



THE CONTINUOUS IMPROVEMENT PRACTICES IN THE SERVICE INDUSTRY IN PUERTO RICO

LAS PRÁCTICAS DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN LA INDUSTRIA DE SERVICIO EN PUERTO RICO

Gonzalo Figueroa Rodríguez¹✉, María M. García Sandoval¹

¹Universidad Politécnica de Puerto Rico, Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas, San Juan, Puerto Rico

✉ gonzalo.fr16@gmail.com

Received: 23 novembro 2019 / Accepted: 12 dezembro 2019 / Published: 17 dezembro 2019

Abstract. In the 1950s Japan surpassed one of its worst periods in its economy. The vision of the quality guru, Edward W. Deming, to apply statistics in business decisions to improve processes helped Japanese manufacturers expand. These companies became, in less than 25 years, one of Japan's biggest contributors to economic development thanks to the export of goods. If Japan could, can Puerto Rico increase its economic level? Currently, in Puerto Rico, the service industry is forecast to have an annual growth of 12.73% until 2022. Continuous improvement is a formally known and applied issue in the manufacturing industry, however, in the non-service industry The application of the methodologies and tools of continuous improvement is common. The present investigation explored the practices of continuous improvement in service companies in Puerto Rico and the challenges they face to remain active in the sector. A mixed research design was used. The investigation began with the qualitative phase where in-depth interviews were conducted with the managers and business owners of selected services in the metropolitan area of Puerto Rico. The purpose was to understand the continuous improvement practices that are used, as well as to develop an instrument to be administered to a larger sample of Managers and / or business owners. In addition, two renowned economists were interviewed in order to understand those economic factors that could accelerate the growth of Puerto Rico. In the second phase, the instrument was administered to a sample of 127 companies. This study shows that 68% of the service industry in Puerto Rico is not familiar with the methodologies and tools of Continuous Improvement. To achieve greater growth in the

economy, it will be imperative that the leaders of the service industry consider this issue neuralgic and that their decisions are based on data analysis. It would be one of the first steps to strengthen the company's operations, as well as strengthen the economy of Puerto Rico as Japan did.

Keywords: Economic Development, Surveys, Service Industry, Continuous Improvement, Lean, Six Sigma, Puerto Rico, Mixed Methods

Resumen. En los años 1950 Japón sobrepasó uno de sus peores períodos en su economía. La visión del gurú de calidad, Edward W. Deming, de aplicar estadísticas en las decisiones de negocios para mejorar procesos ayudó a las manufactureras japonesas a expandirse. Estas compañías se convirtieron, en menos de 25 años, en uno los mayores contribuidores del desarrollo económico de Japón gracias a la exportación de bienes. Si Japón pudo, ¿Podrá Puerto Rico incrementar su nivel económico? Actualmente, en Puerto Rico, se pronostica que la industria de servicio tenga un crecimiento de 12.73% anual hasta el año 2022. El mejoramiento continuo es un tema formalmente conocido y aplicado en la industria de manufactura, sin embargo, en la industria de servicio no es común la aplicación de las metodologías y herramientas propias del mejoramiento continuo. La presente investigación exploró las prácticas de mejoramiento continuo en las empresas de servicios en Puerto Rico y los retos que enfrentan para mantenerse activa en el sector. Se utilizó un diseño de investigación mixto.



Se inició la investigación con la fase cualitativa en donde se realizaron entrevistas a profundidad con los gerentes y dueños de negocios de servicios seleccionados en la zona metropolitana de Puerto Rico. El propósito fue entender las prácticas de mejoramiento continuo que se utilizan, así como desarrollar un instrumento para ser administrado a una muestra mayor de Gerentes y/o dueños de negocios. Además, se entrevistó a dos renombrados economistas con el propósito de entender aquellos factores económicos que podrían acelerar el crecimiento de Puerto Rico. En la segunda fase, se administró el instrumento a una muestra de 127 compañías. De este estudio se desprende que el 68% de la industria de servicio de Puerto Rico no está

familiarizada con las metodologías y herramientas de Mejoramiento Continuo. Para lograr un mayor crecimiento en la economía será imperativo que los líderes de la industria de servicio consideren neurálgico este tema y que sus decisiones estén basadas en análisis de datos. Sería uno de los primeros pasos para fortalecer las operaciones de la empresa, así como fortalecer la economía de Puerto Rico. Tal como lo realizó Japón.

Palabras Claves: Desarrollo Económico, Encuestas, Industria de Servicio, Mejoramiento Continuo, *Lean*, *Six Sigma*, Puerto Rico, Métodos Mixtos.

1 INTRODUCCIÓN

En el siglo pasado, la industria de manufactura ayudó al desarrollo de la economía de Puerto Rico a través de la sección 936 del código de rentas internas legislado en la década de los setenta (Greenberg & Ekins, 2015). La misma fue completamente eliminada en el 2006 causando un declive en la cantidad de empleos que la misma generaba en la isla, en donde se espera que se mantenga constantemente en declive y en el 2022 se espera que esta industria tenga solo 70,000 empleos (Soto Pérez, Sulsona Santiago, & Zayas Moró, 2014). La industria de servicio tiene un crecimiento en la tasa de empleos de 12.73% hasta el 2022, empleando así 900,000 puertorriqueños (Soto Pérez et al., 2014). La industria de manufactura emplea directa e indirectamente a sobre 86,000 personas de la industria de servicio (Villamil, 2017) y es la industria con los salarios más altos por empleado.

