., Lee Ho, L. & Boarin Pinto S.H., (2014) <i>"The Six Sigma program: an empirical study of Brazilian companies"</i> , Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 25 (5), (pp.602-630) Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2012-0045">https://doi.org/10.1108/JMTM-04-2012-0045</a>	Requisitos para implementación Six Sigma en Brasil	D

N°	TITULO DE FUENTE	CRITERIO PRINCIPAL	ORDEN DE PRIORIDAD
11	Romdhane, T. B., Badreddine, A., & Sansa, M. (2017). <i>A new model to implement Six Sigma in small- and medium-sized enterprises</i> . International Journal of Production Research, Vol. 55(15), (pp 4319–4340). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1249430">https://doi.org/10.1080/00207543.2016.1249430</a>	Dificultades al implementar Six Sigma.	B
12	Paslawski, J. (2013). <i>Hybrid flexible approach for Six Sigma implementation in constructional SME</i> . Journal of Civil Engineering & Management, Vol.19 (5), (pp. 718–727). Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.3846/13923730.2013.804433">https://doi.org/10.3846/13923730.2013.804433</a>	Retos en la implementación de Six Sigma	B
13	Kumar,M., Antony,J. & Tiwari, M. K. (2011). <i>Six Sigma implementation framework for SMEs - a roadmap to manage and sustain the change</i> . International Journal of Production Research, Vol. 49 (18), 5449–5467. <a href="https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563836">https://doi.org/10.1080/00207543.2011.563836</a>	Implementación Six sigma en empresas PYMES	C
14	Kumar,M., Antony,J. (2008) <i>Comparing the quality management practices in UK SMEs</i> , Industrial Management & Data Systems, Vol. 108 (9), (pp.1153-1166). Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865">http://dx.doi.org/10.1108/02635570810914865</a>	Comparación de sistemas de calidad como ISO y Six sigma	D
15	Antony,J., Banuelas,R., (2002) <i>Key ingredients for the effective implementation of Six Sigma program</i> . Measuring Business Excellence, Vol. 6 (4), (pp.20-27), Recuperado de <a href="https://doi.org/10.1108/13683040210451679">https://doi.org/10.1108/13683040210451679</a>	Elemento claves o FCE para Six Sigma en una PYME.	E
16	Garza Ríos, R.,C., González Sánchez, C.,N., Rodríguez González, E.,L., & Hernández Asco, C.,M. (2016). Aplicación de la metodología DMAIC de Six sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. Revista De Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa, 22, 19-35. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1908414250?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1908414250?accountid=43860</a>	DMAIC en Six Sigma	C
17	Lee, T. Y., Wong, W. K., & Yeung, K. W. (2011). Developing a readiness self-assessment model (RSM) for six sigma for china enterprises. International Journal of Quality & Reliability Management, 28(2), 169-194. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/026567111111101746">http://dx.doi.org/10.1108/026567111111101746</a>	El RSM (modelo de disposición de autoevaluación) para aplicar Six Sigma.	D
18	Kumar, M., Antony, J., Madu, C. N., Montgomery, D. C., & Park, S. H. (2008). Common myths of six sigma demystified. The International Journal of Quality & Reliability Management, 25(8), 878-895. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656710810898658">http://dx.doi.org/10.1108/02656710810898658</a>	Mitos y realidades de Six Sigma.	B
19	Lande, M., Shrivastava, R. L., & Seth, D. (2016). Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises). TQM Journal, 28(4), 613–635. Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107">https://doi.org/10.1108/TQM-12-2014-0107</a>	Identificar y priorizar los FCE para lean y six sigma.	A
20	Antony, J. (2008). Can six sigma be effectively implemented in SMEs? International Journal of Productivity and Performance Management, 57(5), 420-423 Recuperado de: <a href="https://doi.org/10.1108/17410400810881863">https://doi.org/10.1108/17410400810881863</a>	Six Sigma para todo tipo de industria.	C
21	Antony, J., & Karaminas, H. (2016). Critical assessment on the six sigma black belt roles/responsibilities, skills and training. International Journal of Quality & Reliability	Roles, responsabilidades, habilidades y formación de Black Belts.	F

