LA CADENA DE VALOR EN LAS OPERACIONES PROPICIANDO UNA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0

Jorge Pelayo-Maciel
José Sánchez-Gutiérrez
Guillermo Vázquez-Ávila
Coordinadores

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

LA CADENA DE VALOR EN LAS OPERACIONES PROPICIANDO UNA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0

JORGE PELAYO-MACIEL
JOSÉ SÁNCHEZ-GUTIÉRREZ
GUILLERMO VÁZQUEZ-ÁVILA
(*Coordinadores*)

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PIENSA Y TRABAJA

RED INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES EN COMPETITIVIDAD

La cadena de valor en las operaciones propiciando una mejora de la competitividad en la Industria 4.0
Jorge Pelayo-Maciel; José Sánchez-Gutiérrez; Guillermo Vázquez-Ávila (coordinadores)
Universidad de Guadalajara

Esta obra es producto de los miembros de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad (RIICO) con contribuciones externas. Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados en este libro no necesariamente reflejan el punto de vista de la Universidad de Guadalajara, ni de RIICO.

La imagen de la portada del libro fue diseñada por Harryarts / Freepik y editada por Alejandra Rosales Soto. Todas las fotos incluidas en este libro corresponden a Freepik. Freepik es una plataforma con fotos de acceso libre y con alta definición. Freepik, Inc es una corporación española que opera el sitio web freepik.es (el "sitio") y todo lo relacionado con el mismo.

Primera edición, 2020

D. R. © 2020, Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas
Av. Periférico Norte 799, Edificio G – 306
Núcleo Universitario Los Belenes
Zapopan, Jalisco
45100, México
Tel-fax: +52 (33) 3770 3300, ext. 25608

ISBN: 978-84-18080-80-7
Impreso y hecho en México

Contenido

Prólogo……..... 5
Capítulo 1……... 7
Enfoque competitividad sistémica: caso ganadería doble propósito de Florencia-Caquetá
Parcival Peña-Torres, Víctor Alfonso Lara-Andrade y Hernán Javier Baracaldo-Valencia
Capítulo 2……... 33
Fomentando la Cadena de Valor del Ganado de Carne en la región Tepalcatepec, Michoacán, México
Miguel Ángel Bautista-Hernández, Joel Bonales-Valencia y Carlos Francisco Ortiz-Paniagua
Capítulo 3……... 53
Construcción de resiliencia: un factor necesario para la competitividad del liderazgo resiliente
Perla del Carmen Rodríguez-Alvarado, Zaide Patricia Seañez-Martínez, Gerardo Yáñez-Betancourt y Werner Horacio Varela-Castro
Capítulo 4……... 71
Los sistemas de producción como factor influyente sobre la administración de operaciones
Salomón Montejano-García y Rocío Montserrat Campos-García
Capítulo 5……...… 87
La industria de la moda y la responsabilidad social en el estado de Jalisco
Erika Estephanía Serrano-Gutiérrez y Jorge Pelayo-Maciel
Capítulo 6……. 101
Análisis del Clúster TI Colima bajo enfoques de industria 4.0 y ámbitos competitivos triple hélice
Oscar Mares-Bañuelos, Nancy Tass-Salinas y Arquímedes Arcega-Ponce
Capítulo 7…… 123
Un análisis bibliométrico de países líderes en la investigación de gestión de la cadena de suministro
Marco Alberto Valenzo-Jiménez, Víctor Béjar-Tinoco y Jaime Apolinar Martínez-Arroyo
Capítulo 8……. 147
Desempeño de Procesos Productivos en Pyme Manufacturera en relación con la Calidad y los Suministros
Octavio Hernández-Castorena, Alba Rocío Carvajal-Sandoval y Braulio Adriano Rodríguez-Castro

Capítulo 9…… 167
Modelo de optimización aplicado a las líneas de ensamble de camiones pesados de Nuevo León.
Verónica Rodríguez y Fabián López
Capítulo 10……... 183
Diseño del modelo de negocio de Baja *Health* Clúster y de su ecosistema
Martha Alicia Rodríguez-Medellín, Mario Alberto Castillo-Greiner y Dayam Guerrero-Pulido
Capítulo 11……... 201
Agroindustria 4.0: Competitividad y desarrollo de capacidades tecnológicas en la producción de berries en Jalisco
Alejandra Rosales-Soto y Ricardo Arechavala-Vargas
Capítulo 12……... 217
Flexibilidad en el proceso y modelo de madurez como prioridades competitivas
Guillermo Vázquez-Ávila

Prólogo

La cadena de valor en las operaciones propiciando una mejora de la competitividad en la Industria 4.0 es una obra donde el lector podrá encontrar diferentes temas de investigación básica y aplicada; escritos por expertos en sus áreas y, que a su vez, ayudará tanto a empresarios y académicos en la generación de conocimiento para la toma de decisiones en las organizaciones y que esto detone en lograr una mayor competitividad en las organizaciones.

Los doce capítulos pertenecientes a esta libro fueron elaborados por investigadores de diversas universidades colombianas y mexicanas como son: la Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad de Colima, Universidad de Monterrey, Universidad de la Amazonia, Universidad de Guadalajara, Universidad Iberoamericana, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Tecnológico Nacional de México.

Entre los diferentes tópicos se discuten existen tres estudios que se enfocan al sector agrícola en países como México y Colombia, analizando la competitividad de la industria ganadera como de frutos del bosque o bayas (*berries*) a través de un enfoque sistémico, la cadena de valor y la industria 4.0; bajo este último enfoque se estudian las evidencias de dos investigaciones sobre los clústeres de tecnologías de información en Colima y el de salud en Baja California. Así también se aborda el estudio de la cadena de suministro en México con dos estudios; uno bibliométrico y otro empírico, aplicado en el Estado de Aguascalientes, donde en ambos se analiza como este fenómeno ha afectado los procesos producticos en Pymes manufactureras y por lo tanto su desempeño. Del mismo modo, se estudian temas de cómo resiliencia y la empresa socialmente responsable son elementos importantes para lograr la competitividad. Por ultimo, se tienen tres propuestas donde presentan evidencias empíricas de cómo un sistema de flexibilidad en la producción y su optimización para para lograr la competitividad en diferentes industrias manufactureras.

En este libro se realizó la revisión por pares a doble ciego bajo los estándares del Reglamento para la Actividad Editorial del CUCEA de la Universidad de Guadalajara bajo los siguientes criterios: derivarse de un proyecto de investigación, ser congruentes con el objetivo del libro, así como, mostrar avances significativos en los diferentes ámbitos involucrados, así como tener un comité editorial y la opinión favorable de un dictaminador externo. Además para cuidar que fueran inéditos, los manuscritos fueron analizados con software especializados para garantizar la originalidad de los mismos. Lo anterior, con la idea de garantizar el carácter científico de los trabajos presentados.

Los coordinadores de esta publicación jugaron los siguientes tres roles para cuidar la calidad científica: 1) Revisión de los textos combinado con la corrección de estilo: 2)

Coordinación editorial, supervisando cada una de las etapas de producción del libro, con base en el proceso y los tiempos para ello propuestos; 3) coordinación técnica, involucrando en maquetado, con el fin de que la calidad del contenido correspondiera con la calidad de su presentación.

Por lo anterior, queda demostrado el alto compromiso de los autores, los pares internacionales y de los coordinadores, lo que refleja la alta calidad en la elaboración de este producto científico.

José Sánchez-Gutiérrez

Capítulo 1

Enfoque competitividad sistémica: caso ganadería doble propósito de Florencia-Caquetá.

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/calido-color-dorado-maduro-cosecha-campo-trigo-agricultura-ganaderia-rica-cosecha_5468308.htm#page=1&query-ganaderia&position=5

Enfoque competitividad sistémica: caso ganadería doble propósito de Florencia-Caquetá

Parcival Peña-Torres, Universidad de la Amazonia, Colombia.
Víctor Alfonso Lara-Andrade, Universidad de la Amazonia, Colombia.
Hernán Javier-Baracaldo Valencia, Universidad de la Amazonia, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, la ganadería, además de ser un importante reglón de la economía, es la actividad que ocupa mayoritariamente la frontera agropecuaria y tiende a continuar creciendo a costas de los bosques y la agricultura. Respecto del inventario bovino, en Colombia no hay un dato exacto, pero se estiman 26 millones de cabezas, que aportan 44,6 % del PIB pecuario, que a su vez es el 9,2 % del PIB nacional. El modelo de producción y el sistema ganadero requieren prioritariamente un cambio en aspectos sociales y ambientales (Murgueitio, 2012).

La apuesta nacional está orientada a robustecer la ganadería y alcanzar mayor participación en el mercado, hoy en el País soporta su riqueza en la tenencia de importantes ventajas comparativas como tradición ganadera, fuerza del gremio, tierras, avances en genética, pero también se enfrenta a grandes retos, que han generado barreras de crecimiento como la falta de educación básica para fundamentar la transferencia tecnológica, insuficiencia de la infraestructura rural y bajo nivel de organización empresarial, formalidad y acceso al crédito, esto hace indispensable una contundente presencia estatal, que promueva cambios estructurales y sostenibles encaminados a la trasformación de la ganadería, entendiendo que en las condiciones del entorno la evolución del sector no es posible solo con el esfuerzo del privado.

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017) el escalafón de competitividad departamental para Colombia, año 2017, el Caquetá y su capital Florencia, presentan un panorama poco alentador de los caracteres analizados: Fortaleza económica, colero; Infraestructura y logística, bajo; bienestar social y capital humano, medio; ciencia, tecnología e innovación, colero; Instituciones y gestión pública, medio bajo; dando como resultado general, baja competitividad del departamento y sus municipios.

Las consecuencias de esta problemática son variadas, entre las que más se destaca, el bajo nivel de ingresos de los trabajadores campesinos. Por lo anterior es importante impulsar en el sector agropecuario la generación de valor agregado a los productos, con el fin de aprovechar las potencialidades del encadenamiento productivo a través de centros de transformación de la materia prima y sus derivados. Además, referente a la seguridad y soberanía alimentaria, el municipio presenta alta dependencia de alimentos externos, debido a la baja producción agropecuaria y a la mejor calidad de los productos que se comercializan en los mercados del interior del país, donde alcanzan mejores rendimientos económicos.

Este estudio, Competitividad de la Ganadería doble propósito en el municipio de Florencia -Caquetá, empieza desde la perspectiva local las características del ganadero municipal, sus capacidades, sus retos y la incidencia de la política pública al sector, analizada desde los planes de desarrollo nacional, departamentales y municipales, permitiendo un paneo de las capacidades competitivas del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá para propender su análisis específico.

CONTENIDO

En Colombia el sector agropecuario participa con un 6% del PIB nacional, siendo la ganadería el subsector que aporta el 1,4% del PIB nacional. Este mismo sub sector contribuye en el PIB agropecuario con el 21,8% y con el 48,7% en el PIB pecuario. A su vez la ganadería genera alrededor de 810.000 empleos directos, que llegan a ser el 6% del empleo nacional y el 19% del empleo agropecuario. Considerándose cómo un sub sector de alta importancia para la economía nacional, como lo expresa federación de ganaderos (Fedegan,2017). Es el renglón de la economía con crecimiento muy lento, según se reporta en el informe de coyuntura del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE,2015).

Con respecto a la ganadería en el Departamento del Caquetá, se puede mencionar, que cuenta con un inventario de 2.379.898 animales, que lo ubica como el segundo departamento ganadero, ya que alberga el 8,4% de la población bovina a nivel nacional. Hato que presenta una fuerte orientación a la ganadería de doble propósito, debido a que el 88% de los animales hacen parte de este sistema de producción bovina. Mientras que la ganadería de cría participa con un 9%. Y por último los sistemas de producción especializados tanto de lechería y ceba, son los que menos participación tienen con un 3% dentro del inventario departamental. Los municipios con mayor inventario bovino son San Vicente del Caguán con un 46%, Cartagena del Chairá con un 15% y Puerto Rico con un 10%, municipios que poseen el 71% del inventario departamental. Mientras que Florencia es el séptimo productor bovino de la región con 76.626 bovinos que representan un 3,2% del inventario municipal. Para la fecha el municipio de Florencia contaba con un inventario de 63.480 bovinos, registro que sufrió una importante variación positiva para el año 2019, pasando a un hato de 76.626 bovinos. El sector ganadero presenta características de tipo extensivo con un deficiente componente en tecnología (Alcaldía de Florencia, 2012).

Competitividad

Cuando se busca profundizar en el concepto de competitividad nos encontramos con una amplia fundamentación teórica en sus definición, tipologías y caracterizaciones, que va desde 1776 con los planteamientos de Adam Smith pionero en los aportes al concepto con su modelo de comercio internacional hasta nuestros tiempos. pero cuando focalizamos la investigación en el sector encontramos definiciones afines al objeto de estudio de la competitividad.

Este inicio permitió interpretar la competitividad basado en la teoría de la economía tradicional, con fundamento en sus factores tierra, capital, recursos naturales y fuerza laboral para llegar a la prosperidad nacional que es mostrada en su obra de 1776 “Investigación sobre

la naturaleza y causa de las riquezas de las naciones" Alfonso, Alberto, & Alberto, (como se citó en López y Morales ,2017). En este sentido, David Ricardo evoluciona el concepto y propone la ley de la ventaja comparativa. Guiado por los antecedentes propuestos por Smith, proponiendo los fundamentos para el comercio internacional que hace parte fundamental de la competitividad de los países. Smith y David Ricardo consideran la producción como eje central, pero este último, propone la especialización de la producción para generar una ventaja comparativa (Ricardo, 1817).

Ventaja absoluta

Esta tendencia se formalizó por mucho tiempo a través de reglamentaciones que cohibían exportar metales preciosos, agregando que el respectivo gobierno estaba obligado a introducir regulaciones acerca de las importaciones, para lo cual se subsidiaban las exportaciones, debido a que éstas se consideraban la base de la prosperidad del país (Buendía, 2013). En consideración a sus ventajas, se decía que provenía naturalmente de la división del trabajo, en la medida que las empresas mayormente productivas lo lograban a través de la especialización en tareas específicas, llegándose a generalizar el planteamiento de la división del trabajo en el plano internacional, fenómeno comercial conocido como la "división internacional del trabajo o también Teoría de la Ventaja Absoluta" (Cho & Moon, 2000)

A propósito de la división del trabajo, Smith (1776), plantea que, en términos generales de la sociedad, dicha división en los negocios se puede entender de manera fácil, si se tiene en cuenta la manera como obran en determinadas manufacturas o bienes particulares.

Ventaja Comparativa

Cuando se hace ferencia a la ventaja comparativo, inicialmente se toma en cuenta a Ricardo (1993), quien afirma que *"En un sistema de comercio absolutamente libre, cada país invertirá naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean lo más beneficioso para ambos"* (pág. 105). Para dicho autor, el interés por el provecho individual tiene una admirable relación con el bienestar universal, en tanto que permite una distribución del trabajo de una manera que garantiza mayor efectividad y economía posible, ya que estimula la industria, recompensa el ingenio y redunda en una mayor eficacia del uso del ingenio del ser humano. Así mismo, Tsakok (1990) define la ventaja comparativa como el conjunto de diferencias que tienen dos países en la eficiencia en la producción, donde el país que presente el costo de oportunidad más bajo es relativamente más eficiente y, por lo tanto, tiene ventaja comparativa.

Cuando se trata el tema de ventajas comparativas en el sector la agropecuario se pueden derivar de factores como el clima, la calidad del suelo, el incremento de la productividad, la reducción del costo de producción, el acceso a la tecnología e información, las obras de irrigación, las carreteras, el servicio de investigación y extensión, el servicio de información de mercados, el sistema financiero, la formación de capital humano, la especialización de la mano de obra, entre otros factores (Reyes, 2003).

Ventaja Competitiva.

Para comenzar la descripción de esta teoría, es necesario partir del planteamiento en el sentido que "La prosperidad nacional se crea, no se hereda. No surge de los dones naturales de un país, de sus reservas laborales, de sus tasas de interés o del valor de su moneda, como insiste la economía clásica" (Porter, 2007, p. 23). En ese sentido se da por entendido que la competitividad de un país depende fundamentalmente de las capacidades de desarrollo del sector industrial para lograr la innovación e irse perfeccionando.

Mahmood *et al*. (2000) unifica en un solo término:

> La noción de ventaja comparativa es basada en la posición de la dotación de factores de un país donde ninguna empresa participante dentro de una industria tiene una ventaja sobre otra basado en su dotación de factores -características de bienes públicos-. A diferencia de la ventaja comparativa, la ventaja competitiva es creada y apropiada por firmas individuales -características de bienes privados (p.45).

Claramente, se debe escoger entre uno de los dos paradigmas, pues no son ni mutuamente exclusivos ni explícitamente separables. Entonces, se puede sostener que es inapropiado presentar a la ventaja competitiva como una alternativa –sustituta- de la ventaja comparativa. Las dos teorías tienen que ser debidamente vistas como complementos más que como competidores en la formulación de políticas comerciales e industriales.