2 MÉTODO

Esta investigación se inició con la hipótesis de que el concepto de mejoramiento continuo es más conocido en la industria de manufactura, y menos conocido en la industria de servicio en general por la complicación de la recolección de datos ya que se considera dificultoso y que consume tiempo (George, 2003). La industria de servicios tiene una proyección positiva de empleos por lo que esta investigación auscultó por medio de entrevistas y encuesta el nivel de aplicación de las metodologías y herramientas de mejora continua. Por otro lado, esta investigación fue relevante ya que no existen datos explícitos que presenten la aplicación de la mejora continua en Puerto Rico. Esta investigación se enfocó en recopilar



información a través de la metodología de métodos mixtos el cual combina una fase cualitativa y otra cuantitativa usando una encuesta para documentar como las compañías de servicio en Puerto Rico aplican mejoramiento continuo. Se comenzó con una fase cualitativa la cual consistió en entrevistas a profundidad a gerentes y dueños de negocios de la isla tanto grandes como pequeños (menos de 25 empleados), para así conocer del estatus de aplicación y el conocimiento de la jerga que existía. Esa información sirvió para desarrollar las encuestas en la fase cuantitativa que ayudaría a obtener más información de manera más abierta. La figura 1 presenta la secuencia del proceso llevado a cabo para la realización de esta investigación en la fase cualitativa. Por otro lado, la figura 2 presenta la secuencia llevada a cabo en la fase cuantitativa.

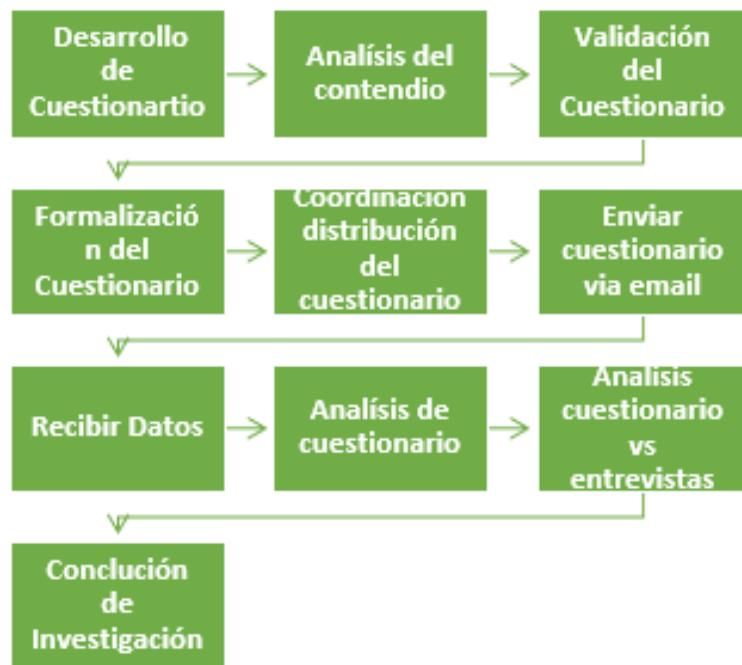
FIGURA 1 – SECUENCIA DE LA FASE CUALITATIVA DE LA INVESTIGACIÓN



FUENTE: Propia (2019)



FIGURA 2 - SECUENCIA DE LA FASE CUANTITATIVA DE LA INVESTIGACIÓN



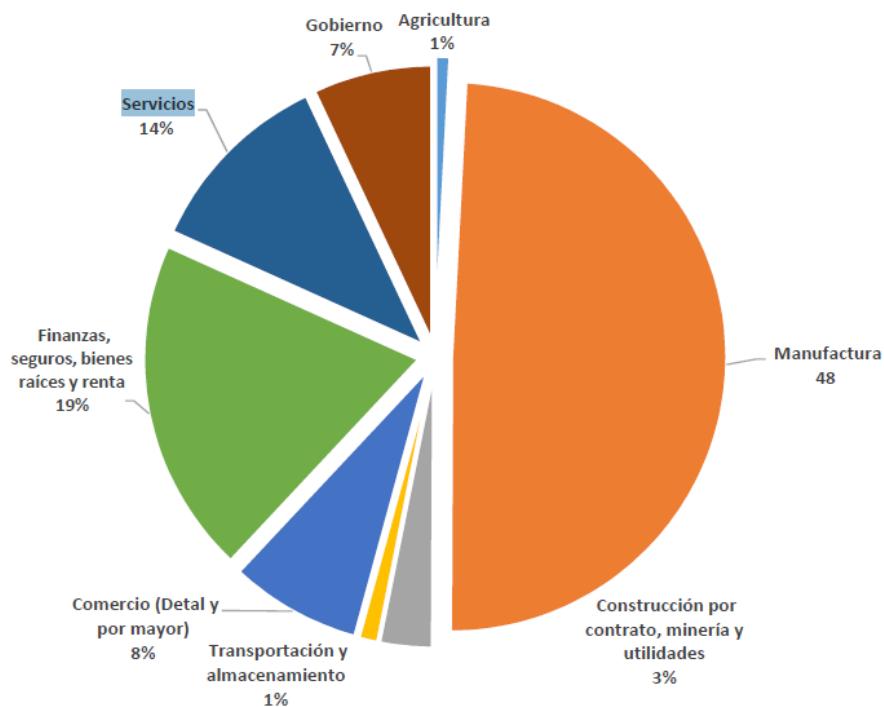
FUENTE: Propia (2019)

3 RESULTADOS

Puerto Rico actualmente tiene una deuda de más de 72 Billones de dólares por lo que el fortalecimiento de su economía y el desarrollo de esta es crucial en estos momentos. La industria de servicio compone más del 53% del Producto Bruto Interno de la isla según el reporte del gobernador en el 2017 como lo muestra la figura 3.



FIGURA 1 - PRODUCTO BRUTO INTERNO PRESENTADO POR EL REPORTE DEL GOBERNADOR DE PUERTO RICO EN EL 2017.