N°	TITULO DE FUENTE	CRITERIO PRINCIPAL	ORDEN DE PRIORIDAD
	Management, 33(5), 558-573. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1779363691?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1779363691?accountid=43860</a>		
22	Mohamed, G. A. (2010). Six sigma quality: A structured review and implications for future research. The International Journal of Quality & Reliability Management, 27(3), 269-318. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711011023294">http://dx.doi.org/10.1108/02656711011023294</a>	Revisión de la literatura sobre Six sigma entre 1992 al 2008.	E
23	Chugani, N., Kumar, V., Garza-Reyes, J., Rocha-Lona, L., & Upadhyay, A. (2017). Investigating the green impact of lean, six sigma and lean six sigma. International Journal of Lean Six Sigma, 8(1), 7-32. doi: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-11-2015-0043">http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-11-2015-0043</a>	Lean, Six sigma y Lean Six sigma y su impacto en el medio ambiente.	B
24	Ambekar, S., & Hudnurkar, M. (2017). Factorial structure for six sigma project barriers in indian manufacturing and service industries. TQM Journal, 29(5), 744-759. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1950655689?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1950655689?accountid=43860</a>	Identificar las barreras reportadas en la implementación Six sigma.	B
25	Näslund, D. (2013). Lean and six sigma - critical success factors revisited. International Journal of Quality and Service Sciences, 5(1), 86-100. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/17566691311316266">http://dx.doi.org/10.1108/17566691311316266</a>	Identificar los factores críticos de éxito (FCE) para lean y six sigma y metodologías de calidad.	A
26	Laureani, A., & Antony, J. (2012). Critical success factors for the effective implementation of lean sigma. International Journal of Lean Six Sigma, 3(4), 274-283. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/20401461211284743">http://dx.doi.org/10.1108/20401461211284743</a>	Identificación de los factores críticos de éxito (FCE) para Lean Six Sigma	A
27	Sony, M., & Naik, S. (2012). Six sigma, organizational learning and innovation. The International Journal of Quality & Reliability Management, 29(8), 915-936. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711211258535">http://dx.doi.org/10.1108/02656711211258535</a>	Six Sigma, Aprendizaje organizacional y desempeño en innovación.	E
28	Mohamed, G. A. (2011). Reconstructing six sigma barriers in manufacturing and service organizations. International Journal of Quality & Reliability Management, 28(5), 519-541. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/02656711111132562">http://dx.doi.org/10.1108/02656711111132562</a>	Las barreras en una organización	B
29	Reosekar, R. S., & Pohekar, S. D. (2014). Six sigma metodología: A structured review. International Journal of Lean Six Sigma, 5(4), 392-422. Recuperado de: <a href="http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2013-0059">http://dx.doi.org/10.1108/IJLSS-12-2013-0059</a>	Six Sigma y sus limitaciones, aspectos emergentes, tendencias y direcciones futuras.	E
30	Ribeiro, d. J., Antony, J., Lepikson, H. A., & Peixoto, A. L. A. (2016). Six sigma critical success factors in brazilian industry. International Journal of Quality & Reliability Management, 33(6), 702-723. Recuperado de: <a href="https://search.proquest.com/docview/1789987652?accountid=43860">https://search.proquest.com/docview/1789987652?accountid=43860</a>	Identificar los factores críticos de éxito (FCE) en los programas Six Sigma de Brasil.	A

ANEXO D. MATRIZ DE CRITERIOS

GRUPOS	CONCEPTOS	LIBROS	# ARTICULOS
<b>A</b>	FCE	5,6,8,19,25,26,30	7
<b>B</b>	DIFICULTADES SIX SIGMA	11,12,18,24,28	5
<b>B</b>	BENEFICIOS SIX SIGMA	7,23	2
<b>C</b>	IMPLEMENTACION DMAIC	2,3,16	3
<b>C</b>	IMPLEMENTACION SIX SIGMA	1,13,20	3
<b>D</b>	SIX SIGMA Y GESTION DE CALIDAD	10,14,17	3
<b>E</b>	TEORIA SIX SIGMA	9,15,22	3
<b>E</b>	SIX SIGMA Y RH	4,27	2
<b>E</b>	EVOLUCION DE SIX SIGMA	29	1
<b>F</b>	FUNCIONES DE BLACK BELT	21	1