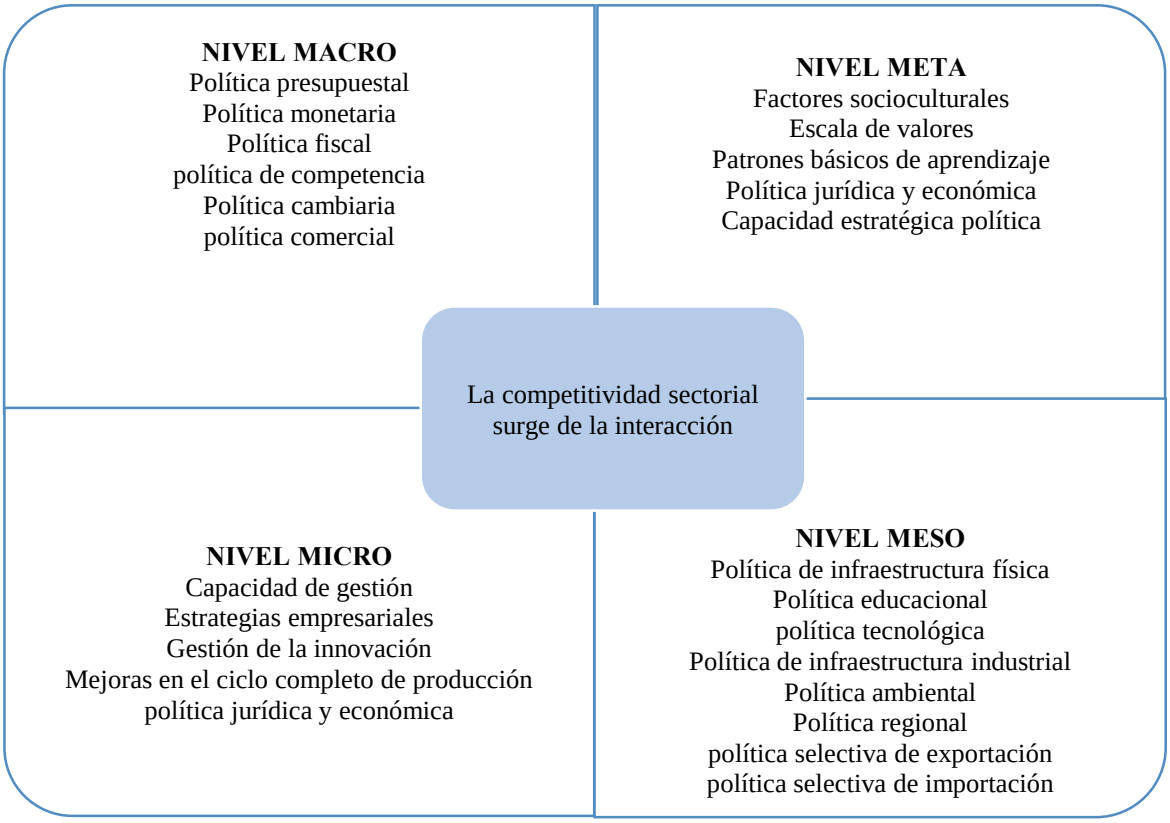
Es necesario puntualizar el concepto de la nueva teoría de la competitividad, expuesta en la obra "La ventaja competitiva de las naciones", que enuncia:

"La prosperidad de una nación depende de su competitividad, la cual se basa en la productividad con la cual esta produce bienes y servicios. Políticas macroeconómicas e instituciones legales sólidas y políticas estables, son condiciones necesarias, pero no suficientes para asegurar una economía próspera" (Porter, 1991).

Competitividad Sistémica.

Para lograr construir políticas y elementos de competitividad debemos iniciar con los determinantes de la "enfoque competitividad sistémica" (subsistemas e instrumentos de gestión, ver gráfico 1). Los países más competitivos poseen estructuras en el nivel meta que promueven la competitividad, un contexto macro que ejerce una presión de performance sobre las empresas, y un nivel meso estructurado donde el Estado y los actores sociales desarrollan políticas de apoyo específico, fomentan la formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad, un gran número de empresas situadas en el nivel micro que buscan simultáneamente la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción, estando muchas de ellas articuladas en redes de colaboración mutua.

Figura 1. *Enfoque Competitividad Sistémica*



Fuente: adaptado de (Esser, Wolfgong, Dirk, & Meyer-Stamer, 1996)

Con la revisión teórica de los enfoques de ventaja absoluta, ventaja comparativa y ventaja competitiva, debemos detenernos en el enfoque de competitividad sistémica desarrollado por investigadores del Instituto Alemán de Desarrollo (IAD) incluye cuatro niveles que interactúan entre sí condicionando y modelando el desempeño competitivo: nivel macro, nivel meta, nivel meso y nivel micro, dando importancia a esos factores que permiten determinar el desarrollo de los sistemas económicos y que como en el caso de los enfoques vistos hasta ahora, no tienen un tratamiento sistemático a nivel macro y microeconómico, lo cual adquiere importancia como ejercicio necesario para poder comprender la forma como evolucionan las economías a nivel local y regional y aún más, contribuye a abordar los factores a nivel internacional.

Para enfrentar el estudio de cada una de las subcategoría, se debe dar reconocimiento que los países no pueden elaborar un número ilimitado de políticas o elementos de competitividad a partir de un conjunto dado de factores determinantes de la competitividad sistémica; donde Esser, *et al.* (1996) mencionan que:

> … meta, estructuras básicas de organización jurídica, política y económica, capacidad social de organización; macro que exige mayor eficacia de las empresas; meso estructura del Estado y los actores sociales desarrollan políticas de apoyo, formación de estructuras y articulan los procesos de aprendizaje a nivel de la sociedad, y micro empresas que buscan la eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción (p. 39).

De acuerdo con Romo y Abdel (2005) quienes plantean la existencia de tres niveles de análisis de la competitividad, estos son a nivel micro -la empresa-, a nivel meso -la industria- y la región- y a nivel macro –País-. Cada nivel requiere un análisis distinto y la

aplicación de diferentes instrumentos y políticas. Las políticas dirigidas al mejoramiento de la competitividad deben tener a la empresa como su objetivo fundamental. La industria, la región y el país pueden proporcionar un entorno que favorezca el desarrollo de las ventajas competitivas, pero es la empresa que debe perfeccionar sus capacidades de transformar insumos en bienes y servicios.

Es importante precisar aquí que el único concepto de gran importancia dentro de la competitividad y que goza de aceptación generalizada es el de productividad, para lo cual se asume que la meta principal de un país es la de generar altos estándares de vida y de manera sostenida para sus habitantes. Se dice entonces, que el desarrollo de la capacidad para lograrlo deviene de la productividad, algo así como la forma como se utiliza el producto del trabajo y el capital del país.

Porter, es de los primeros autores en estructurar y consolidar un conjunto teórico alrededor del concepto de competitividad, esta consiste en "la capacidad para sostener e incrementar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población. El único camino sólido para lograrlo se basa en el aumento de la productividad. (Porter, 1990), en ese sentido sostiene que: "La productividad es el valor del producto que se obtiene por cada unidad de trabajo o capital. La productividad depende tanto de la calidad y de las características de los productos (que determinan los precios que se pueden cobrar) y de la eficiencia con la cual se producen" (p.62).

A pesar de que, como se advierte en la anterior definición, Por ter incluye como un elemento importante de la competitividad el factor humano, comúnmente, al abordar este concepto, se omite la necesidad de lograr de manera concomitante la elevación del nivel de vida de la población, elemento que constituye uno de los pilares de la productividad y consecuentemente, de la competitividad. En este sentido Porter (1990) afirma que laproductividad es, a la larga, el determinante primordial del nivel de vida de un país y del ingreso nacional por habitante. La productividad de los recursos humanos determina los salarios, y la productividad proveniente del capital determina los beneficios que obtiene para sus propietarios.

Con el estudio de la revisión documental se puede identificar diferencia entre la competitividad de las empresas y competitividad sistemática, la primera, se focaliza en analizar la capacidad de las empresas para mantener una posición en el mercado; la segunda, se refiere a la capacidad de hacer frente a las exigencias de la globalización que tiene un sector, o subsector, región o un país.

La competitividad del departamento del Caquetá

El plan regional de competitividad es el resultado de la articulación interinstitucional con los actores de desarrollo de la región, que permitió estructura una propuesta con su templo estratégico identificando sus pilares, políticas, programas, estrategias y proyectos estratégico que demanda de una fuerza de voluntades gubernamentales, sociales y políticas pensando en el desarrollo regional en un horizonte del año 2032, en la que logremos construir una visión de largo plazo:

> En el 2032 el Caquetá estará integrado al comercio internacional y será el departamento más competitivo de la Amazonia Colombiana, que logra el bienestar de su comunidad, la sostenibilidad del ambiente, mediante la oferta de bienes y

servicios de alto valor agregado e innovación, que fortalezca al ser humano y social, desde el conocimiento y el emprendimiento, aproveche la riqueza étnica y cultural y sustente su economía en el fortalecimiento de sus cadenas productivas y el fortalecimiento del capital humano y social, los servicios turísticos y una moderna plataforma de infraestructura y de zonas francas que responda a la integración de las regiones y sus necesidades, mejore el empleo y sea atractivo a la inversión extranjera (Peña *et al.* 2008, p. 34).

En desarrollo de esa visión, se destaca el primer objetivo estratégico, el cual está relacionado exclusivamente a las apuestas productivas a nivel mundial, para lo cual se supone que las interacciones del Departamento del Caquetá con el mercado internacional, conllevan la realización de un estudio en torno a los retos productivos potenciales, labor que resulta prioritaria, si se pretende avanzar en su desarrollo a nivel regional.

De acuerdo con el ranking de Consejo privado de competitividad –CPC- de las cuatro condiciones (condiciones básicas, con seis ítems de evaluación la calificación 3.84; condición eficiencia con dos ítem la evaluación es de 3,00; la condición sofisticación e innovación, con dos ítem la evaluación 1.43), estos resultado confirman un promedio de 3.42 para estar ubicado en la etapa 1, según la metodología bajo nivel de desarrollo (CPC, 2018). En este sentido la comisión económica para América Latina y del caribe –CEPAL-, en su estudio del escalafón de competitividad confirma el panorama para el departamento del Caquetá frente a sus seis categoría de estudio(fortaleza económica, infraestructura, bienestar social y capital humano, ciencia ,tecnología e innovación e institucionalidad y gestión pública), el comportamiento es deficiente con excepción del bienestar y capital humana se encuentra a en medio alta y la institucionalidad en medio bajo, en un horizonte de tiempo de pronostica se estable con excepción de bienestar e institucionalidad que se vislumbran ganadores, y en el mediano plazo las categoría tienen a estar estables ,bienestar emergente y ganador infraestructura. Pero define como temas estratégicos estructura social, gestión pública, inversión en CT&I, el objeto de nuestra investigación estructura productiva como temas de futuro (CEPAL, 2017).

Capacidades locales y desarrollo territorial

El papel de un líder en la organización es clave para que la empresa logre sus objetivos de negocio, a su vez un líder debe tener ciertas características que contribuyan a un buen desempeño del mismo. Como lo indica Goleman (2018), existen cinco elementos importantes que componen el liderazgo, los cuales son: 1) Autoconciencia, que se define como la habilidad de reconocer y entender sus emociones, estado de ánimo e impulsos, así como su efecto en los demás. 2) Autocontrol, reconocido como la habilidad para controlar o redirigir impulsos y estados de ánimo, al considerar que es propenso a eliminar los juicios y pensar antes de actuar. 3) Motivación al logro, definido como la emoción y pasión para trabajar por razones que van más allá del dinero y el estatus, además tener propensión a lograr metas con energía y persistencia. 4) Empatía, es la habilidad para entender las reacciones emocionales de los demás y contar con la habilidad para tratar a las personas de acuerdo con sus reacciones emocionales. 5. Habilidades sociales, es la pericia en el manejo y construcción de redes de relaciones para encontrar un espacio común y construir simpatía.

Subsector de la ganadería de doble propósito

Cuando se hace referencia a la ganadería doble propósito (DP) en el contexto ganadero, Urdaneta (2009), sostiene que es un sistema de producción que basa la alimentación en el pastoreo, utiliza animales cruzados Bos taurus x Bos indicus, el ordeño se realiza de manera manual con el apoyo del becerro para facilitar el descenso de la leche, el destete frecuentemente coincide con el final de la lactancia, la producción de carne se sustenta por la venta de becerros destetados y vacas de desecho. Al respecto Ritchie *et al.* (2013) manifiestan que la ganadería (DP) es un sistema tradicional del trópico bajo latinoamericano en el cual se produce carne y leche en forma simultánea, utilizando como base vacas cebú/criollas o cruzadas con razas lecheras europeas, lo que por lo general va acompañado de la cría de terneros mediante amamantamiento.

En tal sentido, se dice que "No se conoce cuál es la mejor combinación de razas que se puede hacer de acuerdo a los recursos genéticos disponibles", todo ello sobre el entendido que cada raza se caracteriza por contar con ciertos beneficios y defectos, lo cual hace que se puedan aprovechar o tener en cuenta dependiendo del énfasis que se le pretenda dar a cada tipo de explotación, el manejo y la correspondiente ubicación geográfica (Arango *et al.* 1989).

Desde entonces, el término se ha popularizado, dando a entender que se trata de "sistema de producción de ganadería vacuna en tierras bajas de Latino América. En este sistema el ganado local producto del cruce de Cebú, criollo y razas europeas es usado para la producción de leche y carne, basado en insumos locales y de bajo costo" (Ortega, 2005).

A partir de los análisis de conglomerados realizados para la clasificación de la producción bovina, se conocen tres tipologías (Cortés-Mora & Cotes Torres, 2014) :

- La primera es la tradicional, reconocida por su baja capacidad a nivel tanto empresarial como tecnológico.
- La segunda es el tipo mejorado, considerada como de una moderada capacidad empresarial y tecnológica.
- La tercera es el tipo intensivo, la cual es reconocida por su alta capacidad, tanto empresarial como tecnológica.
-

Políticas de Estado en Colombia

Sobre este tema adquiere importancia el planteamiento de (Roth, 2006), quien estima que la metodología de la investigación social sobre las políticas públicas se puede hacer a manera de análisis sobre las actividades concretas de las autoridades públicas, pero de igual manera, es una disciplina que facilita la adquisición de conocimientos sobre el Estado, teniendo en cuenta sus actuaciones reales y, finalmente como ciencia del Estado en acción.

Para realizar los estudios de política pública se tiene tres enfoques y se agrupan de acuerdo donde se centre el interés, pudiendo se las que se enfatizan en el Estado, la sociedad o mixtas. A pesar de la controversia sobre los diferentes enfoques, se puede asumir aquí su definición así:

> una política pública designa la existencia de un conjunto conformado por uno o varios objetivos colectivos, considerados necesarios o deseables y por medios y acciones que son tratados, por lo menos parcialmente, por una institución u organización

gubernamental, con la finalidad de orientar el comportamiento de actores individuales o colectivos para modificar una situación percibida como insatisfactoria o problemática (Gómez, 2008, p. 203).

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar que, al realizar un análisis sobre las políticas públicas, se debe hacer un examen minucioso sobre el conjunto de objetivos, medios y acciones determinados por el Estado en la mira de producir transformaciones en la sociedad, al igual que sobre los correspondientes resultados y su incidencia como parte del primer enfoque. El segundo enfoque es el de la teoría pluralista de las políticas públicas, el cual es concebido desde unos objetivos normativos enmarcados en la democracia pluralista, centrando la atención sobre el análisis de los cambios producidos al interior de las sociedades contemporáneas, fundamentalmente las del mundo occidental. El tercer enfoque es el de las teorías marxistas y neo marxistas que enfatizan en el Estado como expresión del capital. En ese orden de ideas, las clases sociales adquieren una posición determinante dentro del análisis, pero con frecuencia adquiriendo una forma reduccionista y abstracta. Para dicho enfoque, los individuos y los grupos no toman provecho dentro de un sistema de relaciones que ha sido concebido desde la perspectiva de la dominación.

En la actualidad, las políticas públicas tienden a desdibujarse en cuanto a concepto como efecto de la deficiente capacidad tanto de los círculos académicos como de los funcionarios para construir un consenso y determinar con claridad en qué consisten, qué hacen y la manera como operan.

A pesar de lo anteriormente planteado, se puede admitir el planteamiento en el sentido que “existe la política pública siempre y cuando las instituciones estatales asuman, total o parcialmente la tarea de alcanzar objetivos estimados como deseables o necesarios, por medio de un proceso destinado a cambiar un estado de cosas percibido como problemático” (Gómez, 2008, p. 204).

METODOLOGÍA

Diseño de investigación y enfoque metodológico

Es de tipo descriptivo, pues se pretende identificar propiedades, características y perfiles de los sujetos u objetos del estudio. Es decir pretende medir o reconocer información de manera independiente o conjunta sobre la variables que se refiere el estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), con corte transversal para identificar las condiciones actuales de la población objetivo y la prevalencia de dichas condiciones a través de la prospectiva.

El desarrollo del presente trabajo de investigación se enmarca dentro del enfoque metodológico mixto, lo que permite conjugar los enfoques de tipo cuantitativo y cualitativo, al igual que el aporte de información proveniente de fuentes primarias y secundarias.

Fases de la Investigación:

Según Rodríguez, Gil y García (1996). Citado por (Benítez, 2007) un modelo para desarrollo de la investigación se plantea por fases: fase I Previa, reflexiva; fase II diseño y aplicación de instrumentos, trabajo de campo; fase III análisis de información, análisis de datos obtenidos; finalmente la fase IV Concluyente, Informe y divulgación.

Tabla 1. *Fases del estudio*

Fases	Descripción
I. Previa	Se realiza un análisis amplio y detallado del contexto de la investigación y un amplio desarrollo de los fundamentos teóricos.
II. Diseño y Aplicación de instrumentos	En esta fase se procede al diseño y a la aplicación de los instrumentos de la investigación enmarcada en el enfoque metodológico mixto. Comprende todo el trabajo metodológico que persigue la obtención de datos de acuerdo con los objetivos establecidos.
III. Análisis de información	Según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) "Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y "limpiado" los errores, el investigador procede a analizarlos." Se pretende identificar y clasificar los datos obtenidos por cada uno de los instrumentos utilizados.
IV. Concluyente	La última fase presenta las conclusiones finales y las nuevas perspectivas y líneas de futuro, respecto a la investigación.

Fuente: Elaboración propia 2019

Objetivos

Tabla 2. *Objetivos del estudio*

Objetivos	Descripción
General	Analizar las capacidades competitivas del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá.
Específicos	• Caracterizar las unidades productivas del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá. • Definir las capacidades competitivas que soportan el desarrollo del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá. • Identificar los retos competitivos que debe afrontar el subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá. • Analizar la incidencia de la política pública planteada a través de los planes de desarrollo de los últimos cuatro periodos constitucionales, a nivel nacional, departamental y municipal; sobre la competitividad del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá.

Fuente: Elaboración propia 2019

Población y muestra:

Para la población objetivo de estudio, según (Arias, 2012), es el conjunto "finito", (para el presente caso), que evidencian elementos con características comunes para los cuales serán

extensivas las conclusiones de la investigación. El Universo del presente trabajo tiene como referencia el número de unidades productivas dedicadas a la ganadería en el departamento del Caquetá, que según (Torrijos , Eslava, & Beltrán, Nueva ganadería de Florencia en cifras 2016, 2017), es de 1.159 predios dedicados a producción bovina en el municipio de Florencia. Para (Otzen & Manterola, 2017), La muestra como subconjunto de una población objetivo, plantea que la técnica de muestreo no probabilístico, intencional, permitiría elegir casos característicos de una población limitando la muestra. Por tanto, este estudio se realizará con el Comité Municipal de Ganaderos de Florencia, como organismo de análisis, que agremia a los ganaderos del municipio de Florencia, 25 asociados agremiados a esta organización solidaria, dedicados a la ganadería orientada a la producción del doble propósito, solo fue posible desarrollar los instrumentos de investigación con 23 socios, puesto que dos de ellos han fallecido.