FUENTE: Planificación (2017)

Como parte integral de esta investigación se realizaron dos entrevistas a dos economistas de renombre puertorriqueños: José Villamil y Antonio Rosado. El propósito de estas entrevistas fue conocer las oportunidades que tiene Puerto Rico en el desarrollo de su economía a través de la Industria de Servicio. Ambos concuerdan que el desarrollo de Puerto Rico está en manos de todos los empresarios por lo que la empresa privada juega un rol protagónico en este movimiento, dado al problema histórico de la isla con la administración de sus gobiernos. Una de las oportunidades de desarrollo que existen es la exportación de productos y servicios a aquellos estados de la unión americana en donde han emigrado los puertorriqueños. En Puerto Rico se desarrolló la Ley 20 (Sotheby's International Realty, n.d.) que le da beneficios contributivos a las compañías que exportan servicios desde la isla. Esto es para fomentar este continuo crecimiento y las tendencias globales a un mundo más digital.

Para en la fase cualitativa de la investigación se entrevistaron a cinco (5) compañías, en donde tres (3) de ellas eran grandes compañías (dos en el sector de transporte y una en el de salud), y dos entrevistas a negocios pequeños (uno en el área de transporte y el otro en



servicios profesionales). Para propósitos del estudio se dividió en negocios familiarizados con mejoramiento continuo y negocios no familiarizados.

Las entrevistas fueron desarrolladas de manera semi estructurada para dar pie a que no fuera una sesión demasiado formal y el entrevistado se sintiera libre de hablar. El investigador desarrolló un cuestionario con las preguntas claves que necesitaba que fueran contestadas y de los temas que quería discutir con los entrevistados. Luego se transcribieron y codificaron las entrevistas basado en los temas y sus similitudes.

3.1 APLICACIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO: FASE CUALITATIVA

De estas cinco (5) compañías entrevistadas las grandes concordaron en estar familiarizadas con el concepto y están aplicando programas de mejoramiento continuo actualmente. En las pequeñas solo la de trasportación no estaba familiarizada, sin embargo, la de servicios profesionales si conocían, pero no lo aplicaban formalmente. Cuando se les entrevistó y se les explicaba el significado de mejoramiento continuo en el diálogo surgían argumentos tales como “reducir pasos que no le añadan valor” a su servicio o proceso.

Las compañías no familiarizadas concordaban en no tener una cultura de mejoramiento continuo, aunque se identificaron con la metodología de reingeniería de procesos. Sin embargo, las compañías familiarizadas contaban con certificación de ISO 9001, aplican formalmente las técnicas de reingeniería de procesos, programas de aplicación y enseñanza de *Lean Six Sigma*, y en aplicación leve de eventos *Kaizen*. Sigue a continuación en la tabla 1 la codificación de las entrevistas realizadas a compañías de servicio en puerto rico en el tema de las prácticas de mejoramiento continuo en sus negocios.



TABLA 1 - CODIFICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A COMPAÑÍAS DE SERVICIO EN PUERTO RICO EN EL TEMA DE LAS PRÁCTICAS DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN SUS NEGOCIOS

Clasificación	Codificación	Comp1 No Fam	Comp2 No Fam	Com3 Fam	Com4 Fam	Com5 Fam
Prácticas de Mejoramiento Continuo	No tiene cultura de Mejoramiento Continuo No tiene una Cultura Oficial de Mejoramiento Continuo Experiencia con aplicación formal de Mejora Continua en la compañía Por Iniciativa de los Empleados Proyectos <i>Kaizen</i> con estudiantes Implementación Vaga de <i>Kaizen</i> Aplicación liberal de DMAIC <i>Lean-Six Sigma</i> ISO 9001 Certificado Aplicación leve de Reingeniería de Procesos Reingeniería de Procesos	x			x x x x x x x x x x x x x	

FUENTE: Propia (2019)

3.2 HERRAMIENTAS APLICADAS: FASE CUALITATIVA

Las herramientas de mejoramiento continuo varían de acuerdo con la necesidad del proyecto, es por eso que era una pregunta clave para realizar durante este periodo de investigación. Las herramientas se comparten entre metodologías de Mejoramiento Continuo aunque algunas de ellas tienden a ser vinculadas con una escuela de pensamiento distinta. Como se mencionó antes estas compañías entrevistadas mostraban tener una concordancia en mantener una mentalidad de reducir pasos que no añaden valor, así que más asociado a una mentalidad *Lean* aunque los no familiarizados sepan que es formalmente. Una de las compañías no familiarizada que era un correo postal privado aplicaban una recolección de información de la voz del cliente para conocer qué áreas pueden mejorar pero no lo documentan de manera formal. En el caso de la otra compañía no familiarizada que se dedicaba a servicios



profesionales, si realizaba grupos focales para estudios y tomar decisiones. La herramienta japonesa del 5S es aplicada de manera informal por ambas ya que al no conocer la herramienta no realizan las cuantificaciones necesarias para medir el estatus y el progreso.

En el caso de las compañías grandes tampoco aplicaban de manera formal el 5S ya que no cuantificaban los estados del proceso. Estas compañías tenían una mentalidad estadística en su mayoría ya que lo utilizaban para tomar decisiones y validar ideas, problemas y propuestas. La herramienta de *KanBan* la utilizaban de manera informal al igual que las herramientas para encontrar la causa raíz (gráfico de Ishikawa, 5 porqués, correlación y regresión, entre otras). Las herramientas Lean fueron resumidas en casi todas las entrevistas ya que, como se mencionó antes, su meta principal es reducir pasos que no añaden valor. Sigue a continuación en la tabla 2 la codificación de las entrevistas realizadas a compañías de servicio en puerto rico en el tema de las herramientas aplicadas en los proyectos de mejora continua.