## ANEXO E. RECOPIACION DE FUENTES BARRERAS

TITULO	Reconstructing Six Sigma barriers in manufacturing and service organizations: The effects of organizational parameters	Factorial structure for Six Sigma project barriers in Indian manufacturing and service industries	Does size matter for Six Sigma implementation: Findings from the survey in UK SMEs
AUTOR	Mohamed Gamal Aboelmaged	Suhas Ambekar	Maneesh Kumar, Jiju Antony, Alex Douglas
PAIS	Egipto	India	UK
AÑO	2011	2017	2009
1	Reconstrucción de las barreras Six Sigma en las organizaciones de fabricación y servicio: los efectos de los parámetros organizativos	Aspecto estructural de las barreras de Six Sigma en las industrias indias de manufactura y servicios	¿El tamaño importa para la implementación de Six Sigma?: Los resultados de la encuesta en el Reino Unido PYME
2	La falta de conocimiento acerca de Six Sigma		Nunca han oído hablar de Six Sigma
3	Preferencia con otros programas de calidad		ISO es aceptado y necesario
4	Inadecuada medición de habilidades		
5	Visión estrecha de Six Sigma	Visión estrecha sobre Six Sigma	
6	Poca priorización de proyectos Six Sigma		
7	Gran inversión en la formación Six Sigma		
8	Insuficiente tiempo para trabajar en Six Sigma	La disponibilidad de los profesionales Six Sigma	Falta de disponibilidad de recursos
9	Insuficientes recursos financieros	Insuficientes recursos financieros	Cuestión de los costos
10	Aplicación costosa de Six Sigma.	Costosa aplicación para medir resultados	
11	La falta de profesionales dedicados a Six Sigma		
12	La falta de apoyo de la dirección	Falta de participación de la alta dirección y el compromiso	
13	Insuficiente formación especializada en Six Sigma	Falta de educación y entrenamiento	
14	La resistencia al cambio	Cambio cultural	
15	Dificultad en la identificación de los parámetros del proceso	La selección de proyectos y priorización	
16	Aspectos poco claros de la crítica a la calidad.	Falta de comprensión de la herramientas y técnicas	La falta de conocimiento del sistema para dar inicio
17	Complejidad del análisis de datos		
18	Herramientas y técnicas complejas de Six Sigma.		Otras iniciativas en competencia
19	Débil presentación de los hallazgos de Six Sigma.		
20	Mala medición de la satisfacción del cliente	Complejidad de las herramientas	

21	Escaso conocimiento de lo que el cliente quiere	Un escaso conocimiento del cliente quiere	
22	Poco énfasis en la voz de los clientes.		
23	Dificultad para sostener mejoras	Sostener los beneficios de la mejora.	
24	Intangibilidad de los resultados de Six Sigma		
25	Incertidumbre de los resultados		No hay seguridad de la relevancia de su aplicación
26	Mala planificación de Six Sigma	La falta de capacidad de liderazgo	
27		La vinculación de Six Sigma para la estrategia de negocio	
28		Comunicación	
29		Incapacidad para definir las áreas problemáticas	

## ANEXO F. REVISION DE FUENTES MITOS

TITULO	Common myths of Six Sigma demystified	Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors
AUTOR	Maneesh Kumar, Jiju Antony, Christian N. Madu, Douglas C. Montgomery, Sung H. Park	Jiju Antony, Frenie Jiju Antony, Maneesh Kumar
PAIS	UK	USA
AÑO	2008	2007
1	Mitos comunes de Six Sigma desmitificados	Six Sigma en las organizaciones de servicios: Beneficios, retos, dificultades, mitos comunes, observaciones empiricas, y factores de éxito.
2	Es solo una moda de gestión	
3	Está disminuyendo su popularidad	
4	Todo acerca de las estadísticas	Herramientas estadísticas y técnicas complicadas.
5	Sólo para las empresas de fabricación	Es visto como una solución de fabricación.
6	Funciona sólo en las grandes organizaciones.	
7	Es la misma que la gestión de la calidad total (TQM)	
8	Requiere una infraestructura fuerte y la formación masiva	Exige enormes costos de formación
9	No es rentable	