DISCUSIÓN Y RESULTADOS.

Después de realizar la validación de las variables con los expertos, se selecciona las categorías y sus variables (capacidades y retos) que afectarían la competitividad del subsector. Con base en estas variables ya identificadas, el siguiente paso consiste en identificar para cada uno de las categorías propuestas qué tan importantes y qué gobernabilidad tiene cada una de estas ellas en el subsector:

Caracterización de las unidades productivas del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá

En desarrollo del primer objetivo específico se aplicó una encuesta a 23 propietarios de unidades productivas del subsector de ganadería doble propósito del Comité de Ganaderos del Municipio de Florencia, cuyo contenido se organizó por dimensiones, obteniéndose los siguientes resultados:

En el desarrollo del primer instrumento se realizó una amplia caracterización de cada una de las unidades productivas asociada al comité municipal de ganaderos de la ciudad de Florencia, dando respuesta a nuestro primer objetivo a continuación extraeremos las algunas de esas caracterizaciones de nuestras unidades productivas:

Quienes están al frente de las unidades productivas 100% género masculino, Población Joven, Caqueteño 83%, alta formación Académica 70% Superior; 87% Posesión Regular del predio, 77% Dedicación inferior a 5 Días, Predios de menos de 300Ha, 74% Ganado de otro departamento; la ganadería de la unidades productivas se encuentran en el primer nivel de ganado doble propósito en Transición 61% -/- 57%; Capital propio y/o familiar 57% - destinado 78% Compra animales; 83% Solo un trabajador; 1 Ordeño 78%, registros 70%, 74% de toros otro departamento, 65% Monta Natural y 70% Animales Media Sangre Europea, 100% Plan Sanitario, 91 % Pastoreo Rotacional .

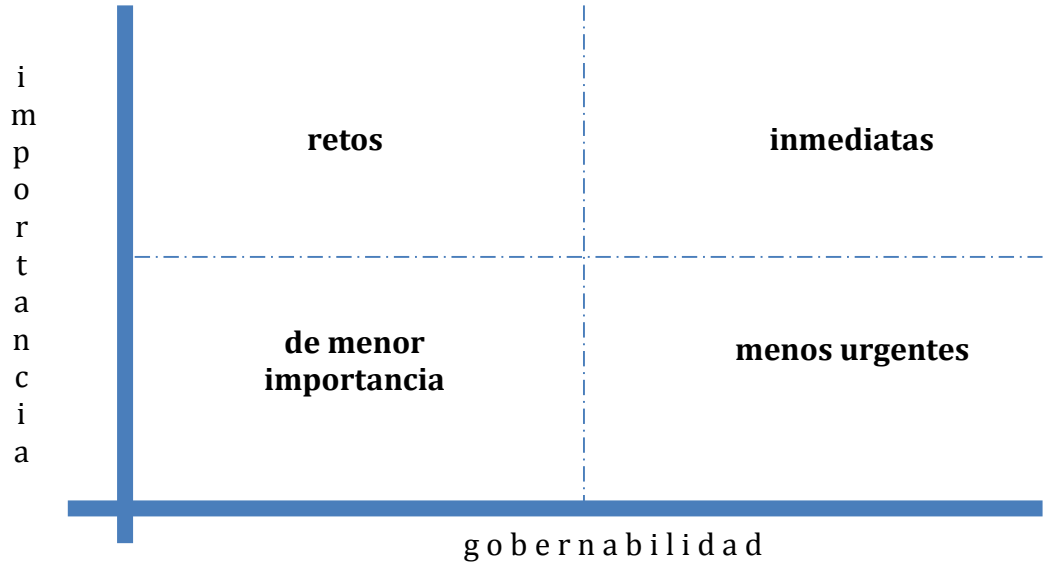
Definición de capacidades competitivas del subsector de la ganadería doble propósito del municipio de Florencia Caquetá

Para el desarrollo del segundo objetivo específico se aplicó la Matriz IGO, donde se calificaron diferentes capacidades relevantes para competitividad sistémica del subsector de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá, en sus niveles: analítico micro, macro, meta y meso, bajo los criterios de importancia y gobernabilidad. Capacidades que fueron calificadas por los 23 propietarios de las unidades productivas del subsector de la ganadería de doble propósito pertenecientes al Comité Municipal de Ganaderos del Municipio de Florencia.

Se presenta como resultado la construcción del instrumento Matriz de Importancia y gobernabilidad, que permite identificar las capacidades que hacen parte de las unidades productivas, basadas en autores e instituciones (IICA,200); (FAO,1997); (ESSER y otros ,1996) y sus respectivas calificaciones.

Los ítems fueron calificados de 1 a 4, siendo 1 nulo,2 debil,3 moderado y 4 fuerte nivel de gobernabilidad; la importancia 1 sin importancia,2 poco importante, 3 importante y 4 muy importante, entendiendo la importancia con la capacidad relevante para alcanzar un mayor grado de competitividad y gobernabilidad, como la capacidad de lograr manipular para generar ese grado de competitividad. Se describen en la siguiente gráfica:

Figura 2. *Zonas de Importancia y Gobernabilidad*



Fuente: (Mojica F. J., 2008)

Los ítems fueron ubicados en un plano cartesiano, en donde en el eje de las Y nos muestra el nivel de importancia y en el eje de las X se ubica el nivel de gobernabilidad, este plano se subdivide en 4 zonas para sus respectivas ubicaciones combinadas, como se muestra en el siguiente grafico Lo anterior supone acciones, definiciones y características de cada una de las zonas, dependiendo de su ubicación en cada uno de los cuadrantes.

Cuadrante 1 Inmediatas: en este cuadrante (extremo superior derecho) se ubican las capacidades que tienen mayor Gobernabilidad y mayor Importancia, en otras palabras, se tiene control sobre ellas y su ejecución tendrá una importante repercusión en el escenario a estudiar, por lo tanto, deben considerarse para adelantar las acciones inmediatas.

Cuadrante 2 Retos: Las capacidades ubicadas en el extremo superior izquierdo (mayor Importancia, pero menor Gobernabilidad); son aquellas que tendrán incidencia sobre el sistema, pero de las cuales no se tiene un control total y, en consecuencia, el reto es lograr dicho control.

Cuadrante 3 De menor importancia: En el extremo inferior izquierdo de ubicarán entonces las capacidades que tienen poca Gobernabilidad y también poca Importancia, dado esto no es fácil conseguir control y además no tienen un impacto relevante en el contexto.

Cuadrante 4 Menos urgente: Son las capacidades ubicadas en el extremo inferior derecho, poseen una alta gobernabilidad, pero no van a impactar considerablemente en el subsector.

Capacidades Micro

Luego de realizar la recolección de los instrumentos a los expertos, a continuación, se presenta la calificación promedio de cada una de las variables.

Tabla 3. *Calificación de Capacidades MICRO*

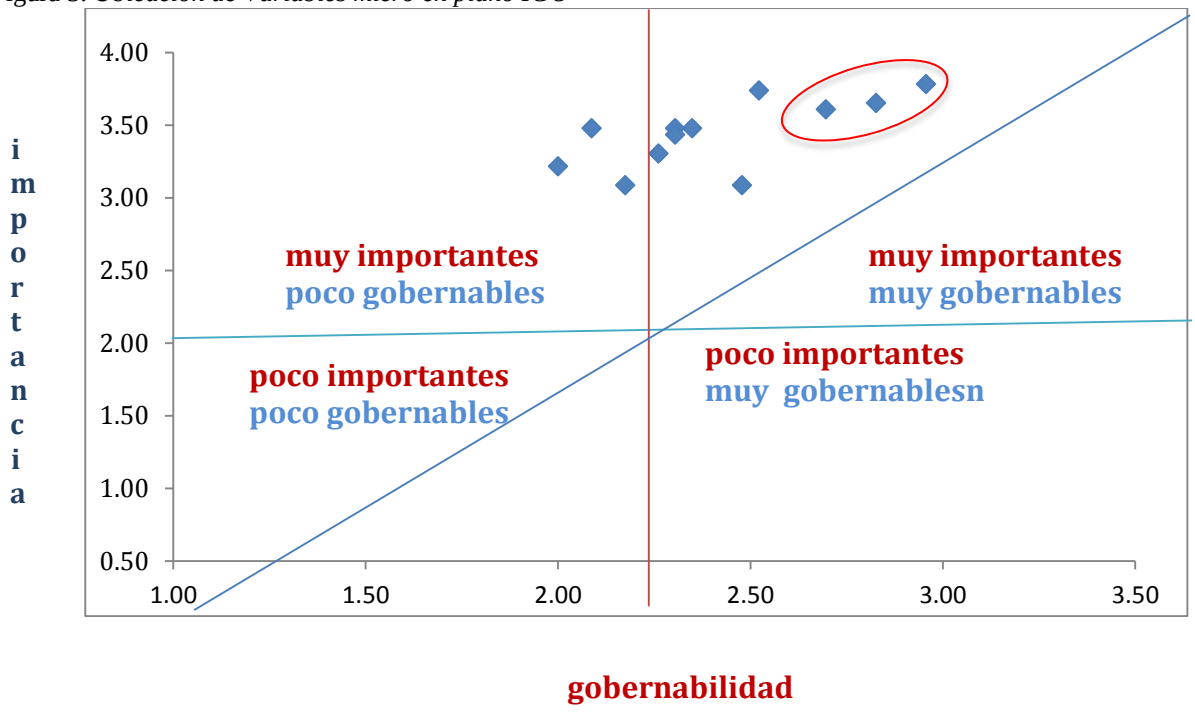
nº	Capacidades	Promedio de las calificaciones de gobernabilidad (x)	Promedio de las calificaciones de importancia (y)
1	1.1	2,30	3,48
2	1.2	2,52	3,74
3	1.3	2,30	3,43
4	1.4	2,17	3,09
5	1.5	2,70	3,61
6	1.6	2,00	3,22
7	1.7	2,26	3,30
8	1.8	2,35	3,48
9	1.9	2,48	3,09
10	1.10	2,09	3,48
11	1.11	2,83	3,65
12	1.12	2,96	3,78
Promedio		**2,4**	**3,4**

Fuente: Elaboración propia con base en los resultado del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá"2018.

El nivel analítico micro incluye la calificación de doce capacidades. En promedio las capacidades micro obtienen un nivel de calificación de 2.4 en gobernabilidad y de 3.4 en importancia. Si ubicáramos esta media en el plano cartesiano, este punto de ubica en el cuadrante 1 de acciones inmediatas. Ahora bien, eso no implica que todas las capacidades se ubiquen en este cuadrante, como se menciona es una media, que si describe la tendencia del nivel micro, como un nivel en su mayoría de alta gobernabilidad, lo cual se demuestra con la ubicación de las 9 capacidades en este cuadrante y solo 3 en el cuadrante 2 de retos; esto implica que las 9 capacidades ubicadas en el cuadrante 1 son las capacidades en las que hoy se soporta la competitividad del subsector de la ganadería doble propósito en el municipio y que requieren acciones inmediatas.

Respecto a la calificación de su ubicación en los cuadrantes, es la siguiente

Figura 3. *Ubicación de Variables micro en plano IGO*



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá" 2018.

Relación nivel Micro inmediata:

Para el caso de las capacidades micro, las variables se ubicaron en dos cuadrantes: en el cuadrante inmediatas se ubicaron nueve capacidades tal como: 1.1capacidad de gestión administrativa, financiera y contable; 1.2capacidad de gestión sistemas de información productivos; 1.3 capacidad de gestión de la innovación;); 1.7 capacidad de formación del talento humano; 1.8 capacidad de acceder a tecnología; 1.9 capacidad de gestión de la investigación y el desarrollo - I&D;, entre las cuales existen tres que se seleccionaron por su posición en el cuadrante, dado que cumplen con dos criterios: primero que su nivel de importancia está por encima de 3.6 y su nivel de gobernabilidad por encima de 2.6, lo que implica la definición de estas como las capacidades de mayor incidencia entre ellas que son: 1.5 capacidad de mejora continua en las prácticas del ciclo completo de producción (desarrollo, producción y comercialización; 1.11 capacidad de gestión de la calidad; 1.12 capacidad de gestión ambiental

Identificación de retos que debe afrontar la ganadería de doble propósito del municipio de Florencia Caquetá, para el desarrollo de su competitividad.

Para el desarrollo del tercer objetivo específico, se parte de aplicación de la Matriz IGO, desarrollada en el objetivo dos (2), que contribuyó a la definición de capacidades que soportan el desarrollo competitivo del subsector de la ganadería doble propósito del municipio de Florencia Caquetá. De igual manera, la aplicación del instrumento permite la identificación de los retos que debe de afrontar el proyecto meta, para el desarrollo de la competitividad de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá

Los resultados de las capacidades RETO se presentarán de acuerdo a los cuatro niveles analíticos planteados por la competitividad sistémica y la priorización de las capacidades obtenidas por la Matriz de Importancia y Gobernabilidad – IGO, que las ubicó en el cuadrante 2 de alta importancia y baja gobernabilidad. Dichas capacidades fueron contrastadas con revisión bibliográfica, para develar su importancia y aplicabilidad en los diferentes modelos de gestión ganadera, tanto a nivel de la organización, como de las diferentes agremiaciones existentes en el municipio de Florencia Caquetá.

Retos capacidades en el nivel Micro:

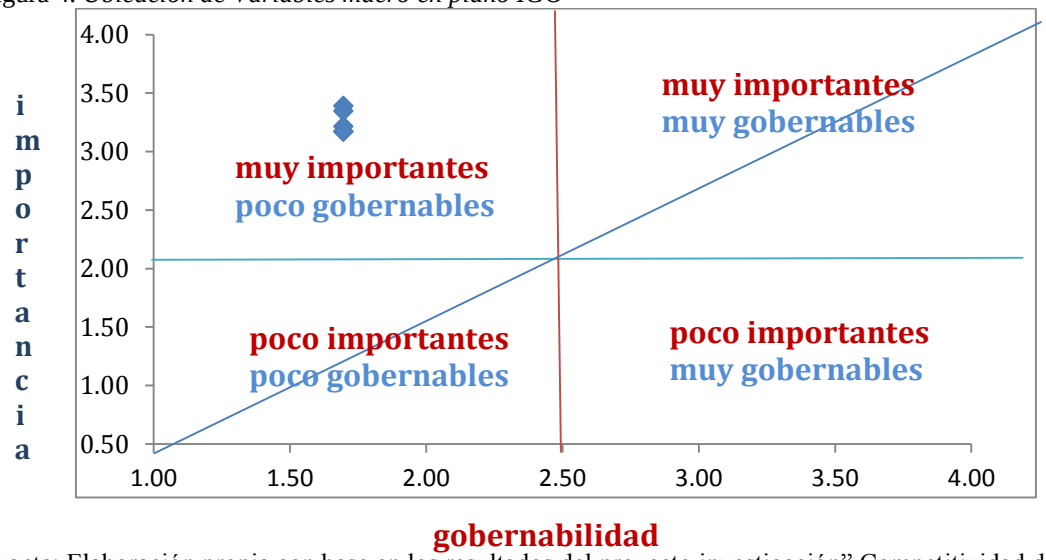
A continuación, se presentan las tres (3) capacidades reto, que hicieron parte del nivel MICRO:

La figura 4, nos presenta las doce (12) capacidades que componen el Nivel Analítico Micro, de las cuales son tres (3), que se ubican en el cuadrante 2, de muy importantes, pero con baja gobernabilidad, las cuales son: 1.4 capacidad de crear estrategias empresariales,1.6 capacidad de crear y participar en redes de cooperación y 1.10 capacidad de gestión de mercados. La tabla 3 muestra las capacidades catalogadas como retos, en la cual se observa una puntuación promedio de las tres capacidades reto, que obtuvieron un 3,2 en importancia y son definidas en la escala de calificación como IMPORTANTES, mientras que la gobernabilidad en promedio para las capacidades fue calificada con 2, determinándola dentro de la escala como MODERADA.

Retos de las Capacidades en el Nivel Macro.

En relación con las capacidades para este nivel analítico, se identificó que la totalidad de las capacidades, cinco (5), se ubicaron en el cuadrante de muy importantes, pero con baja gobernabilidad. En el nivel macro, las capacidades catalogadas como retos, presentaron una calificación promedio de 3,3 en promedio, para un grado de importancia de IMPORTANTE, mientras que la gobernabilidad en promedio con 1,7, fue catalogada como NULA. Evidenciando el bajo aporte en temas de competitividad por parte de la actual política macroeconómica al sector agropecuario nacional, a pesar de encontrarnos adelantando procesos de mercado libre.

Figura 4. *Ubicación de Variables macro en plano IGO*



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá" 2018.

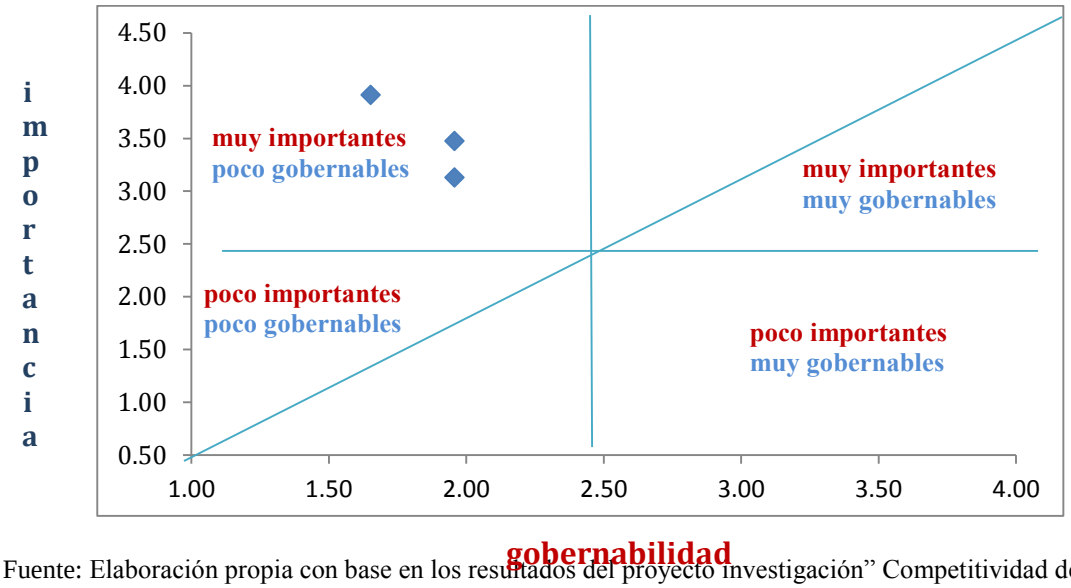
Siendo estas: la 2.1capacidad de la política comercial, 2.2 capacidad de la política presupuestal, 2.3 capacidad de la política fiscal, 2.4 capacidad de la política de competencia y 2.5 capacidad de la política cambiaria.