TABLA 2 - CODIFICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A COMPAÑÍAS DE SERVICIO EN PUERTO RICO EN EL TEMA DE LAS HERRAMIENTAS APLICADAS EN LOS PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA

Clasificación	Codificación	Comp1 No Fam	Comp2 No Fam	Comp3 Fam	Comp4 Fam	Comp5 Fam
Herramientas	Voz del Cliente de manera verbal	x				x

FUENTE: Propia (2019)



3.3 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN: FASE CUALITATIVA

Los beneficios que tiene una compañía con la aplicación formal de mejoramiento continuo son variados y se basa en la cultura que logres crear en la organización. En el caso de las compañías no familiarizadas se resalta el concepto de reducir la cantidad de pasos lo cual impacto el tiempo en que se toma en completar una operación llevando así a mejorar la satisfacción del cliente manteniendo o aumentando la calidad del servicio.

Los beneficios que mostraron las compañías grandes fueron: mejoramiento de documentación, reduce los tiempos de las operaciones al reducir las actividades que no añaden valor, y minimiza accidentes, que se puede ver en la tabla 3.

TABLA 3 - CODIFICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A COMPAÑÍAS DE SERVICIO EN PUERTO RICO EN EL TEMA DE LOS BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO

Clasificación	Codificación	Comp1 No Fam	Comp2 No Fam	Comp3 Fam	Comp4 Fam	Comp5 Fam
Beneficios	Reducción de Tiempos de la Operación Lealtad del Cliente Flexibilidad de Empleos Expansión y Desarrollo	x x			x x	x

FUENTE: Propia (2019)

3.4 BARRERAS DE LA APLICACIÓN: FASE CUALITATIVA

La definición de barreras en esta sección es utilizada para describir razones por las cuales se le dificultaba el proceso de aplicación de mejora continua en sus negocios. En el caso de las compañías no familiarizadas enfrentan problemas de conseguir inversión para proyectos de mejora, falta de tiempo para trabajar con los proyectos ya que las no familiarizadas fueron las compañías pequeñas en donde se tenían pocos empleados. En el caso de la compañía de servicios postal privado la única empleada es la dueña, ella conoce las necesidades que tiene el negocio para mejoras, pero no tiene el tiempo para realizar los mismos.

En el caso de las compañías grandes, si tienen el tiempo y los recursos económicos para invertir en proyectos de mejora, el detalle está en el factor humano. Las barreras que compartieron se compartieron fue que al realizar el plan de implementación los empleados mostraban tener resistencia al cambio dificultando así la transición. La pobre comunicación entre la gerencia y los operadores también afecta el que los proyectos de mejora tengan un



impacto mayor. Además, de si los empleados desconocen las terminologías de Mejoramiento Continuo lo antes mencionado se dificulta más el proceso. Sigue a continuación en la tabla 4 la Codificación de las entrevistas realizadas a compañías de servicio en Puerto Rico en el tema de las barreras en la aplicación de mejoramiento continuo.

TABLA 4 - CODIFICACIÓN DE LAS ENTREVISTAS REALIZADAS A COMPAÑÍAS DE SERVICIO EN PUERTO RICO EN EL TEMA DE LAS BARRERAS EN LA APLICACIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO

Clasificación	Codificación	Comp1 No Fam	Comp2 No Fam	Com3 Fam	Co4 Fam	Comp5 Fam
Barreras	Problemas de programación Uniones Sindicales No Plan de Expansión Estructurado Resistencia al Cambio por parte de los Empleados Falta de Involucración del personal en Mejoramiento Continuo No escuchar las voces de los empleados Pobre comunicación entre gerencia y empleados Desconocimiento de las terminologías de Mejoramiento Continuo por parte de los empleados Falta de Dinero para inversión Recopilación de Datos manualmente	x			x x x x x x x x	x

FUENTE: Propia (2019)

3.5 DESARROLLO DE LA FASE CUANTITATIVA

En base a las entrevistas realizadas en la fase cualitativa se desarrolló el cuestionario en la plataforma de *Google Forms* y se le entregó a profesores, administradores, y gerentes de compañías para que los verificaran y dieran su opinión con el fin de validar el contenido. De esa manera se realizaron los arreglos pertinentes y se realizó una prueba de como los datos se reflejarían para dar seguridad de la información que presentaría la encuesta. Luego se distribuyó a través de correos electrónicos, y copias impresas que se le entregaron a compañías (esto se debe a que esta investigación se realizó el mismo año que pasó el Huracán María por Puerto Rico, y en algunos casos no había *internet*).



Se obtuvo una tasa de retorno de la encuesta de 17.88%, del cual el 70.37% eran negocios pequeños. Esta tasa obedece a las situaciones presentadas en Puerto Rico por el paso del Huracán María en 2017.

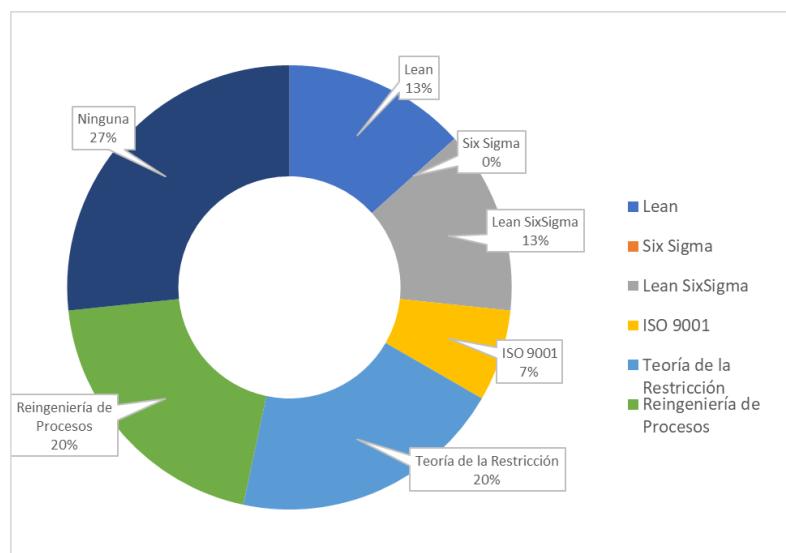
3.6 APLICACIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO: FASE CUANTITATIVA