ANEXOS H. RECOPIACION DE FUENTES-FACTORES CRITICOS DE EXITOS

TITULO	Six sigma critical success factors in brazilian industry.	Six sigma critical success factors in brazilian industry.	Key ingredients for the effective implementation of six sigma program	Does size matter for Six Sigma implementation? Findings from the survey in UK SMEs.	Six sigma for service processes	Six Sigma: an evolutionary analysis through case studies	Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises)	Six sigma in service organisations: Benefits, challenges and difficulties, common myths	Six sigma quality: A structured review and implications for future research.
AUTOR	Abel Ribeiro de Jesus,Jiju Antony,Herman Augusto Lepikson,Adriano L.A. Peixoto	Abel Ribeiro de Jesus,Jiju Antony,Herman Augusto Lepikson,Adriano L.A. Peixoto	Jiju Antony y Ricardo Banuelas	Maneesh Kumar, Jiju Antony y Alex Douglas.	Jiju Antony	Daniel Firka	Manisha Lande, R.L. Shrivastava, Dinesh Seth	Jiju Antony, Frenie Jiju Antony and Maneesh Kumar, Byung Rae Cho	Mohamed Gamal
PAIS	Brasil	Brasil	UK	UK	UK	Argentina	India	UK	Emiratos Árabe Unidos
AÑO	2016 (Revisión Bibliográfica)	2016	2002	2005	2005	2010	2016	2007	2010
1	Compromiso de la alta dirección /Integración con resultados financieros de los programas Financieros/ Incentivos	Compromiso de la alta dirección	Compromiso y participación de la dirección	Participación y compromiso de gestión	Un fuerte liderazgo y compromiso de la organización	Participación de la administración y el compromiso	Participación y compromiso de gestión	Compromiso de la dirección y participación	Compromiso y participación por parte de la alta dirección
2	La Vinculación del Seis Sigma para la estrategia de negocio	La vinculación de six sigma para la estrategia de negocio	Vinculación de Six sigma para la estrategia de negocios	Enlace QI de negocio	Alinear los proyectos Six sigma a los objetivos de empresariales	La vinculación de Seis Sigma para la estrategia de negocio,	Vinculando LSS a la estrategia de negocios	La vinculación de Six Sigma con la estrategia de negocio	Alinear los proyectos de Six Sigma a los objetivos del negocio corporativo

3	Formación	Formación	Formación	Educación y entrenamiento	Formación de Six Sigma	La formación	Formación (Participación de los empleados)	Entrenamiento y educación	Formación
4	Selección de proyectos / Priorización y seguimiento	La selección de proyectos y priorización	La selección de proyectos, revisión y seguimiento	Selección de proyectos	Selección de proyectos y gestión de proyectos	Priorización y selección de proyectos	Priorización y selección de proyectos	La Selección del proyecto y priorización	La Selección de Proyectos de Six Sigma
5	La Vinculación del Seis Sigma a los clientes/intereses	La vinculación de Six sigma a los clientes /intereses	Vinculación de seis sigma para los clientes	Vincular QI al cliente	La vinculación de seis sigma a los clientes		La satisfacción del cliente	Enfoque al cliente	Vinculación de Six Sigma a la estrategia de negocios, clientes, gestión de recursos humanos, proveedores.
6	Comprensión de la metodología Six Sigma	Comprensión de la metodología six sigma	Comprensión de la metodología Six Sigma, herramientas y técnicas		La comprensión de la metodología DMAIC, herramientas, técnicas y métricas clave	La comprensión de las herramientas y técnicas dentro de Seis Sigma	Entender la metodología LSS	Comprensión de la metodología Six Sigma	Comprensión de las herramientas y Técnicas del Six Sigma
7	Cambio cultural		Cambio cultural	Cambio cultural	Cambio en la cultura de la organización	El cambio cultural	Cambio cultural	Gestión del Cambio Cultural	Cambiar la cultura organizacional
8	Los sistemas de comunicación/Comunicación frecuente de los resultados de Seis sigma			Comunicación		Comunicación	Comunicación de la información		Comunicación Efectiva
9			Infraestructura de la organización	Infraestructura de la organización		Infraestructura de la organización,		Infraestructura de la Organización	Infraestructura (Tanto en organización y de TI)

10	La vinculación de six sigma a los intereses de los empleados de recursos humanos	Ambiente de confianza, la ética, la integridad y el respeto a las personas		Enlace a QI empleado. Q1 (representa Calidad Iniciativa)		Recursos humanos y proveedores,	Satisfacción de los empleados		
11	Seis Sigma infraestructura organizativa (Champions, MBB, BB, GB, etc)	La selección de las personas para implementar six sigma			Selección de los miembros del equipo y trabajo en equipo				Equipos multifuncional de trabajo
12	Habilidades de gestión de proyectos	Habilidad en Gestión de proyectos		Gestión de proyectos		Habilidades de Gestión de Proyectos	Habilidades en Gestión de Proyectos		
13		Integración de Six sigma con los resultados financieros /contables			Rendición de cuentas (atar resultados en términos financieros a la línea de fondo).			Integración de Six Sigma con la responsabilidad Financiera	
14			Vinculación de seis sigma a los proveedores	Enlace QI al proveedor					
15		Gestión de despliegue y políticas							
16		Monitoreo y revisión de proyectos						Seguimiento de proyectos y Comentarios	
17						Clientes			
18							Liderazgo		
19				Visión y Plan			La planificación		

							estratégica de la calidad		
20				TI e innovación			Gestión de proceso		
22							Recompensa del empleado	Programa de incentivos	
23							Control del inventario		
25								El compromiso de la compañía.	
26									Medición
27									Responsabilidad