Retos de las Capacidades en el Nivel Meso.

El Nivel Analítico Meso, está compuesto por tres (3) capacidades, donde las tres (3), se ubican en el cuadrante de muy importantes, pero con baja gobernabilidad.

Estas capacidades son: 3.1 capacidad de infraestructura material, 3.2 capacidad de la infraestructura de conocimiento y 3.3 capacidad de ambiente productivo. En el nivel meso las capacidades catalogadas como retos, presentaron una calificación promedio de 3,5 para un grado de importancia de IMPORTANTE, mientras que la gobernabilidad en promedio se calificó con 1,9, para las capacidades fue catalogada como NULA

Figura 5. *Ubicación de Variables meso en plano IGO*



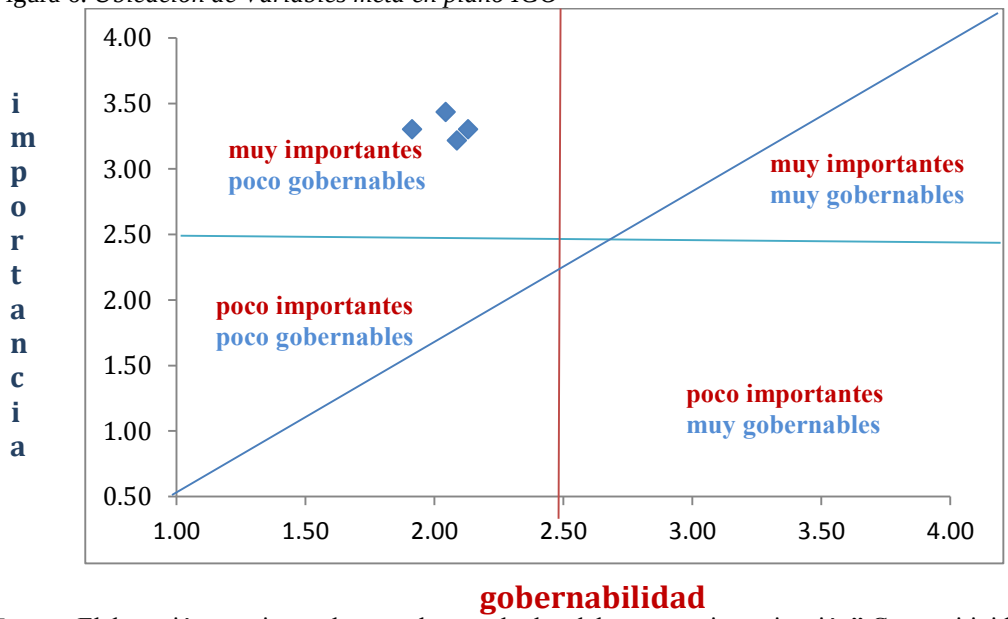
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá" 2018.

Retos de las Capacidades en el Nivel Meta.

Para el Nivel Analítico Meta, sus cuatro (4) capacidades, también se ubican en su totalidad en el cuadrante de muy importantes, pero con baja gobernabilidad. 4.1 Capacidades socioculturales, 4.2 capacidad escala de valores, 4.3 capacidad social de organización e integración y 4.4 capacidad para la interacción estratégica. En nivel meso las capacidades catalogadas como retos, presentaron una calificación promedio de 3,3 para posicionarse en una escala de IMPORTANTE, mientras que la gobernabilidad en promedio se calificó con 2.0 para las capacidades ubicadas en la escala como DÉBIL.

En nivel meso las capacidades catalogadas como retos, presentaron una calificación promedio de 3,3 para posicionarse en una escala de IMPORTANTE, mientras que la gobernabilidad en promedio se calificó con 2.0 para las capacidades ubicadas en la escala como DÉBIL.

Figura 6. *Ubicación de Variables meta en plano IGO*



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá" 2018.

CONCLUSIONES

Analizando detenidamente el trabajo de Esser et al, lo que diferencia al enfoque sistémico de los enfoques estructurales, a pesar de haber sido desarrollado sobre lo actuado por la OCDE (1992), son tres referentes: i) nivel de competitividad no sólo está determinado por variables micro, meso y macroeconómicas sino también por un nivel adicional: el nivel meta; ii) el enfoque sistémico se vinculan elementos de la economía industrial, la teoría de la innovación y la sociología industrial, de modo de que no son tenidas en cuenta sólo las categorías económicas en el análisis sino también las políticas; iii) es una visión relacionada con las políticas necesarias para que las empresas de un país logren mejorar su competitividad industrial, a partir de la interrelación entre los cuatro niveles mencionados. Además, debemos tener como referente la cohesión social, que también fue definida (Alteburg et al., 1998, p.3), que la enmarcan en la gobernabilidad, "es decir, la manera en la cual el poder es ejercido para la gestión de los recursos sociales y económicos para el desarrollo del país"

El enfoque competitivo sistémico es amplio y complejo que no es fácil operarlo desde formulas simples o exactas, para lograr su impacto e integridad debemos focalizar los factores de productividad de del subsector articulados con el trabajo interinstitucional (Gobierno, sector privado-productores), que permita coordinar y sobre llevar los problemas que afecta la competitividad sectorial. Entre los factores identificado como retos de estudio son coyunturales y cambiantes en el tiempo, ejemplo las políticas, pero otros son más relevantes la infraestructura, capacitación y la innovación son de largo alcance.

Con el desarrollo de la investigación podemos afirmar que el modelo productivo de la ganadería doble propósito, no realiza una gestión bajo una visión empresarial, lo cual evidencia las siguientes características, según la estructura dimensional definida en la encuesta así: Con respecto al productor se evidenció que las unidades productivas evaluadas son dirigidas especialmente por sus propietarios, donde el 100% son del sexo masculino,

demostrándose así una actividad ampliamente patriarcal. Sin embargo, no se puede desconocer la influencia de la mujer dentro de las actividades ganaderas, lo que requiere ser entendido desde el contexto sociocultural del territorio. Un 78% de dichos propietarios son menores de 55 años, lo que demuestra que hoy el municipio puede contar con una fuerza laboral capaz de ofrecer una estabilidad del agro-negocio y que además es puede entender fácilmente el contexto de su región, pues un 83%, es oriundo del departamento del Caquetá. Es importante mencionar que éstos, han adquirido una formación académica de educación superior (Técnico o tecnólogo, pregrado o posgrado) en un 74%, demostrando una evolución académica de las personas dedicadas a las actividades ganaderas en el municipio de Florencia Caquetá.

Se logró definir que las capacidades que soportan el desarrollo competitivo en el nivel analítico MICRO son: la mejora continua, la gestión de la calidad y la gestión ambiental, siendo estas las capacidades las que conjugan una alta importancia y el más alto nivel de gobernabilidad en el desarrollo competitivo de la ganadería de doble propósito en el municipio de Florencia Caquetá.

Además, en los retos competitivos en el nivel analítico MICRO, relacionadas con las capacidades evaluadas son: capacidad de crear estrategias empresariales, capacidad de crear y participar en redes de cooperación y capacidad de gestión de Mercados. Mientras que para los niveles analíticos MACRO, MESO y META, todas las capacidades propuestas en el estudio cuentan con alta importancia, pero baja gobernabilidad, convirtiéndolas en retos en el mediano o largo plazo.

Adicionalmente se evidencia una baja interacción entre los niveles sectoriales MICRO, MACRO, MESO y META, para promover el desarrollo competitivo en el subsector de la ganadería de Florencia, Caquetá. El estudio plantea una propuesta metodológica para el análisis de la competitividad sistémica del sector de ganadero, a través de la identificación de veinticuatro (24) capacidades, evaluadas a través de la Matriz IGO.

Referente a la competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá, en su conjunto, las variables analizadas, en relación a la gobernabilidad, es posible afirmar que dicha competitividad está limitada en principio por las variables macro. Los valores obtenidos de éstas variables son los más bajos, en ellos se representa la competitividad del sector, y restringen el crecimiento de la competitividad del sector, dado el escaso desarrollo de sus capacidades. Aquí se evidencia entonces, que los sectores que limitan la competitividad de la ganadería de doble propósito en su orden son principalmente, Macro, seguido del Meta, el Meso y por último las capacidades Micro, caracterizándose estos sectores, por contar con dominio por parte de los ganaderos y gremios.

De igual manera, es preciso señalar que el territorio, dentro del marco del desarrollo local exige, autonomía política y desarrollo de capacidades, para la toma de decisiones, de acuerdo a la dinámica y características particulares de lo local. Quiere decir que, de no haber un proceso autonómico fuerte apoyado en la descentralización del Estado, se vuelve difícil implementar políticas de desarrollo local, toda vez que sus objetivos, dejarían de ser viables y, por tanto, serían asumidos por los intereses que se definen a nivel externo.

Evolución de la política pública en el municipio de Florencia en la ganadería doble propósito: se realizó desde lo nacional, departamental y municipal para conocer el nivel de incidencia desde los planes de gobierno en los tres niveles , se demuestra la ausencia de una política agropecuaria para el sector ganadero, la cual depende de la visión reduccionista del gobierno de turno, lo que se evidencia en la incongruencia entre los mismos planes, yendo en contravía del mismo desarrollo del sector agropecuario nacional y local. Lo anterior se

puede corroborar tras los resultados arrojados por la caracterización a las unidades productivas ganaderas, la cual expresa, una baja participación en proyectos y alianzas productivas. No llega la asistencia técnica, no se está accediendo a créditos, el proceso de desarrollo tecnológico es muy lento, no llega la capacitación y formación a los colaboradores del sector, el desarrollo del mercado es monopólico y se carece de una infraestructura material de baja calidad, lo que desata una alta informalidad productiva en el sector ganadero del municipio de Florencia Caquetá, demostrándose que las acciones planteadas en los planes de desarrollo para el desarrollo del sector agropecuario y ganadero, no están llegando a las unidades productivas se realizó un revisión sobre la orientación que han tenido los planes de desarrollo municipales en los últimos 4 periodos, sin lo impactos en las unidades productivas en los lineamientos definidos en ellos…

Figura 7. *Línea del tiempo de la incidencia de la política pública municipal.*

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del proyecto investigación" Competitividad de la ganadería doble propósito en el municipio de Florencia, Caquetá" 2018.

REFERENCIAS

Alcaldía de Florencia. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo 2012-2015. Prosperidad para todos los florencianos*. Entidad.

Altenburg, Tilman. Wolfgang, Hillebrand & Jörg, Meyer-Stamer (1998). Building Systemic Competitiveness. Concept and Case Studies from Mexico, Brazil, Paraguay, Korea and Thailand. En: *Reports and Working Papers of the German Development Institute*, 3 Berli.

Alarcón, D. (5 de junio de 2016). La cuarta revolución industrial, un enorme desafío para el mundo. *El Tiempo*. Re- cuperado de http://www.eltiempo.com/ tecnosfera/novedades- tecnologia/ cuarta- revolucion- industrial- un- enor- me-desafio-para-el-mundo/16611909

Arango Nieto, L., Charry, A., & Vera, R. R. (06 de 1989). Panorama de ganadería de doble propósito en américa tropical. *Conferencia No 4. La ganadería de doble propósito. Estudio del caso colombiano.* (A. C. Luis Arango Nieto, Ed.). http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/Digital/SF_197_.P36_C.3_Panorama_%20de_%20la_%20ganader%C3%ADa_%20de_%20doble_%20prop%C3%B3sito_%20en_%20la_%20Am%C3%A9rica_%20tropical.pdf

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Caracas.* Episteme.

Benítez, G. (2007). Interacción y aprendizaje en la Universidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 49-58. https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf.

Buendía, E. A. (2013). El papel de la Ventaja competitiva en el desarrollo económico de los países. *Análisis Económico*, 55-78. http://www.redalyc.org/html/413/41331033004/

Consejo privado de competitividad (2018). *Índice departamental de competitividad* https://compite.com.co/indice- departamental-de-competitividad/

CEPAL. (2017). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia 2017*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43156/1/S1800010_es.pdf

Cho, D., & Moon, H. (2000). *From Adam Smith to Michael Porter: Evolution of the Competitiveness Theory.* World Scientific Publishing. https://books.google.com.co/books?id=hHW6CgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=from+adam+smith+to+michael+porter&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjPgZC07YXaAhXPk1kKHdB3BR4Q6AEIMTAB#v=onepage&q&f=false

Cortés-Mora, J. A., & Cotes Torres, J. M. (2014). Avances en clasificación de sistemas de producción con bovinos doble propósito en Colombia. *Archivos e Zootecnia*, 82(243). http://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922014000300018

Departamento Administrativo de Estadística -DANE. (2015). *Informe de Coyuntura Económica Regional. Florencia Caquetá 2014*. https://www.dane.gov.co/files/icer/2015/ICER_Caqueta_2014.pdf

Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer Stamer, J. (1996). *Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política. Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política*. (Cepal, Ed.). http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/059039052.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*, Mc Graw Hill Edication / Interamericana Editores S.A. de C.V.

López, A., Méndez, J., & Dones, M. (05 de 2009). Factores clave de la competitividad regional: inovación e intangibles. (M. d. Publicaciones, Ed.) ICE. *Revista de economía*, 125-140. http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_848_125-140__CB5A3D00BD32DDE7EBE35A2F0260844C.pdf

López y Morales (2017). Caracterización de la competitividad basada en los modelos de gestión sostenible de las grandes y medianas lecherías: unidades productivas de Colombia. *Congreso XII Red de competitividad.* http://riico.org/wp-content/uploads/2019/03/1.5-Caracterizacio%CC%81n-de-la-competitividad-basada-en-los-modelos-de-gestio%CC%81n-sostenible-de-las-grandes-y-medianas-lecheri%CC%81as-unidades-productivas-de-Colombia.pdf.

Mojica, F. (2006). Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica. *Revista Med*, 14(1), 122 - 131. https://www.redalyc.org/html/910/91014117/

Mojica, F. J. (2008). *Dos modelos de la escuela voluntarista de prospectiva.* Universidad Externado de Colombia. https://www.uniquindio.edu.co/descargar.php?id=5513

Murgueitio, E. (2012). Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. *Pastos y Forrajes*, *23*(3). https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=940

OCDE. (1992). *Technology and The Economy: The key relationships*. OCDE.

Ortega, L. (2005). Manual de ganadería doble propósito. *El sistema de ganadería doble propósito: un sistema eficiente*. (F. Girarz, Ed.) Maracaibo, Zulia, Astro Data S.A. https://anatomiayplastinacion.wikispaces.com/file/view/Manual+de+ganaderia+doble+proposito.pdf

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, *35*(1), 227-232. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-95022017000100037&script=sci_arttext

Peña, P., Rosas, G., Buriticá, F., & Polanco N. (2011). *Plan Regional de Competitividad Florencia Cauqueta Visión 2032*. Comisióm regional de Competitividad de Caquetá. http://www.competitivas.gov.co/sites/default/files/documentos/plan_regional_de_competitividad_caqueta.pdf

Porter, M. (2007). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, 23. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35621855/EL_EXITO_EN_LOS_NEGOCIOS_INTERNACIONALES_PORTER.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1521253758&Signature=Ws%2B8LiIsnQVoAa4KAz8i0H%2BpJwg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filen

Porter, Michael (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Ed.Vergara

Ricardo, D. (1817). *Principios de economía política y tributación*. John Murray

Roth, A. N. (2006). Políticas públicas: formulación,implementación y evaluación. *Estudios de la Gestión*, (5) 233-236.

Romo, D., y Abdel, G. (2005). Sobre el concepto de competitividad. *Revista de comercio exterior*, *55*(3), 200-214.

Reyes, M. (2003). *Una nota sobre las ventajas comparativas y competitivas. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICIA) de Colombia.* https://books.google.com.co/books?id=kdqJkuvnS3oC&pg=PA114&lpg=PA114&dq=Por+tanto,+para+que+se+d%C3%A9+la+creaci%C3%B3n+de+conocimiento+organizacional,+es+necesario+que+el+conocimiento+t%C3%A1cito+acumulado+en+el+plano+individual,+se+socialice+con+otros+m

Sen, A. (1999). *Desarrollo y libertad.* Planeta Argentina.

Tsakok, I. (1990). *Agricultural Price Policy. A pracctitioner´s guide to partial equilibrium analysis*. Cornell University Press.

Torrijos , R., Eslava, F., & Beltrán, Y. (2017). *Nueva ganadería de Florencia en cifras 2016.* (C. D. Caquetá, Ed.) Comité Departamental de Ganaderos de Caquetá. https://issuu.com/rafaeltorrijos/docs/nueva_ganaderia_florencia_en_cifras

Urdaneta, F. (2009) Mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de ganadería bovina de doble propósito (Taurus-Indicus). *Asociación Latinoamericana de Producción Animal*, 17(3/4). https://www.researchgate.net/profile/Fatima_Urdaneta_De_Galue/publication/277272871_Mejoramiento_de_la_eficiencia_productiva_de_los_sistemas_de_ganaderia_bovina_de_doble_proposito_Taurus-Indicus/links/56dcaf8508aee1aa5f874490/Mejoramiento-de-la-eficiencia-

productiva-de-los-sistemas-de-ganaderia-bovina-de-doble-proposito-Taurus-Indicus.pdf.