En la encuesta se incluyeron las siguientes metodologías como base para que eligieran los encuestados: *Lean*, *Six Sigma*, *Lean Six Sigma*, Reingeniería de Procesos, ISO 9001, y la Teoría de la Restricción. El 51.9% de las compañías encuestadas no están familiarizadas con mejoramiento continuo, esperando así que el 66.9% de la industria de servicios en Puerto Rico no esté familiarizada con estas filosofías. Para este tipo de encuestados que no estaban familiarizados por lo que tampoco conocen las tecnicidades de los términos de mejoramiento continuo, se les incluyó una breve explicación de la meta de dichas metodologías para que marcaran la que más les aplique.

El 27% mencionó que no se identificaba con ninguna metodología de las anteriormente mencionadas, seguido por reingeniería de procesos con un 20%, al igual que la teoría de la restricción un 20%, y un 13% se identificaba más con *Lean Six Sigma* (Véase figura 4). En el caso de las familiarizadas compusieron un 48.1% de la muestra, mostraron aplicar más Reingeniería de Procesos con un 35%, estar certificados por ISO 9001 con un 19%, *Lean Six Sigma* con un 11%, y solo el 12% no aplicaba ninguna (Véase figura 5).

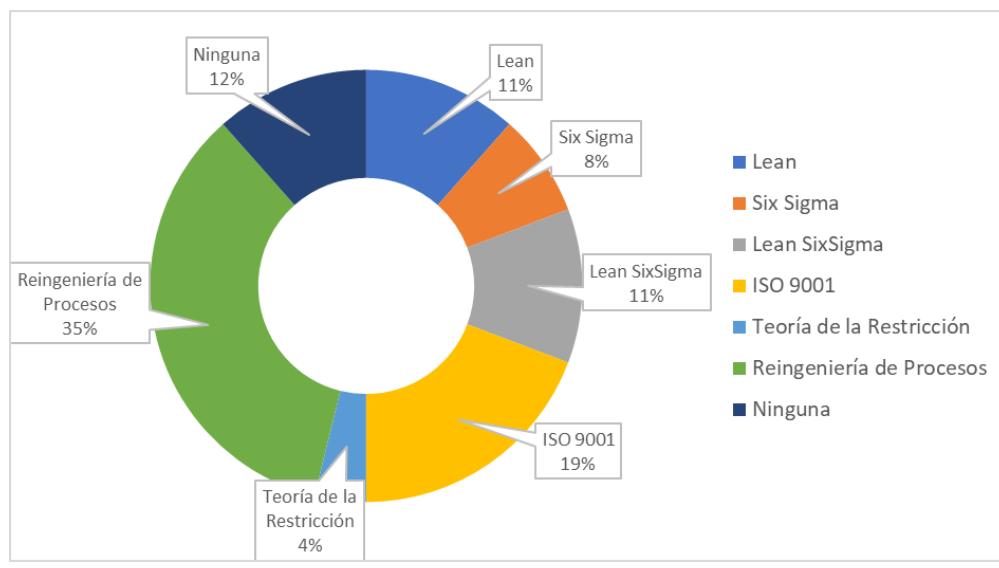


FIGURA 4 - GRÁFICO CIRCULAR DE LAS METODOLOGÍAS APLICADAS POR COMPAÑÍAS QUE NO ESTÁN FAMILIARIZADAS CON MEJORAMIENTO CONTINUO



FUENTE: Propia (2019)

FIGURA 5 - GRÁFICO CIRCULAR DE LAS METODOLOGÍAS APLICADAS POR COMPAÑÍAS FAMILIARIZADAS CON MEJORAMIENTO CONTINUO



FUENTE: Propia (2019)

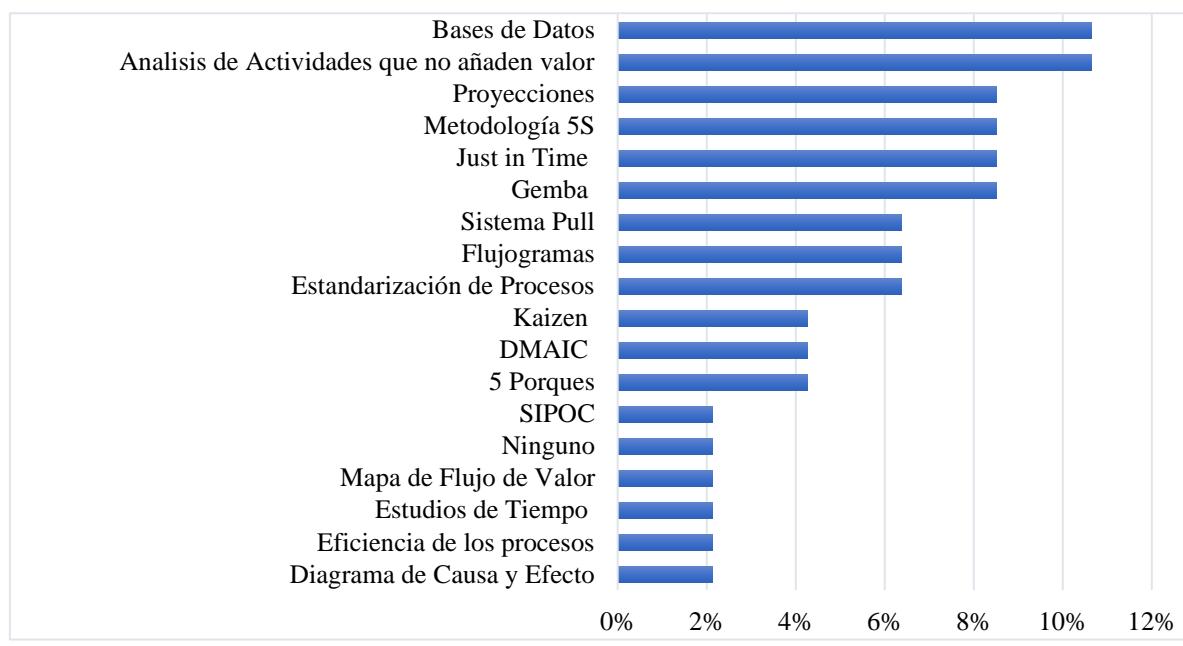
3.7 HERRAMIENTAS APLICADAS: FASE CUANTITATIVA

La misma dinámica de las metodologías fue aplicada en esta parte en donde se les explicaba a las compañías no familiarizadas una breve explicación de la herramienta con una imagen de la misma. En el caso de las no familiarizadas mencionaron que las herramientas que más utilizan son: bases de datos y análisis de actividades que no añaden valor con un 11%



ambos. Seguidos por la naturaleza de la aplicación de *Gemba* (9%), metodología 5S (9%), “*Just in Time*” (9%) y Proyecciones (9%). Hay que destacar que lo que se entiende por estos resultados es que estas compañías realizan la base o la lógica de estas herramientas y no su aplicación formal (Véase figura 6).

FIGURA 2 - HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR LAS COMPAÑÍAS NO FAMILIARIZADAS CON MEJORAMIENTO CONTINUO

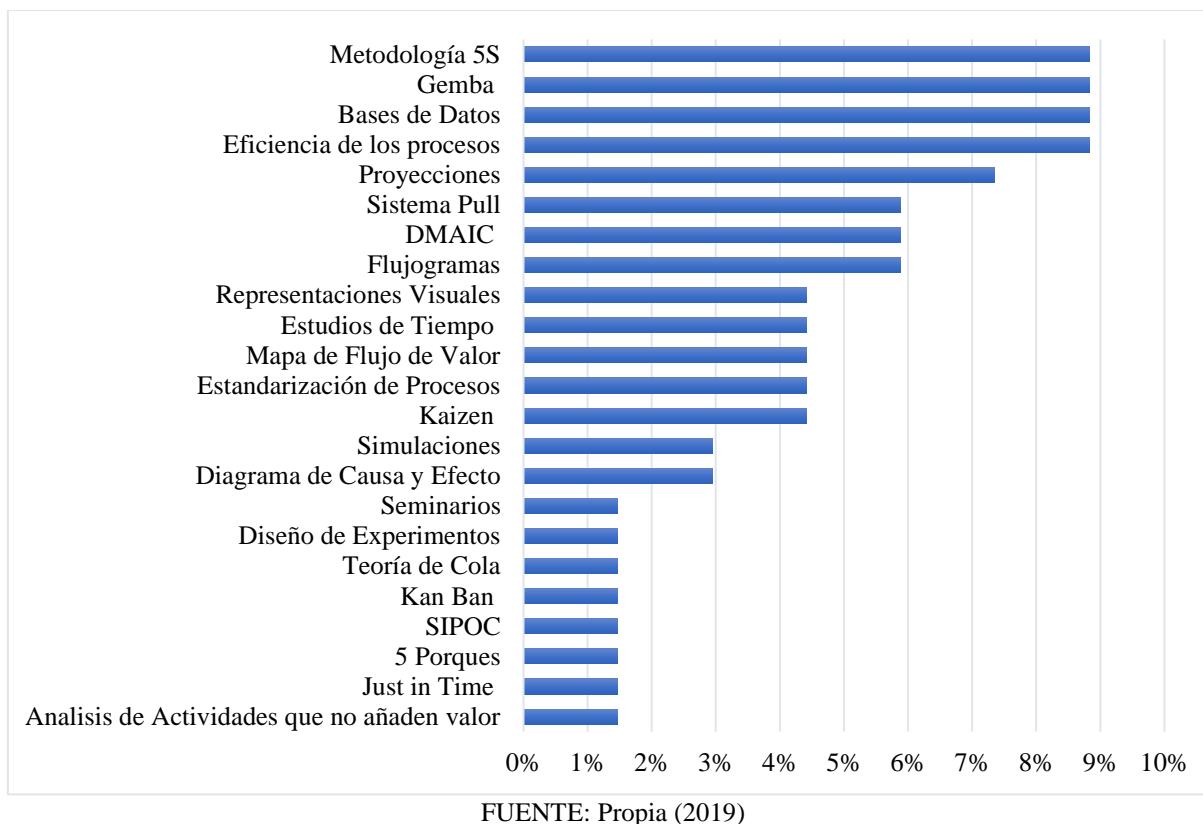


FUENTE: Propia (2019)

Las compañías familiarizadas también aplican con un 11% las bases de datos y la metodología 5S, seguido por *Gemba* con un 8%. Las Representaciones visuales compusieron las próximas tres categorías siendo estas: Flujograma (6%), Causa y Efecto (5%), y Mapa de Flujo de Valor (2%). En estos resultados si se espera que la aplicación sea de manera formal y con las debidas medidas que las metodologías llevan para que estas herramientas sean útiles (Véase figura 7).