Capítulo 2

Fomentando la Cadena de Valor del Ganado de Carne en la región Tepalcatepec, Michoacán, México

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/muelles-carga-almacenes_1180717.htm#page=1&query=muelle%20carga&position=15

Fomentando la Cadena de Valor del Ganado de Carne en la región Tepalcatepec, Michoacán, México

Miguel Ángel Bautista Hernández, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
Joel Bonales Valencia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
Carlos Francisco Ortiz Paniagua, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

INTRODUCCIÓN

Para los países de América Latina (AL) el sector agropecuario se ha vuelto un motor importante en la aportación al producto interno bruto de éstos. Así mismo en AL se ha colocado como el principal proveedor de alimentos para el mundo. El cambio de los modelos tradicionales de producción hacia la industrialización del sector agropecuario en los últimos años ha promovido cambios complejos en los modelos de producción, para ofrecer productos competitivos a los mercados, a lo cual, los pequeños y medianos productores, han respondido con sus modelos tradicionales de producción y comercialización. Las diferentes instituciones de los países buscan generar estrategias que ayuden a los productores para que se incorporen a las CV. Las cuales han dejado evidencia de ser una alternativa que promueve el crecimiento económico de los que participan en ellas; además de mejorar la competitividad regional. Sin embargo, los pequeños y medianos productores no terminan de apropiarse de estas estrategias debido a la dualidad entre modernidad y lo tradicional (Briz y De Felipe, 2013; Salcedo y Guzmán, 2014; Vermeulen y Kok, 2012; Zhang y Aramgan, 2009).

En México la actividad pecuaria ocupa el segundo sitio en importancia (43.8% de valor del sector primario) solo después de las actividades agrícolas. A nivel mundial el sector pecuario ocupó el 11º lugar en importancia. En el país existen más de 1.5 millones de Unidades de Producción Pecuaria (UPP) dedicas a la ganadería bovina. La Cadena Productiva (CP) de Bovinos Productores de Carne (BPC) se ubica en el sexto lugar en producción (Anderson, 2014; FIRA, 2010; SIAP, 2018).

FIRA (2011) y Zorrilla y Palma (2010), evidencian que la integración de la CP de BPC presenta deficiencias en la distribución de beneficios. Debido a que el eslabón primario (productores de becerros al destete) solo se apropian del 9% de la utilidad total, con un periodo de inversión de más de 430 días y los otros eslabones con menor número de días obtienen utilidades superiores.

En el estado de Michoacán la actividad ganadera está creando menos riqueza por unidad de trabajo que otras actividades agropecuarias. La ganadería BPC es una actividad familiar y base sociocultural. El estado ocupa el 4º lugar nacional en inventario de BPC. Sin

embargo, ocupa el 12º sitio en la producción de carne en pie y carne en canal a nivel nacional, evidenciando una baja competitividad y capacidad para agregar valor. El tamaño de las Unidades de Producción (UP) es de 25.6 semovientes. El uso de tecnología en las UP es bajo, la capacitación o asistencia técnica se reporta solo en 10.4 % de las UP, con respecto al acceso a crédito únicamente 9.9% obtuvieron financiamiento o préstamo (INEGI, 2018; PLADIEM, 2013; Sánchez y Sánchez, 2007; SIAP, 2017).

Para que una región sea competitiva en el siglo XXI y mejore su desarrollo, requiere de transformaciones en su conformación productiva, así como la incorporación de todos los actores en torno a un fin, en este caso una CV, por lo que esta investigación se plantea la siguiente interrogante: ¿En qué medida las variables Economías de Escala (EE), Integración Estructural (IE), Marco Institucional y Normativo (MI), Benchmarking (BEN), Conocimiento (CONO), Innovación (INN) y Gobernanza (GOB), inciden en el fomento de la CV en su estructura, conducta y funcionamiento de los BPC de la región Tepalcatepec?

DESARROLLO

La ganadería de América Latina y mexicana viven una bonanza económica, desempeña un papel protagónico en el bienestar económico de las regiones rurales, al ser fuente de alimentos e ingresos. En el país la ganadería tiene relevancia no nada más por la producción de proteína animal sino también como proveedor de materias primas para la industria, generador de empleos, dispersor de ingresos en el sector rural y utiliza recursos naturales que no tienen vocación agrícola u otra actividad productiva (FIRA, 2010) (Salcedo y Guzmán, 2014).

En el estado de Michoacán el 40.56% de la extensión territorial presenta condiciones favorables para la ganadería BPC. Esta extensión presenta regiones bien diferencias para la actividad ganadera. Así la ganadería no es solamente una actividad productiva, es un sistema económico familiar y base sociocultural. La ganadería da empleo al 37% de la población económica que trabaja en el sector primario. Sin embargo, la ganadería está creando menos riqueza por unidad de trabajo que otras actividades agrícolas reduciendo la contribución al bienestar de las familias que la desarrollan. En el estado las regiones productoras de ganado BPC en pie y en canal, no ocupan los primeros lugares en el precio pagado al productor (Sánchez y Sánchez, 2007; SIAP, 2014).

Surgimiento de la cadena de valor

En el caso del sector agropecuario hay que remontarse al siglo XX y en específico al fin de la segunda guerra mundial. Hecho que trajo cambios a la política agraria de los países. Estas transformaciones de política agraria, incidieron en los sistemas de producción, transformación y comercialización. Para 1950 la economía agraria acuña el término *"Agribusiness",* idea desarrollada por Davis y Goldberg de la universidad de Harvard, este constructo se utilizó para explicar el Sistema Agroalimentario (SA), el cual se refiere al conjunto de actividades agropecuarias y cuyo fin es alimentar a la sociedad. Al desarrollar el SA se partió de los resultados obtenidos donde se observó el beneficio de algunos productores

que lograron establecer relaciones entre la producción, acopio, almacenamiento, procesamiento, distribución y consumidor (Grass, 2011).

Malassis (1977), acota el concepto SA, al conjunto de actividades que se realizan para la producción de alimentos y su reparto, con el fin de alimentar a una sociedad. Esta evolución del SA se vio reflejada en un crecimiento económico de las regiones rurales. Lo que condujo a que emergiera el concepto de *"Filiére"* (hilvanando), utilizado para caracterizar el flujo de entradas físicas en la producción de productos finales (Ríos, 2007).

En la década de los años ochenta el concepto "Filiére"; era utilizado para referirse a los procesos de producción desde las materias primas hasta el producto final con una visión vertical (Fernández, Hernández y Martínez, 2010). En esta misma década se le adiciona una perspectiva de la economía política al considerar el papel que juegan las instituciones dando mayor validez y robustez. Sin embargo, no indicaba el crecimiento o decremento de los flujos de bienes, del conocimiento, aumento o disminución de actores aplicado a Cadenas Productivas (CP) (Herrera, 2000; Parrilli Nadvi y Yeung, 2013). Una CP es un grupo de agentes económicos que interactúan en los procesos productivos, transformación y transporte hacia el mercado de un mismo producto. Con la finalidad de ubicar las empresas, las instituciones, las operaciones, las dimensiones y capacidades de negociación, las tecnologías, las relaciones de producción, así como de poder en la determinación de precios (Bonales, Pedraza y Arroyo, 2011; Tomta y Chiatchoua, 2009).

Mientras que para Ramírez (2010) y FAO (2004), la definen como una concentración de procesos donde intervienen diferentes actores, quienes proporcionan una serie de relaciones y ejecutan una serie de acciones, las cuales permitirán realizar una actividad productiva, en un territorio.

Entre las CP se pueden distinguir al menos dos tipos: las orientadas al comprador, que se caracterizan por grandes detallistas, comercializadores y fabricantes de marca que desempeñan un papel de pivotes en el establecimiento de redes de producción. Así mismo, las dirigidas al productor, un ejemplo son las empresas que producen componentes avanzados (industria aérea, automotriz) son los agentes económicos clave no sólo en términos de sus ganancias, sino también en capacidad para ejercer control con vínculos hacia atrás y adelante. Las CP, presentan la limitante de tener un flujo reducido de información, así como enfoque de reducción de costos. La estructura de organización es independiente ya que los actores tienen una interacción limitada (Gereffi, 2001).

Para Lusby (2004), plantea que en México se establecieron CP en el año 2001 a través del Programa Sistemas Producto, el cual pretendió gestar CP con orientación al consumidor, el resultado se puede evidenciar ya que el país, es el doceavo lugar en la producción de alimentos en el mundo, pero las disparidades o desigualdades en el medio rural se han acrecentado.

Cadena de Valor

La idea de CV tiene su fundamento en los trabajos de Porter (Padilla, 2014). Algunos otros autores refieren que es necesario coordinar esfuerzos y recursos, tangibles e intangibles y que este esfuerzo debe ser el eje rector (Piñones, Acosta y Taitanac, 2006). Al evolucionar el

constructo de CP y surgir el concepto denominado generación de valor[1] a lo largo de cada eslabón de la cadena. Dio pie al término CV (Parrilli et al., 2013).

Kaplinsky y Morris (2000), definen a la CV como el número total de actividades requeridas para llevar un producto o servicio desde su elaboración, hasta la entrega al consumidor, la disposición y el uso final a lo largo de las distintas etapas intermedias de producción (considerando todas las transformaciones físicas y los insumos de diferentes proveedores.

La visión amplia de las CV debe considerar el entorno sectorial y regional de las empresas que interactúan (vínculos que se establecen entre los eslabones de la cadena y los diferentes sectores económicos, así que se requiere tomar en cuenta los elementos de relaciones productivas, sociales, tecnológicas y financieras). Permite dimensionar los recursos claves que fomenten el desarrollo de las regiones, fuerzas de trabajo, gobernanza. Dando la pauta para identificar la dinámica del sector y cómo incorporan productores a las CV, además de promover actividades de mayor valor agregado (Alburquerque, 2015; Alburquerque, Dini y Pérez, 2008; UNIDO, 2009).

Métodos para estudio y fomento de las cadenas de valor

Fava (2013) Suárez et al., (2016), refieren que el promover CV implica una serie de análisis no convencionales ni estáticos. Así como estudios que van más allá del sector productivo en el que está inmerso el producto, permitiendo con ello la identificación de las actividades económicas, organizacionales y coercitivas entre los diferentes actores. Considerando la perspectiva socioeconómica; así como la complejidad de sus relaciones, que interactúan de manera organiza para dar valor a lo largo de la cadena.

Evidenciando que la CV va más allá del simple hecho de la caracterización de la producción de manera aislada, si no, por el contrario, analizar, identificar las interacciones y sinergias entre los actores del sector productivo trayendo consigo el análisis de la competitividad desde una perspectiva regional. El estudio y fomento de las CV en el sector agropecuario se basa en el entendimiento de las relaciones entre las empresas, donde las relaciones pueden ser distintas. (Humphrey, 2005).

La metodología debe estar basada en función del cumplimiento de los objetivos y de los recursos disponibles y de los análisis simples o complejos, lineales o transversales de los eslabones de la cadena (Chen, De Felipe; Briz y Trienekens, 2012).

METODOLOGÍA

Esta investigación es del tipo no experimental, con uso de información cuantitativa, descriptiva y correlacional, ya que se busca mostrar las condiciones en las cuales se manifiestan las variables. Correlacional porque se pretende conocer la relación entre variables. Sin llegar a proponer una causalidad.

[1] Se debe de entender, como la recepción por cada agente de una parte proporcional adecuada del valor añadido a lo largo de la CV, dentro de la relación ganar-ganar, dando sostenibilidad al sistema (Briz y De Felipe, 2013).

Objeto de estudio

El inicio de la investigación es la definición que hay en la Ley de desarrollo rural sustentable del año 2001. La cual define al sistema producto (Cadena productiva) como: "El conjunto de elementos y agentes concurrentes de los procesos productivos de productos agropecuarios, incluyendo el abastecimiento de equipo técnico, insumos productivos, recursos financieros, la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización" (LDDRS, 2012 p. 04).

La definición permite caracterizar los siguientes eslabones: Productor de Becerros al Destete, son todos aquellos que cuenten con al menos una vaca con vocación de producción de carne, sean miembros o no de las Asociaciones Ganaderas (AG) locales de los municipios de Apatzingán, Buenavista, Parácuaro y Tepalcatepec. En el caso de los eslabones de acopiadores de ganado y engordadores de becerros, se consideraron aquellos que se encuentran registrados de esta manera en las AG. Para los demás eslabones se considera la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas de INEGI (DENUE). La población total y la muestra se observa en la tabla No. 1.

Tabla 1 *Tamaño de muestra.*

Universo	Población (Tamaño)	Muestra (Tamaño)
Eslabón producción	5611	360
Proveedores de insumos y servicios	98	78
Comercializador	131	98

Nota: Los grados de confianza con los que se calculó el tamaño de la muestra es de 95%, así como una probabilidad a favor de 50% y un error estimación del 5%, Morales y Morales, (2009).

Variables que fomentan una cadena de valor

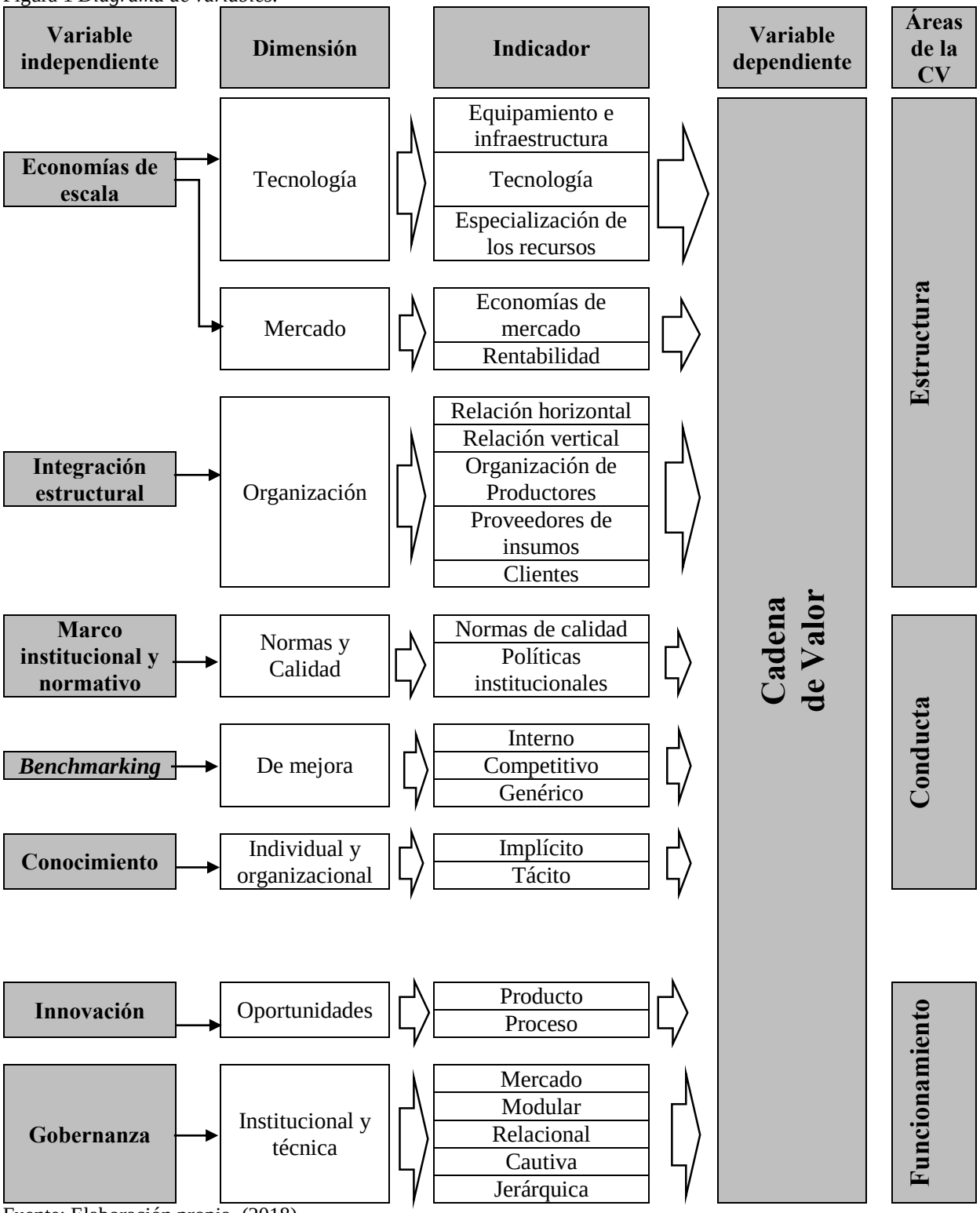
Con base a los criterios desarrollados por Briz. Se realizó una revisión bibliográfica de la última década sobre la utilización de la metodología de CV en diferentes sectores y se encontraron 9 tesis, 7 libros, 21 artículos conceptuales, 14 artículos de estudios empíricos y 14 estudios de casos.

Donde las variables que se han utilizado con mayor frecuencia para el caso de este estudio fueron: economías de escala 30 menciones, integración estructural 32 menciones; conocimiento 26 menciones; Benchmarking 21 menciones; marco institucional y normativo 32 menciones; gobernanza 38 menciones e innovación 24 menciones. Una vez identificadas las variables que inciden en el fomento de las CV, así como en su estructura, conducta y funcionamiento de la misma a partir de la teoría de CV.

Diagrama de variable

El modelo que describe la relación entre economías de escala, integración estructural, conocimiento, benchmarking, marco institucional, innovación y gobernanza son presentadas como variables independientes y la CV es la variable dependiente, se encuentran en forma resumida en el diagrama de variables en la siguiente figura 1.

Figura 1 *Diagrama de variables.*



Fuente: Elaboración propia, (2018).

La revisión bibliográfica que se ha realizado para conocer los elementos que promueven una gestión de una CV son la estructura, conducta y funcionamiento las cuales se ven afectadas por las 7 variables más importantes las cuales se expresan a través de la siguiente hipótesis general y específicas:

- El fomento de la CV en su estructura, conducta y funcionamiento de los bovinos productores de carne está determinado por las economías de escala, integración estructural, marco institucional y normativo, *benchmarking*, conocimiento, innovación y gobernanza.
- H1.- Las economías de escala y la integración estructural son variables de estructura necesarios para gestionar la CV de bovinos productores de carne.
- H2.- El marco institucional y normativo, el *benchmarking* y el conocimiento son variables de conducta necesarios para gestionar la CV de bovinos productores de carne.
- H3.- La innovación y la gobernanza son variables del funcionamiento necesarios para gestionar la CV de bovinos productores de carne.

Cuestionario

Para recolectar la información se utilizó un cuestionario, aplicado a diferentes actores de la CV; el cuestionario busco obtener testimonios claros y precisos, con una estructura estandarizada, que se traduce y operacionaliza la problemática planteada en esta investigación. Se aplicó una prueba piloto y los resultados obtenidos se utilizaron para calcular la fiabilidad del instrumento. Está prueba piloto lo que permitió fue rectificar el instrumento de medición, ajustarlo y mejorarlo, para posteriormente aplicarlo a la muestra. El cuestionario está compuesto de 2 apartados, el primero recaba información general y la segunda parte indaga sobre las variables de interés, por lo que se utilizó la escala Likert. Ésta se considera una escala de puntuación sumada. Donde cada uno de los participantes responde con grados de acuerdo o desacuerdo (intensidad) (Kerlinger y Lee, 2002).
Padua et al (2016), coincide con Kerlinger y Lea al puntualizar que la escala Likert es de tipo aditiva y que corresponde a un nivel de medición ordinal, consistente en un número de ítem ante los cuales se solicita la reacción del sujeto.

Fiabilidad y Validez

El alfa de Cronbach es el promedio de las correlaciones entre los ítems que hacen parte de un instrumento o como la medida en la cual algún constructo, concepto o factor medido está presente en cada ítem. Una de las ventajas del coeficiente Alfa de Cronbach es que solo requiere una sola aplicación de la prueba; además de corresponder a la media de todos los posibles resultados de la comparación que se hace en el proceso de dividir en mitades una escala (Oviedo y Campo, 2005). Por esta razón fue utilizado en la presente investigación.

$$\propto = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} S_i^2}{S_i^2}\right)$$

Donde:
K= número de ítems.
$\sum_{i=1}^{k} S_i^2$= Suma de las varianzas de los ítems.
S_i^2= Varianza del puntaje total.

Análisis de los resultados

Una vez que se obtuvieron los resultados de las encuestas se procedió al procesamiento e interpretación estadística de las variables, por lo que se trabajó con el coeficiente de correlación de Pearson. Debido a que este coeficiente se utiliza para para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos p de razón.

El coeficiente de correlación de Pearson (r), se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra en dos variables. Se relacionan las puntuaciones obtenidas de una variable con puntuaciones obtenidas de otra variable, en el mismo objeto de estudio (Hernández Fernández y Baptista, 2006).

RESULTADOS

El universo de estudio quedó conformado por los eslabones de producción, proveedores de insumos y servicios y el eslabón de comercializadores. No se logró obtener el 100% de las muestras de los eslabones de proveedores de insumos y servicios, así como comercialización, debido a los altos índices de inseguridad que se vivieron en el periodo de estudio. Lo anterior se puede observar en la tabla No. 2.

Los resultados de la prueba piloto para medir la confiabilidad del cuestionario, con el Alpha de Cronbach, fue de 0.882. Una vez realizadas las modificaciones e inconsistencias encontradas en la prueba piloto. Finalmente, se aplicó el cuestionario y se estimó el Alpha de Cronbach el cual fue de 0.937, por lo que resulta un cuestionario con consistencia interna para ser aplicado en la recopilación de la información.

Tabla 2 *Comparación entre muestra y muestra recolectadas en campo*

Universo	Población	Muestra	Muestreo en campo	
Eslabón producción	5611	360	Productor de becerros al destete	238
			Productor de pie de cría	10
			Acopiador de ganado	26
			Engordador	89
Proveedores de insumos y Prestador de servicios	98	78		38
Comercializador	131	98		58

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de campo, (2019).
Nota: El eslabón producción se encuesto al 100%, proveedores de insumos y servicios se muestreo 48.71% y al eslabón de comercialización se muestreo al 59.18%.

Del muestreo de campo los actores entrevistados fueron 230 que correspondieron al municipio de Apatzingán, 93 el municipio de Buenavista, al municipio de Parácuaro 71 y al

municipio de Tepalcatepec 65. Con respecto al sistema de producción o a la actividad económica que realizan los entrevistados respondieron que 8.3% se dedican a la proveeduría de insumos o prestadores de servicios profesionales; a la producción de becerros al destete 51.9%; productores de píe de cría 2.2%; acopiadores de ganado 5.7%; engordador 19.4% y comercializador 12.6%.

Resultados generales de la variable dependiente

El análisis de esta variable se realizó de lo general a lo específico, es decir, de una manera deductiva. Para lo cual se hizo necesario medir el resultado general de la investigación, se estimó la media para el total del instrumento la cual fue de 151.23 unidades, ubicándose en un rango mediano del escalograma generado para esta variable. La moda fue de 133 unidades por lo que en el escalograma respectivo se encuentra en el rango de bajo (a), lo que indica que ésta fue la opción más seleccionada por los encuestados; además el rango recayó en el valor de 163 unidades con un valor mínimo de 73 y un máximo de 236 unidades. Lo que muestra que las opciones seleccionadas por los encuestados se encuentran distribuidas en el rango del escalograma de muy bajo (a) a Alto (a), evidenciado que no hubo opción en el segmento muy alto (a). Lo cual representa una posibilidad media para la conformación de la CV de bovinos productores de carne en la región Tepalcatepec. Observar la figura 2.

Figura 2. *Frecuencia de respuesta en el escalograma general.*

Muy bajo (a)		Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
58	104	150.8	197.2	243.6	290

151.23

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Resultados generales de las variables independientes

La medición de las variables independientes, evidencian la relación significativa que existe entre éstas y la variable dependiente. Las variables independientes, Economías de Escala (EE), Integración Estructural (IE), Marco Institucional y Normativo (MI), Benchmarking (BEN), Conocimiento (CONO), Innovación (INN) y Gobernanza (GOB) son las que determinan el resultado obtenido. Los resultados de medidas de tendencia central de las variables independientes se pueden observar en la tabla 3.

Los datos obtenidos al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson (r), así como el coeficiente de determinación (r2) en esta investigación presentan las siguientes relaciones: en relación al coeficiente de correlación de Pearson. La variable EE 0.826 presenta una correlación alta, muy significativa, mientras que la variable independiente MI presenta una correlación moderada sustancial 0.785, mientras que las variables IE 0.591, CONO 0.591, BEN 0.569, INN 0.580 y GOB 0.420 presentan una correlación moderada. Revisar la figura 3.

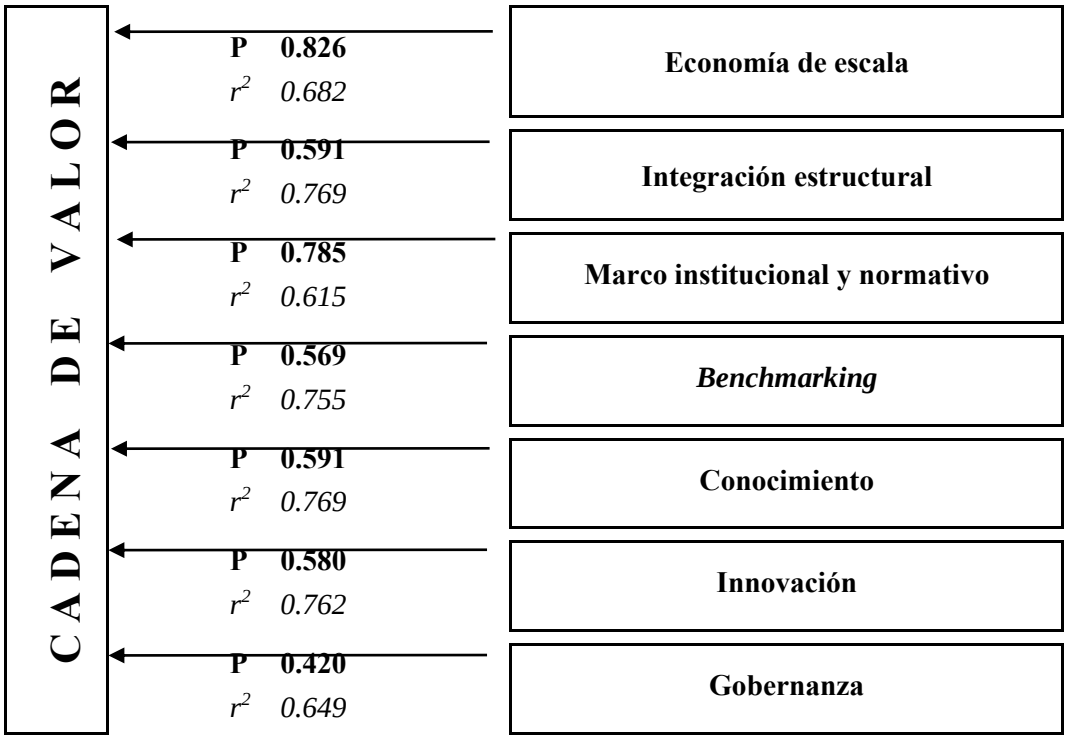
Tabla 3. *Medidas de tendencia central de las variables independientes*.

	EE	MI	IE	BEN	CONO	INN	GOB
N^{O} Válidos	459	459	459	459	459	459	459
Media	44.90	9.69	22.24	17.19	29.86	11.06	16.31
Mediana	45.00	9.00	22.00	17.00	31.00	11.00	17.00
Moda	47	8	22	15	32	11	17
Desv. típ.	6.964	2.503	3.852	3.976	5.572	2.675	3.460
Varianza	48.491	6.263	14.836	15.811	31.043	7.158	11.972
Asimetría	.394	.401	.196	-.014	-.247	.554	.074
Error típ. de asimetría	.114	.114	.114	.114	.114	.114	.114
Curtosis	.404	.314	.243	-.003	-.089	1.747	-.102
Error típ. de curtosis	.227	.227	.227	.227	.227	.227	.227
Rango	43	16	25	22	37	20	22
Mínimo	26	4	9	7	10	5	6
Máximo	69	20	34	29	47	25	28
Suma	20607	4447	10207	7888	13705	5077	7484

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de trabajo campo, (2018).

Con relación al coeficiente de determinación de las variables independientes: La variable EE 0.682 la cual explica a la CV en un 68.2%. La variable IE 0.769 la cual explica a la CV en un 76.9%. La variable MI 0.615 la cual explica a la CV en un 61.5%. La variable BEN 0.755 la cual explica a la CV en un 75.5%. La variable CONO 0.769 la cual explica a la CV en un 76.9%. La variable INN 0.762 la cual explica a la CV en un 76.2%. La variable GOB 0.649 la cual explica a la CV en un 64.9%. lo anterior se puede observar en la figura 4.

Figura 3. *Coeficientes de correlaciones de Pearson y determinación.*



Fuente: Elaboración propia con resultados de investigación de campo, (2018).
Nota: Con una probabilidad al P. de .05

Figura 4. *Índice de correlación de Pearson*

+-0	**+-0.2**	**+-0.4**	**+-0.6**	**+-0.8**	**+-1**
No Existe correlación entre variables	Correlación negativa débil	Correlación negativa media	Correlación negativa considerable	Correlación negativa muy fuerte	
Sin correlación	**-1**	**0**	**+1**	**Correlación muy Alta**	
Correlación positiva débil	Baja correlación, definida, pero baja.	Correlación moderada.	Correlación moderada sustancial.	Correlación altísima, muy significativa	

Fuente: Elaboración propia con información de Navarro, (2005).

Los resultados obtenidos para la hipótesis general que afirma que "El fomento de la CV de bovinos productores de carne está determinado por economías de escala, integración estructural, marco institucional y normativo, *benchmarking*, conocimiento, innovación y gobernanza de la CV" se comprueba en función de que se determinó que las variables

independientes mencionadas presentan una correlación positiva sobre la variable dependiente CV.

Al analizar las respuestas a nivel de actores, los resultados de 3 de los seis actores están por arriba la media seleccionada, estos fueron comercializadores (152.69), engordadores (156.20) y proveedores de insumos (165.68), mientras los productores de becerros al destete obtuvieron una media (147.74), productor de pie de cría (149.90) y acopiador de ganado (137.65) respondieron por debajo del promedio (151.23). Evidenciado que el actor que tiene bajo interés en conformar la CV es el acopiador de becerros ya que es el que menos valor agrega a la cadena.

En la tabla 4 se reportan los resultados del rengo, media, desviación estándar y el nivel de influencia por variable independiente y por cada actor de la cadena encuestado.
Con respecto a las hipótesis específicas de los resultados son los siguientes: la primera hipótesis específica que afirma que "Las economías de escala y la integración estructural son variables de estructura necesarias para gestionar la CV de bovinos productores de carne" se acepta.

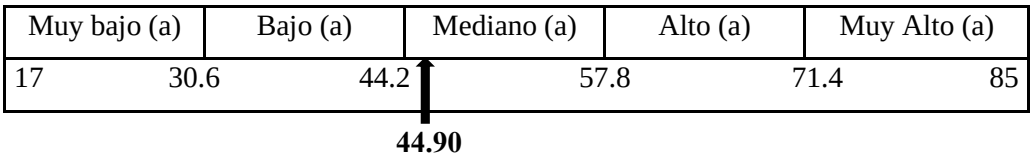
Debido a que las EE presentan una correlación significativamente alta de 0.826 con relación a la variable dependiente; así mismo el coeficiente de determinación es de 0.682 lo que significa que la estructura de la CV de bovinos productores de carne está determinada en 68.3% por la variable independiente de EE.

La media de la variable economías de escala fue de 44.9 unidades ubicándose en la escala, en el rango de mediano, con tendencia al rango bajo, lo anterior, se pude interpretar de manera general, como una escasa organización que existe para la compra consolidada de productos por algunos actores de la cadena. Ver figura 5.

La variable independiente IE presenta una correlación moderada 0.591 con la variable dependiente; así mismo el coeficiente de determinación es de 0.769 lo que significa que la estructura de la CV de bovinos productores de carne está determinada en 76.9% por la variable independiente IE.

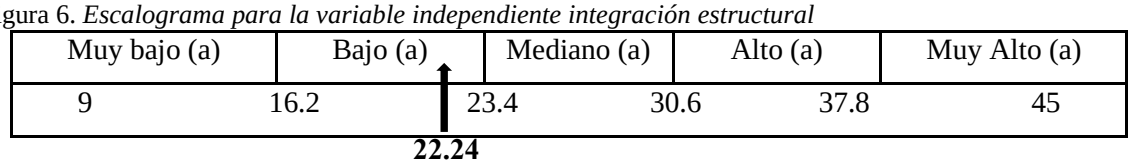
Para la variable integración estructural obtuvo una media 22.24 puntos, ubicándose en la escala, en el rango de bajo, con una tendencia al rango medio, esto, se puede interpretar como la baja importancia que le dan los actores a crear alianzas entre los diferentes protagonistas y eslabones, evitando de esta manera mejorar el poder de negociación. Ver Figura 6.

Figura 5. *Escalograma para la variable independiente economías de escala*



Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Figura 6. *Escalograma para la variable independiente integración estructural*



Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Tabla 4. *Concentrado de resultados de la investigación por variable y por actor de la cadena*

Variable	Actor	Rango	Media	Desviación estándar	Nivel de influencia
Economías de escala	**Resultado General**	**43**	**44.9**	**6.964**	**Mediana**
	Acopiador de ganado	30	40.11	8.375	Baja
	Comercializador	49	52.28	8.927	Mediana
	Engordador	49	48.19	9.279	Mediana
	Productor de becerros al destete	58	42.68	9.226	Baja
	Productor de pie de cría	27	41.37	8.676	Baja
	Proveedor de insumos	62	50.87	18.07	Mediana
Integración estructural	**Resultado General**	**25**	**22.24**	**3.852**	**Bajo**
	Acopiador de ganado	21	19.29	5.291	Baja
	Comercializador	58	32	22.16	Alto
	Engordador	28	23.21	6.461	Baja
	Productor de becerros al destete	28	22.08	4.922	Baja
	Productor de pie de cría	19	24.95	7.132	Mediana
	Proveedor de insumos	39	25.56	9.438	Mediana
Marco institucional y normativo	**Resultado General**	**16**	**9.69**	**2.503**	**Bajo**
	Acopiador de ganado	13	9.5	2.964	Bajo
	Comercializador	17	10.1	4.345	Bajo
	Engordador	16	11.21	3.624	Mediano
	Productor de becerros al destete	16	9.99	3.332	Bajo
	Productor de pie de cría	9	11.84	3.348	Mediano
	Proveedor de insumos	21	12.8	5.755	Mediano
Benchmarking	**Resultado General**	**22**	**17.19**	**3.976**	**Bajo**
	Acopiador de ganado	17	14.59	4.16	Bajo
	Comercializador	25	16.12	5.122	Bajo
	Engordador	25	16.93	5.9	Bajo
	Productor de becerros al destete	32	15.53	6.044	Bajo
	Productor de pie de cría	21	15.79	6.784	Bajo
	Proveedor de insumos	35	19.53	8.536	Medio
Conocimiento	**Resultado General**	**37**	**29.86**	**5.572**	**Alto**
	Acopiador de ganado	35	25.54	8.273	Mediano
	Comercializador	35	27.53	8.619	Mediano
	Engordador	27	33.69	6.994	Alto
	Productor de becerros al destete	36	31.76	7.691	Alto
	Productor de pie de cría	19	26.69	7.423	Medio
	Proveedor de insumos	58	33.54	14.289	Alto
Innovación	**Resultado General**	**20**	**11.06**	**2.675**	**Bajo**
	Acopiador de ganado	11	8.85	3.107	Muy Baja
	Comercializador	13	9.69	3.035	Baja
	Engordador	17	9.88	3.452	Baja
	Productor de becerros al destete	19	8.95	3.821	Muy Baja
	Productor de pie de cría	11	11.21	3.445	Baja

	Proveedor de insumos	32	12.34	7.45	Baja
Gobernanza	**Resultado General**	**22**	**16.31**	**3.46**	**Mediana**
	Acopiador de ganado	21	14.84	5.641	Bajo
	Comercializador	27	16.39	6.77	Medio
	Engordador	25	16.7	5.629	Medio
	Productor de becerros al destete	22	15.49	4.295	Bajo
	Productor de pie de cría	9	18	2.998	Medio
	Proveedor de insumos	35	20.16	7.583	Medio

Fuente: Elaboración propia con base a resultados de trabajo campo, (2018).

Con respecto a la segunda hipótesis específica que afirma que "El marco institucional y normativo, el Benchmarking y el conocimiento son variables de conducta necesarios para gestionar la CV de bovinos productores de carne". Se aprueba.

Debido a que el MI presenta una correlación significativa de 0.785 con relación a la variable dependiente; así mismo el coeficiente de determinación es de 0.615 lo que significa que la conducta de la CV de bovinos productores de carne está determinada en 61.5% por la variable independiente de MI.