FIGURA 3 - HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR LAS COMPAÑÍAS FAMILIARIZADAS CON MEJORAMIENTO CONTINUO



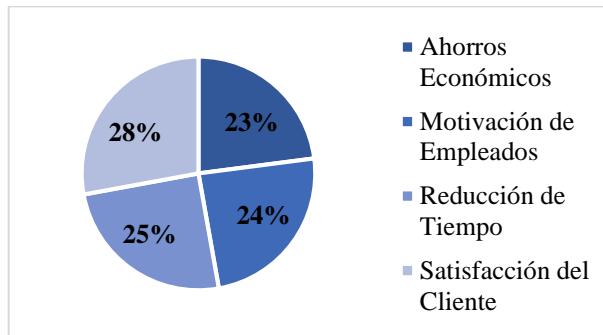
FUENTE: Propia (2019)

3.8 BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN: FASE CUANTITATIVA

Cada compañía obtiene un beneficio distinto, todo se basa de los proyectos que estén llevando a cabo. Cada pregunta era respondida por si les afectó: Mucho, Regular, Un Poco, o Nada, luego se les dio un factor de criticidad a cada uno, que iba desde 4 hasta 0 en el mismo orden presentado en la oración pasada. En el caso de las compañías No Familiarizadas al realizar algún tipo de mejora han presentado tener como beneficio mayor Reducción en el Tiempo de las operaciones (Véase figura 8).



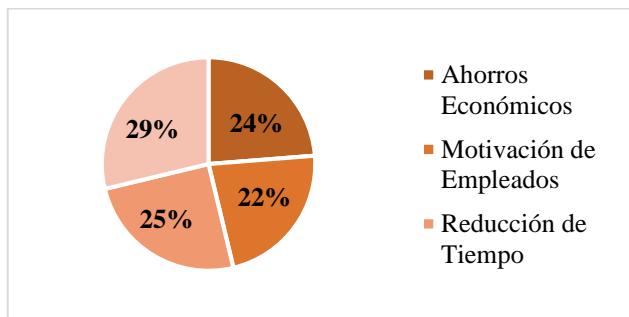
FIGURA 4 - BENEFICIOS: NO FAMILIARIZADOS



FUENTE: Propia (2019)

En el caso de los beneficios de las compañías Familiarizadas muestran una concordancia con las de las compañías No Familiarizadas en donde su mayor beneficio es de Reducción de Tiempo de realizar las operaciones con un 29% (Véase figura 9).

FIGURA 5 - BENEFICIOS: NEGOCIOS FAMILIARIZADOS



FUENTE: Propia (2019)

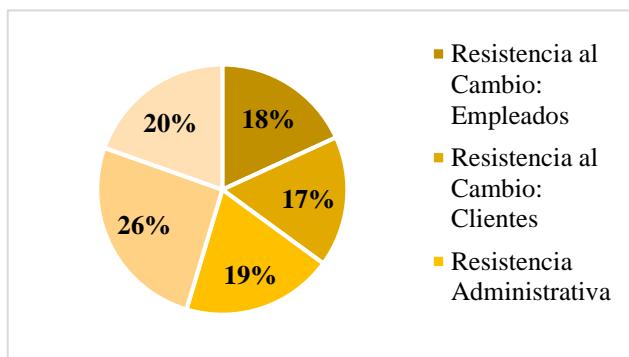
3.9 BARRERAS DE LA APLICACIÓN: FASE CUANTITATIVA

El método que se utilizó para darle valores a las barreras o dificultades enfrentadas fue la misma de los Beneficios. En el caso de la barrera más enfrentada por las compañías No Familiarizadas fueron los Factores Económicos, lo cual quiere decir que no tenía el dinero para invertir en proyectos de mejoras (véase figura 10). Contrastándolo a los resultados de las barreras presentadas por las compañías Familiarizadas también muestra tener como barrera principal los Factores Económicos seguidos por los procesos burocráticos a los que se enfrentan (véase figura 11). Los procesos burocráticos pueden ser resultado de proyectos de mejora, sin



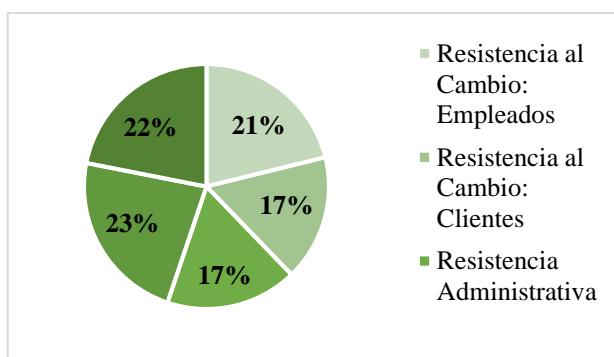
embargo esto se convierte en una adversidad para este tipo de iniciativas ((Redman, Mathews, Wilkinson, & Snape, 1995).

FIGURA 10 - BARRERAS: NEGOCIOS NO FAMILIARIZADOS



FUENTE: Propia (2019)

FIGURA 11 - BARRERAS: NEGOCIOS FAMILIARIZADOS



FUENTE: Propia (2019)

4 DISCUSIÓN

Una de las limitaciones de la investigación fue la tasa de retorno de la encuesta que fue un 17.88%. No obstante, el estudio refleja una realidad que se deberá mejorar en Puerto Rico para ser competitivo. Un 51.9% de las compañías no estaban familiarizadas con el mejoramiento continuo. Expertos en la Economía de Puerto Rico tienen una visión firme de las oportunidades de crecimiento que existen y el sector privado tiene un rol protagónico en el mismo. La industria de servicios muestra un crecimiento con un 12.73% hasta el 2022 y es aventajada por las oportunidades que están brindando las leyes 20 y 173 de incentivos de emprendimientos.