La media de la variable independiente marco institucional y normativo fue de 9.69 puntos, donde los eslabones estimaron de baja importancia e influencia para el fomento de la CV. Debido principalmente a que consideran a las instituciones existentes como obstaculizadoras de la actividad productiva. Ver figura 7.

Figura 7. *Escalograma para la variable independiente marco institucional y normativo*

Muy bajo (a)	Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
4	7.2	10.4	13.6	16.8	20

9.69

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Las variables BEN y CONO presentan una correlación moderada de 0.569 y 0.591 respectivamente con la variable dependiente; así mismo el coeficiente de determinación es de 0.755 y 0.769 en BEN y CONO respectivamente. Lo que significa que la conducta de la CV de bovinos productores de carne está determinada en 75.5% y 76.9% respectivamente por las variables BEN y CONO.

La media de la variable Benchmarking es de 17.19 unidades ubicándose en la escala, en el rango bajo con una marcada inclinación al nivel medio, lo cual se pude interpretar como un desempeño deficiente de los actores de la cadena al no existir una adecuada comunicación y colaboración entre todos los eslabones y a nivel de actores de la cadena. Ver figura 8.

Figura 8. *Escalograma para la variable independiente benchmarking*

Muy bajo (a)	Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
7	12.6	18.2	23.8	29.4	35

17.19

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

La media para la variable conocimiento fue de 29.86, ubicándose en el rango de alta importancia para la conformación de la CV, donde los eslabones consideran de alta importancia el conocimiento, por lo que es contradictoria con los resultados de la variable benchmarking que la consideran de poca importancia, por lo que se debe tomar en cuenta la manera en que se transmite el conocimiento, la capacitación la asistencia técnica. Ver figura 9.

Figura 9. *Escalograma para la variable independiente conocimiento*

Muy bajo (a)	Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
10 18	23.6	29.2	34.8	50

29.86

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Finalmente, con respecto a la hipótesis que afirma "La innovación y la gobernanza son variables del funcionamiento necesarias para gestionar la CV de bovinos productores de carne". Se acepta. Debido a que la INN y GOB presentan una correlación moderada de 0.580 y 0.420 en relación con la variable dependiente; así mismo el coeficiente de determinación es de 0.762 y 0.649 respectivamente lo que significa que el funcionamiento de la CV de bovinos productores de carne está determinado en 76.2% y 64.9% por las variables independientes INN y GOB respectivamente.

Para la variable innovación la media que se obtuvo fue de 11.06 puntos lo que la ubico en el rango bajo, más cerca del rango muy bajo. Evidenciado la escasa capacidad de innovar al tener bajas tasas de progresos tecnológicos, bajos vínculos entre estos, así como nulo acceso a la capacitación, debido principalmente a la baja cobertura de los programas existentes del gobierno, y los proveedores de insumos ofrecen capacitación, pero se enfocan en aquellos actores que tienen relaciones comerciales. Ver figura 10.

Figura 10. *Escalograma para la variable independiente innovación*

Muy bajo (a)	Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
5	9	13	17	21 25

11.06

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

Finalmente, la media de la variable gobernanza fue de 16.31, ubicándose en el rango de media importancia, por lo que los diferentes eslabones consideraron que la coordinación es fundamental para mejorar el funcionamiento de toda la CV. Ver figura 11.

Figura 11. *Escalograma para la variable independiente gobernanza*

Muy bajo (a)	Bajo (a)	Mediano (a)	Alto (a)	Muy Alto (a)
6	10.8	15.6	20.4	25.2	30

16.31

Fuente: Elaboración propia con la información proporcionada por los encuestados, (2019).

CONCLUSIONES

La medición del coeficiente de correlación de Pearson (r) y el coeficiente de correlación r^2 de las variables independientes, evidencian la relación significativa que existe entre éstas y la variable dependiente; es decir que tienen influencia en la conformación de la cadena de valor y en su estructura, funcionamiento y conducta. Así mismo, mediante el procesado de la información, se obtuvieron los resultados de la variable dependiente y las variables independientes. Los resultados generales arrojan que la variable dependiente cae en el rango medio (151.23). Lo cual representa una posibilidad media para la conformación de la CV de bovinos productores de carne en la región Tepalcatepec. Lo anterior permite inferir que la variable conocimiento presenta una influencia alta en la conformación de la CV; mientras que las variables economías de escala y gobernanza mostraron una incidencia media sobre la constitución de la CV; finalmente las variables integración estructural, marco institucional y normativo, *Benchmarking* e innovación exhibieron una influencia baja en la conformación de la CV dando respuesta de esta manera las preguntas y objetivos de la investigación.

Con respecto a la hipótesis se confirma que el fomento de la CV de bovinos productores de carne está determinado por economías de escala, integración estructural, marco institucional y normativo, *clcitla*a entre las variables independientes y la dependiente. Permitiendo afirmar que actualmente en la región de estudio más que una CV, existen solamente relaciones comerciales, las cuales siguen procedimientos tradicionales; por lo que es necesario, construir una nueva cultura empresarial. La cual permita establecer compromisos y acuerdos entre todos los actores participantes en torno a un fin, esto es, una cadena de valor que considere su estructura, conducta y funcionamiento, incidiendo en el desarrollo regional.

REFERENCIAS

Anderson, B. (2014). La producción de carne nacional puede incrementarse hasta en 300%. negocios. *Milenio Darío*. https://www.milenio.com/negocios/la-produccion-de-carne-nacional-puede-incrementarse-hasta-300

Alburquerque, F. (2015). El enfoque del desarrollo económico territorial. Desarrollo (Local): En: P. Costamagna y S. Pérez, ed., *Conecta DEL, Enfoque, Estrategias e información para el desarrollo Territorial. Los aprendizajes desde Conecta DEL*., 1st ed. (1-65). http://www.otu.opp.gub.uy/sites/default/files/docsBiblioteca/Conectadel_web_150final.pdf

Albuquerque, F., Dini, M. y Pérez, R. (2008). *Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial. Módulo 7. Enfoque del desarrollo*

económico territorial. Editorial Instituto de desarrollo regional, Fundación Universitaria.

Bonales Valencia, J. Pedraza Rendón, O. Arroyo Martínez, J. A. y Velazco Jiménez, M. A. (2011). Cadena de valor. competitividad internacional de las empresas exportadoras mexicanas. *Instituto De Investigaciones Económicas Y Empresariales*. UMSNH

Briz, J. Y De Felipe, I. (2013). *Metodología y funcionamiento de la cadena de valor alimentaria: un enfoque pluridisciplinar e internacion*al. Acribia.

Chen, J., De Felipe I. & Trienekens, J. (2012). An empirical study on governance structure choices in china´s pork supply chain. *International food and agribusiness management Review.* 5(2),123-178.

FAO, (2004). *Análisis de políticas agropecuarias y rurales. Integración de cadenas*. FAO.

Fava Neves, M. (2013). Chainplan: A method for demand-driver strategic planning and management of foods chains. En J. Briz And I. De Felipe, (Eds), *Metodología y funcionamiento de la cadena de valor alimentaria: un enfoque pluridiciplinar e internacional* (pp.61-79).

Fernández, A., Hernández, J. y Martínez, J. (2010). *Competitividad: nociones generales para su medición. Síntesis. Punto de vista.* Facultad de economía internacional. UACH.

FIRA. (2011). Innovación financiera y desarrollo de la ganadería. Modelo de negocio Fira LXXV. *Asamblea general ordinaria Puerto Vallarta*, Jalisco México.

FIRA. (2010). Panorama Agroalimentario. Carne De Bovino, 2010. Dirección General Adjunta de Inteligencia Sectorial. *Dirección de Análisis Económico y Sectorial*. FIRA.

Gereffi, G. (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del desarrollo. 32*(125), 75-99.

Grass Ramírez, J. F. (2011). El enfoque de sistemas agroindustriales. *Revista Políticas Públicas y Economía. 23*(8),123-136.

Hernández, S. R; Fernández C.C y Baptista L. Ma. (2006). *Metodología de la investigación.* McGraw-Hill.

Herrera, D. (2000). Competitividad con equidad en cadenas agroalimentarias. *Serie de políticas/y comercio. documentos técnicos*. IICA.

Humphrey, J., y Mmemedovic O. (2006). *Global value chains in the agrifood sector*. United Nations Industrial Development Organization.

INEGI. (2018). *Encuesta Nacional Agropecuaria: Conociendo El Campo De México Resultados.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI.

Kaplinsky, R. & Morris M. (2000). A Handbook for value chain research. *Prepared for the IDRC*. https://www.ids.ac.uk/ids/global/pdfs/VchNov01.pdf

Kerlinger, N. F. y Lee, B. H. (2002). *Investigación Del Comportamiento Métodos De Investigación En Ciencias Sociales.* McGraw Hill.

Ley De Desarrollo Rural Sustentable. (2012). *Diario oficial de la federación de 2001*.

Malassis Louis. (1977). Economie agro-alimentaire. *Économie rurale. 6*(122), 68-72.

Morales Catro, M y Morales Castro, J. A. (2009). *Proyectos de Inversión Evaluación y Formulación*. Primera Edición. McGrawHill.

Navarro Chávez, J. C. (2005). *La Productividad De La Industria Eléctrica En su Fase de Distribución en la División Centro Occidente de México*. Tesis. Escuela Superior de Comercio y Admiración. Instituto Politécnico Nacional.

Oviedo, H. C. y Campos Arias A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría. XXXIV*(4), 572-580.

Padilla Pérez M. (2014). Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial. *Metodología y experiencia de la CEPAL en centroamérica*. CEPAL.

Padua, J., Ahman, I., Apezechea, H. y Borsotti, C. (2016). *Técnicas de Investigación Aplicadas A Las Ciencias Sociales*. Fondo de Cultura Económica.

Parrilli, D., Nadvi, K., y Chung, Y. H. (2013). Local and regional development in global value chains, production networks and innovation networks: a comparative review and the challenges for future research. *European planning studies. 21*(7), 967-988.

Piñones, V. S, Acosta, A. A.L., Taitanac, F. (2006). *Alianzas productivas en agro negocios experiencias de la FAO en américa latina.* FAO.

Pladiem. (2013). *Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015. Programa Sectorial de Desarrollo Rural*. PLADIEM.

Ramírez Padrón, L. C. (2010). *Cadena de valor en la producción de fresa en Zamora, Michoacán.* Tesis. Colegio De Postgraduados.

Ríos, S. (2007). Análisis de las estrategias de los agentes de la cadena de valor láctea en Latinoamérica. *Revista estudios económicos de desarrollo internacional. 7*(2), 25-52.

Salcedo, S., y Guzman, L. (2014). Agricultura familiar en américa latina: recomendaciones de política pública. FAO.

Sánchez, R. G. y Sánchez, V. A. (2007). *La Ganadería Bovina Del Estado De Michoacán.* Fundación Produce Michoacán.

SIAP. (2018). *Michoacán Infografía Agroalimentaria*. SIAP.

SIAP (2017). *Servicio De Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación*. SIAP.

SIAP (2014). *Servicio De Información Agroalimentaria Y Pesquera De La Secretaría De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación*. SIAP.

Suárez-Castellá, M., Hernández-Pérez, G., Roche-Hernández, C., Freire-Seijo, M., Alonso-Amaro, O., Campos-Gómez, M. (2016). Cadenas De Valor De Productos Agropecuarios en seis municipios de Cuba. *Pastos y forrajes.* (1), 56-63.

Tomta, D., Chiatchova, C. (2009). Cadenas Productivas y Productividad de las Mipymes. *Criterio Libre. 7*(11). 46-78.

United Nations Industrial Development Organization. (2009). *Agro-Value Chain Analysis and Development. The Unido Approach.Viena Austria*. Recuperado de https://www.unido.org/fileadmin/user_media/Publications/Pub_free/Agro_value_chain_analysis_and_development.pdf

Vermeulen J.V.W. y Kork J.T.M. (2012). Government Interventions in Sustainable Supply Chain Governance: Experience in Dutch front-running Cases. *The Transdisciplinary Journal of the International Society for Ecological Economics*. (83), 183-196.

Zhang, X., Aramyan H. L. (2009). A conceptual framework for supply chain governance An application to agri-food chains in China. *Article in China Agricultural Economic Review. 1*(2), 136-154.

Zorrilla J.M. Y Palma J.M. (2010). La cadena alimentaria “carne de bovino” en México: factores a considerar en la integración de los eslabones criador y finalizador. avances de investigación. *Revista de Investigación Difusión Científica Agropecuaria Universidad de Colima. 14*(2), 3-28.

Capítulo 3

Construcción de resiliencia: un factor necesario para la competitividad del liderazgo resiliente

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/juego-persona-solucion-problema-continuidad-efecto_1203371.htm#page=1&query=domino&position=19

Construcción de resiliencia: un factor necesario para la competitividad del liderazgo resiliente

Perla del Carmen Rodríguez-Alvarado, Universidad Iberoamericana-Torreón, México.
Zaide Patricia Seañez-Martínez, Universidad Iberoamericana-Torreón, México.
Gerardo Yáñez-Betancourt, Universidad Iberoamericana-Torreón, México
Werner Horacio Varela-Castro, Universidad Autónoma de Coahuila, México.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los pronósticos para el 2020 en un entorno desfavorable; con precariedad, informalidad y desempleo. Las organizaciones sentirán estos cambios con un mayor ausentismo, quejas y rumores de despido, esto genera retos y oportunidades de crecimiento económico donde lo importante es adaptarse al cambio de la mejor manera posible utilizando herramientas y técnicas que apoyen a ese fin. Por otra parte, existen dentro de estas organizaciones, ciertos empleados que responden de manera diferente: Casi todos dicen que se sienten afortunados de tener un trabajo donde pueden hacer una diferencia en la vida familiar y la comunidad. A menudo, en el área del personal se encuentran tarjetas o comida para celebrar el cumpleaños de alguien u otro evento de la vida, y hay una actitud de "estamos todos juntos en esto". ¿Cómo es que las mismas circunstancias pueden producir resultados tan diferentes en dos grupos de personas? ¿Qué es lo que permite a algunos prosperar a pesar de los eventos difíciles? ¿cómo es que ciertos lideres a pesar de sus fracasos han logrado ser exitosos?

Algunos sugieren (Hatler y Sturgeon, 2013) que la resiliencia puede ser la respuesta. Más específicamente mencionan que la construcción de resiliencia puede servir para contrarrestar el agotamiento, reducir la angustia, mejorar el bienestar general, mejorar el compromiso y alcanzar el éxito, y que los directivos, que desarrollan resiliencia en sí mismos y otros, son activos importantes para la supervivencia organizacional y del liderazgo en el futuro.

DESARROLLO

¿Qué es la resiliencia? La resiliencia de acuerdo con Muñoz (2018), es la capacidad para afrontar la adversidad y lograr adaptarse bien ante las tragedias, los traumas, las amenazas o el estrés severo. Ser resiliente no significa no sentir malestar, dolor emocional o dificultad

ante las adversidades. Aun así, las personas logran, por lo general, sobreponerse a esos sucesos y adaptarse bien a lo largo del tiempo. La resiliencia no es algo que una persona tenga o no tenga, sino que implica una serie de conductas y formas de pensar que cualquier persona puede aprender y desarrollar. Las personas resilientes poseen tres características principales: saben aceptar la realidad tal y como es; tienen una profunda creencia en que la vida tiene sentido; y tienen una inquebrantable capacidad para mejorar. Uno de los aspectos principales que contribuye a que una persona sea más resiliente es el apoyo emocional. Tener en tu vida personas que te quieren y te apoyan y en quien puedes confiar te hace mucho más resiliente que si estás solo. Otro aspecto para ser más resiliente es permitirse sentir emociones intensas sin temerlas ni huir de ellas, y al mismo tiempo ser capaz de reconocer cuándo necesitas evitar sentir alguna emoción y centrar tu mente en alguna distracción. Así como, no huir de los problemas sino afrontarlos y buscar soluciones, esto implica ver los problemas como retos que puedes superar y no como terribles amenazas. Es importante tomarse el tiempo para descansar y recuperar fuerzas, sabiendo lo que puedes exigirte y cuándo debes parar. Y por último confiar tanto en ti mismo como en los demás. Por otra parte, es importante mencionar los beneficios que se obtienen de construir un liderazgo resiliente tales como; las personas tienen una mejor imagen, se critican menos a sí mismos, son más optimistas, afrontan los retos, son más sanas físicamente, tienen más éxito en el trabajo o estudios, están más satisfechos con sus relaciones derivadas del liderazgo organizacional, están menos predispuestos a la depresión de manera individual (Muñoz, 2018).

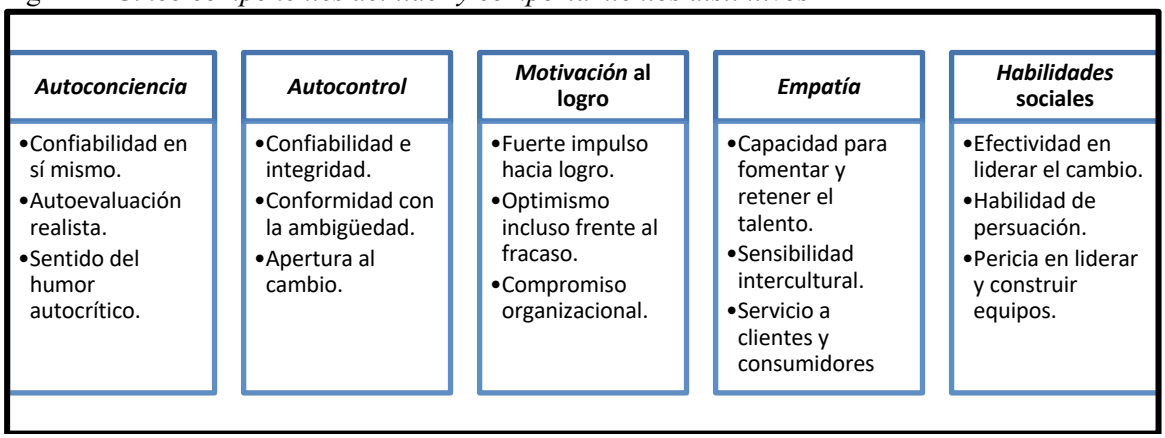
Qué define a un líder

El papel de un líder en la organización es clave para que la empresa logre sus objetivos de negocio, a su vez un líder debe tener ciertas características que contribuyan a un buen desempeño del mismo. Como lo indica Goleman (2018), existen cinco elementos importantes que componen el liderazgo, los cuales son: 1. Autoconciencia, que se define como la habilidad de reconocer y entender sus emociones, estado de ánimo e impulsos, así como su efecto en los demás.