Considerando que los resultados muestran un bajo conocimiento de mejoramiento Continuo, aun así, el resultado de utilizar bases de datos (44.7% de toda la muestra) da una señal de proceso en la aceptación del mundo digital. Un 92.6% de los encuestados afirmaron que la tecnología juega una parte fundamental en sus desarrollos como negocios y proyectos de mejora continua. El detalle en los proyectos de mejora está en poder tener los recursos económicos para poder pagar por realizar mejoras, el 32% de las compañías encuestadas se veían afectadas por no tener el dinero para la inversión. Al realizar proyectos de mejoras la satisfacción del cliente aumenta, y al final del día 68% de las compañías encuestadas clasificaron que esa era una de sus metas principales. Comparando esta información con la que fue recopilada en la Fase Cualitativa con las entrevistas, muestran un patrón ya que las pequeñas no tienen los recursos económicos para comprarlos y tampoco estaban familiarizados. Las grandes mostraron la tendencia de estar familiarizados, pero con problemas de comunicación y resistencia al cambio entre sus empleados y gerencia.

5 CONCLUSIÓN

Actualmente enfrenta una deuda económica de sobre \$72 billones y el cierre de negocios. El desempleo en Puerto Rico estuvo a un 10.9% en 2017, fecha de comienzo de la investigación y actualmente 8.5% (Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico, 2019). Comparando la situación actual de Puerto Rico con la de Japón en el 1950, la industria de Servicio en Puerto Rico está aplicando en su esencia mejoramiento continuo pero no está siguiendo una meta fija tomando decisiones basado en datos y una filosofía estructura de mejoramiento continuo De las herramientas estadísticas presentadas en la encuesta más mencionadas fueron gráficos de barras con un 78.3%, pero no toda la población de personas conoce la variedad de herramientas estadísticas. Le siguió histogramas y estadísticas descriptivas, dando la oportunidad de concluir que existe oportunidad de orientar y enseñar más acerca de la variedad de opciones que pueden tener para medir estadísticamente con mejor exactitud y puedan tomar decisiones basado en estos resultados. La industria de servicios presenta el problema de poder cuantificar los datos fácilmente por lo que es una razón válida por lo cual muchas compañías no se toman la molestia de invertir tiempo en ellas.

Existe una necesidad en la isla por mantener y crear empleos, y el poder tener una mentalidad de mejorar continuamente le da una oportunidad de hacer más eficientes sus procesos y servicios, de esa manera ayudándolos a subsistir en una crisis económica. Al igual



que puede ayudar a obtener más ingresos y expandir servicios para así poder contratar más personas. Se necesita que los líderes empresariales de la isla se involucren en aprender acerca de estas prácticas para que los ayude en las operaciones a corto y largo plazo de sus compañías y tener un camino similar al de Japón hacia una economía más fortalecida.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue realizada gracias al HSI STEM GRANT bajo el Programa de Investigación Subgraduada para Estudiantes de Honor de la Universidad Politécnica de Puerto Rico.

AGRADECIMIENTOS

Se le extiende un cordial agradecimiento a todos los miembros del Programa de Investigación Subgraduada de la Universidad Politécnica, en especial a sus Directores Gustavo Pacheco y Blanca Tallaj, por el esfuerzo y dedicación que tienen con esta iniciativa. A mi mentora académica Maria Garcia por ser guía y motivar siempre a que el proyecto pudiera llegar aún más lejos colocando retos en el camino.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

El autor Gonzalo Figueroa Rodríguez trabajó en toda la elaboración del proyecto, los análisis presentados, en el escrito final y en las bibliografías bajo la supervisión de la Dra. Maria M García Sandoval.

REFERENCIAS

- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico. (2019). *Empleo y Desempleo en Puerto Rico*. San Juan. Retrieved from <http://www.mercadolaboral.pr.gov/lmi/pdf/Grupo Trabajador/2019/EMPLEO Y DESEMPLEO EN PUERTO RICO 5.pdf>
- George, M. L. (2003). *Lean Six Sigma for Service : How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. Retrieved September 1, 2017, from <http://ezproxy.pupr.edu:2061/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlYmtfXzEwMDY3MV9fQU41?sid=b58186f7-e419-41df-a537b543d6662555@sessionmgr4007&vid=5&format=EB&rid=1>
- GREENBERG, S., & EKINS, G. (2015). *Tax Policy Helped Create Puerto Rico's Fiscal*



Crisis. Retrieved January 1, 2017, from <https://taxfoundation.org/tax-policy-helped-create-puerto-rico-s-fiscal-crisis/>

PLANIFICACIÓN, J. de. (2017). **Economic Report to the Governor. 2017.** San Juan.

REDMAN, T., MATHEWS, B., WILKINSON, A., & SNAPE, E. (1995). Quality management in services: is the public sector keeping pace? **International Journal of Public Sector Management**, 8(7), 21–34. <https://doi.org/10.1108/09513559510103166>

SOTHEBY'S INTERNATIONAL REALTY. (n.d.). Act 20 – Export Services – **Puerto Rico Tax Incentives.** Retrieved July 21, 2018, from <http://puertoricotaxincentives.com/act-20-export-services-act/0>

SOTO Pérez, S., SULSONA Santiago, F., & ZAYAS Moró, N. (2014). **Proyecciones de Empleos a Largo Plazo 2012 - 2022 - Puerto Rico. Departamento del Trabajo y Recursos Humanos.** San Juan.

VILLAMIL, J. (2017, November 12). **El futuro de la manufactura en Puerto Rico. El Nuevo Día**, p. 3.