2. Autocontrol, reconocido como la habilidad para controlar o redirigir impulsos y estados de ánimo, al considerar que es propenso a eliminar los juicios y pensar antes de actuar. 3. Motivación al logro, definido como la emoción y pasión para trabajar por razones que van más allá del dinero y el estatus, además tener propensión a lograr metas con energía y persistencia. 4. Empatía, es la habilidad para entender las reacciones emocionales de los demás y contar con la habilidad para tratar a las personas de acuerdo con sus reacciones emocionales. 5. Habilidades sociales, es la pericia en el manejo y construcción de redes de relaciones para encontrar un espacio común y construir simpatía.

Estas cinco características o cualidades que debe tener un líder, así como el comportamiento distintivo del líder para cada uno de ellos (Figura 1) ayudarán a que este a su vez pueda desarrollar a su equipo de trabajo y llevarlos a potenciar sus habilidades para que juntos trabajen por un objetivo en común con una planeación estratégica basada en la misión y visión de la compañía.

Figura 1. *Cinco componentes del líder y comportamientos distintivos*



Fuente: Goleman, D. (2018).

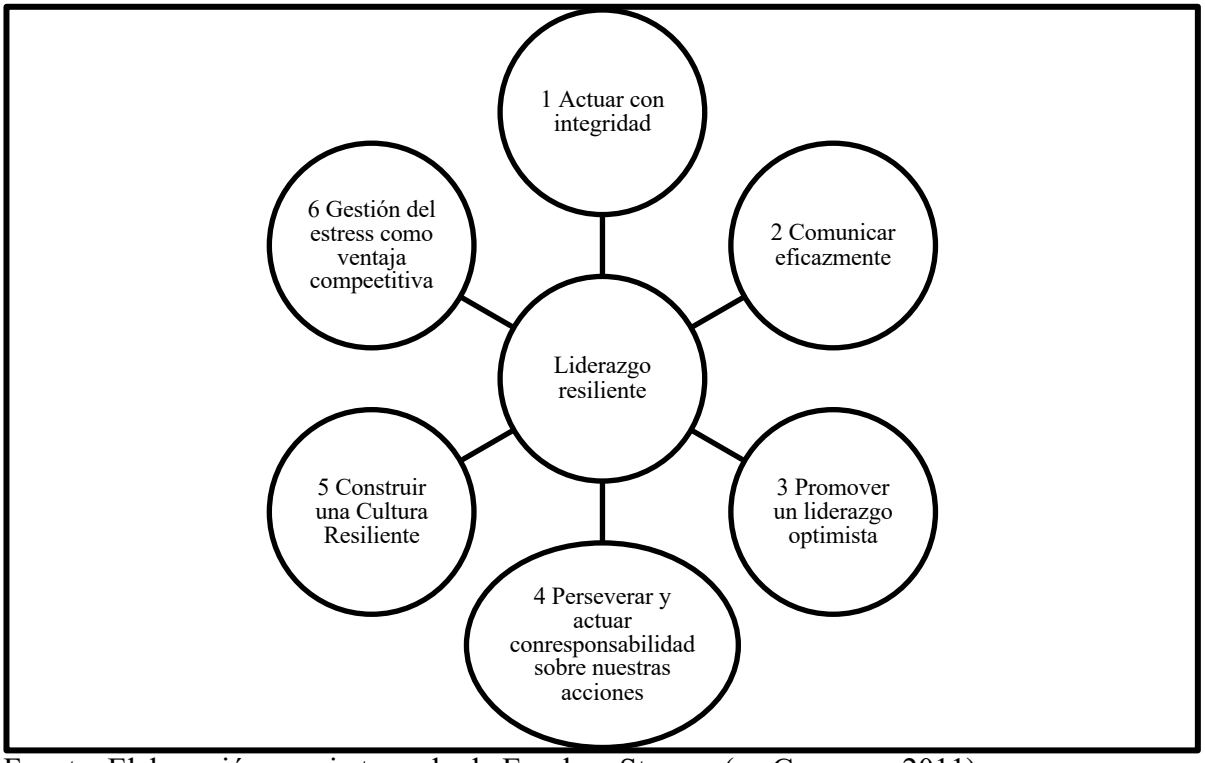
Liderazgo resiliente

A través del transcurso de la vida, casi todas las personas enfrentan eventos traumáticos. Pero la resiliencia psicológica les proporciona a los individuos la fuerza para sobre llevar dichas dificultades de la vida. La resiliencia es "una adaptación exitosa a las tareas de la vida frente a desventajas sociales o condiciones altamente adversas" (Garmezy en Zehir y Narcikara, 2016), lo que permite que los individuos y las organizaciones desarrollen mayores y mejores fortalezas lo que permite una mejor adaptación. Además, en el nivel individual, la resiliencia es directamente proporcional a las emociones positivas de los individuos que reportan enfoques entusiastas y enérgicos de la vida. Por otra parte, Carrasco (2011) menciona que en el campo de las organizaciones un tipo de liderazgo que cada vez está teniendo más protagonismo y su existencia parece que es fundamental para poder superar situaciones de crisis, es el liderazgo resiliente. El líder resiliente debe ser un visionario, que reconoce los peligros inherentes a la adversidad pero que es capaz de aprovechar las oportunidades que plantea y motivar a los demás para que lo hagan también.

Por lo tanto, el liderazgo resiliente supone tener el valor de actuar, el deseo de asumir la responsabilidad por las decisiones tomadas independientemente del resultado y la habilidad de generar confianza y fidelidad a través de un comportamiento íntegro. Los autores Everly y Strouse (en Carrasco, 2011) consideran que el liderazgo resiliente es el resultado de seis comportamientos (Figura 2): 1. Actuar con integridad: Integridad es la cualidad de ser honesto y de tener siempre altos principios morales. Es la capacidad de hacer lo que es correcto y de considerar no sólo lo que es bueno para uno mismo sino también para los demás. Es una forma de vida que genera confianza y seguridad, apoyada en la honestidad, virtud moral y ética, autodisciplina responsable y reflexión de los fracasos y los éxitos. 2. Comunicar eficazmente: Se fundamenta en tres principios de comunicación que destacan para conseguir un liderazgo resiliente: a. Escuchar antes de hablar, b. Tener el coraje de decir la verdad, c. Utilizar la empatía. 3. Promover un liderazgo optimista, 4. Perseverar y responsabilidad sobre nuestras acciones, 5. Construir una cultura resiliente, 6. Utilizar la

gestión del stress y el fomento de la salud psicológica como una ventaja competitiva. Todos ellos se analizaron desde el punto de vista de la resiliencia.

Figura 2. *Comportamientos del Liderazgo resiliente.*



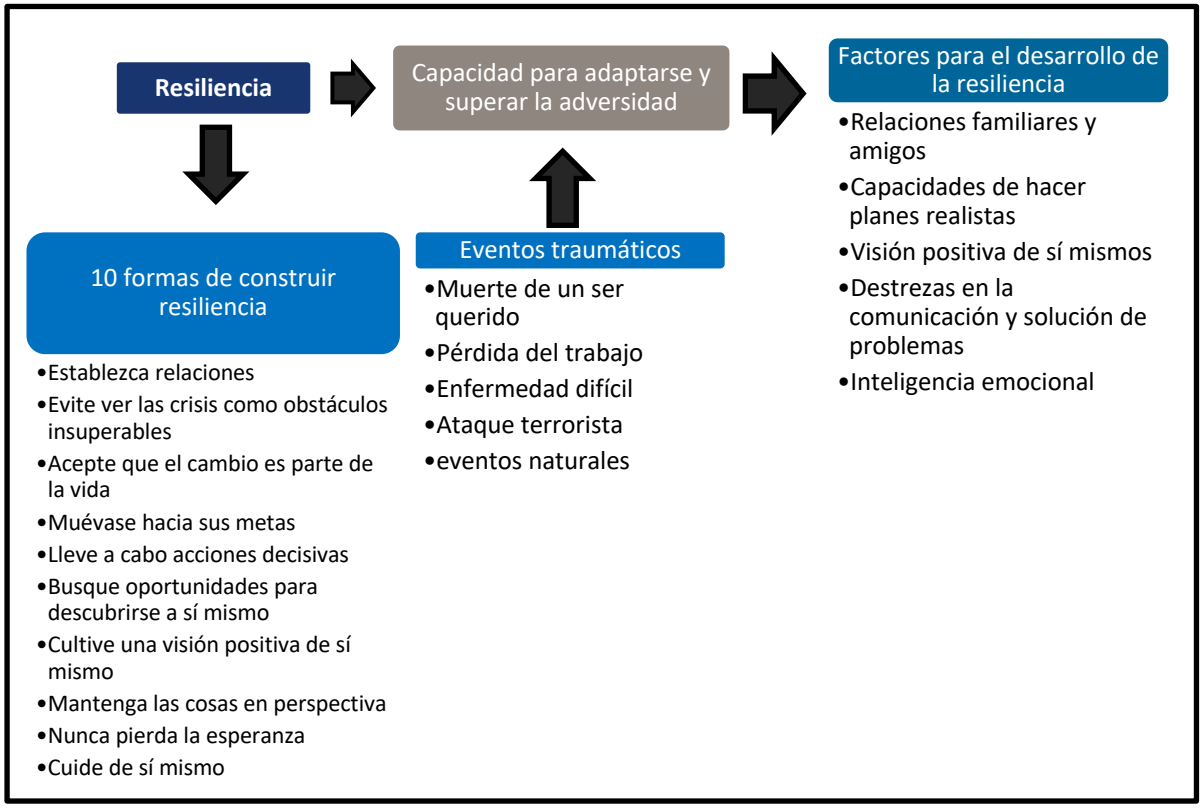
Fuente: Elaboración propia tomado de Everly y Strouse (en Carrasco, 2011).

El Camino a la Resiliencia.

La resiliencia es el proceso de adaptarse bien a la adversidad de acuerdo al centro de apoyo de APA (2018) donde establece que el desarrollar resiliencia es un proceso que requiere tiempo y esfuerzo y que compromete a las personas a tomar una serie de pasos (Figura 3). La combinación de los siguientes factores contribuye a desarrollar la resiliencia: Muchos estudios demuestran que uno de los factores más importantes en la resiliencia es tener relaciones de cariño y apoyo dentro y fuera de la familia. Capacidad de hacer planes realistas y seguir los pasos necesarios para llevarlos a cabo. Una visión positiva de sí mismos, y confianza en sus fortalezas y habilidades. Destrezas en la comunicación y en la solución de problemas. Capacidad para manejar sentimientos e impulsos fuertes. La Asociación de Psicología Americana (APA) menciona diez formas de construir resiliencia: 1. Establezca relaciones: es importante establecer lazos fuertes con familiares, amigos y otras personas importantes en tu vida. El aceptar el apoyo de personas que nos aprecian fortalece nuestra resiliencia. Ayudar a otros que lo necesitan también puede ser de benéfico para nosotros. 2. Evite ver las crisis como obstáculos insuperables: no podemos evitar que las cosas ocurran, pero si podemos cambiar la manera en cómo reaccionamos ante ellos. 3. Acepte que el

cambio es parte de la vida: aceptar aquellas circunstancias que no podemos cambiar nos puede ayudar a enfocarnos en las circunstancias que si podemos controlar.

Figura 3. *El camino a la resiliencia*



Fuente: Elaboración propia tomado de Centro de apoyo de APA (2018).

4. Muévase hacia sus metas: realice planes de acción que le permitan cumplir sus metas. No hay paso pequeño que no sume millas. 5. Lleve a cabo acciones decisivas: ante situaciones adversas, trate de actuar de la mejor manera posible. Llevar a cabo acciones decisivas es mejor que ignorar los problemas y las tensiones. 6. Busque oportunidades para descubrirse a sí mismo: sucede que a veces como resultado de la lucha contra la adversidad, las personas pueden aprender algo sobre sí mismas y sentir que han crecido de alguna forma a nivel personal. 7. Cultive una visión positiva de sí mismo: el desarrollar la confianza en nuestra capacidad para resolver problemas y confiar en nuestros instintos, nos ayuda a construir la resiliencia. 8. Mantenga las cosas en perspectiva: Trate de considerar la situación que le causa tensión en un contexto más amplio, y mantenga una perspectiva a largo plazo. Debe evitar hacer la situación más grande de lo que realmente es. 9. Nunca pierda la esperanza: una visión optimista le permite esperar que ocurran cosas buenas en su vida. 10. Cuide de sí mismo: siempre debemos prestar atención a nuestras necesidades y deseos. Dedique tiempo a aquellas actividades que le gustan y que son relajantes. Debe ejercitarse regularmente. Cuidar de nosotros mismos nos ayuda a mantener la mente y cuerpo preparados para enfrentarnos a situaciones que requieren resiliencia. Es decir, desarrollar en nosotros una resiliencia interior para formarnos en el ámbito del liderazgo resiliente.

Resiliencia: Los 12 hábitos de las personas resilientes.

A veces la vida nos pone a prueba, nos plantea situaciones que superan nuestras capacidades: una enfermedad, una ruptura de pareja particularmente dolorosa, la muerte de un ser querido, el fracaso de un sueño largamente anhelado, problemas económicos, etc. Existen diferentes circunstancias que nos pueden llevar al límite y hacer que nos cuestionemos si tenemos la fuerza y la voluntad necesarias para continuar adelante. En este punto tenemos dos opciones: dejarnos vencer y sentir que hemos fracasado o sobreponernos y salir fortalecidos, apostar por la resiliencia.

Figura 4. *Los 12 hábitos para construir el liderazgo resiliente*

Fuente: Elaboración propia tomado de Linares, R. (2018).

De acuerdo con Linares (2018), la resiliencia implica reestructurar nuestros recursos psicológicos en función de las nuevas circunstancias y de nuestras necesidades. Además de proporcionarnos las 12 acciones y hábitos que requerimos desarrollar para construir un liderazgo más resiliente (Figura 4). De esta manera, las personas resilientes no solo son capaces de sobreponerse a las adversidades que les ha tocado vivir, sino que van un paso más allá y utilizan esas situaciones para crecer y desarrollar al máximo su potencial. Para las personas resilientes no existe una vida dura, sino momentos difíciles. Y no se trata de una simple terminología, sino de una manera diferente y más optimista de ver el mundo. De hecho, estas personas a menudo sorprenden por su buen humor y nos hacen preguntarnos cómo es posible que, después de todo lo que han pasado, puedan afrontar la vida con una sonrisa en los labios. La resiliencia no es una cualidad innata, no está impresa en nuestros genes, aunque sí puede haber una tendencia genética que puede predisponer a tener un "buen carácter". La resiliencia es algo que todos podemos desarrollar a lo largo de la vida. Hay personas que son resilientes porque han tenido en sus padres o en alguien cercano un modelo de resiliencia a seguir, mientras que otras han encontrado el camino por sí solas. Esto nos

indica que todos podemos ser resilientes, siempre y cuando cambiemos algunos de nuestros hábitos y creencias.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Problema

Con fundamento en la anterior revisión de la literatura, la resiliencia implica una serie de conductas y formas de pensar que cualquier persona puede aprender y desarrollar. A partir de estas ideas se define el problema de investigación como la "falta de determinación de las variables y factores relevantes en la construcción de la resiliencia que influyen en un líder para lograr ser exitoso en su organización y en su vida" que permitan explicar las nuevas conductas de un liderazgo resiliente.

Objetivo general

Hatler y Sturgeon (2013) mencionan que la construcción de resiliencia puede servir para contrarrestar el agotamiento, reducir la angustia, mejorar el bienestar general, mejorar el compromiso y alcanzar el éxito, y que los directivos, que desarrollan resiliencia en sí mismos y otros, son activos importantes para la supervivencia organizacional y liderazgo a futuro. Dicha resiliencia de acuerdo con Muñoz, (2018), no es algo que una persona tenga o no tenga, sino que implica una serie de conductas y formas de pensar que cualquier persona puede aprender y desarrollar a partir de estas ideas se puede determinar que, como objetivo general a investigar, enfocados en sus relaciones; que variables y factores relevantes en la construcción de la resiliencia influyen en un líder para lograr ser exitoso en su organización y en su vida.

Hipótesis

H_T: Existen variables y factores significativos en la construcción de la resiliencia que influyen en un líder para lograr ser competitivo en una organización resiliente.

Alcances y limitaciones

Esta investigación cuenta con las siguientes limitantes y alcances. En primer lugar, es correlacional pues su propósito es conocer cómo las variables y factores relevantes en la construcción de la resiliencia influyen en un líder para lograr ser competitivo en una organización resiliente. Así mismo es de campo, ya que se acudió al lugar donde se encuentran los sujetos naturalmente y no se sacaron de su ambiente para realizar la investigación. Y finalmente, es transversal porque la recolección de datos se realizó en un solo momento y en un tiempo determinado en el que se tuvo como objetivo describir las

variables y analizar la incidencia e interrelación de éstas en dicho momento sin manipularlas, mostrando un panorama del estado de ellas.

Diseño de la muestra

Para realizar un análisis correlacional que nos permita conocer cómo y que variables y factores significativos en la construcción de la resiliencia influyen en un líder para lograr ser competitivo en una organización resiliente. Se aplicó un instrumento de elaboración propia a 51 sujetos, integrado por 5 variables nominales y 45 variables de intervalo con una escala de Likert de 0 a 6 que trata de caracterizar al líder resiliente en la organización. El instrumento se aplicó directamente en campo a 51 entrevistados con lo cual se obtuvo un Alfa de Cronbach de 83.2% de validez y confiabilidad del instrumento, y un error de estimación de la muestra de 2.5%.

RESULTADOS

Análisis de datos descriptivos de la muestra

De la muestra entrevistada, la mayor parte (50.98%) de las personas entrevistadas fueron de sexo femenino y el resto (49.02%) del sexo masculino, así como casi dos tercios de los entrevistados tiene un nivel de estudio de profesional, es decir, que cuentan con una carrera universitaria. Poco más de un tercio tiene nivel de estudios de posgrado, y la mitad ocupan un puesto de colaborador en la empresa. Se encontró también que el 33.33% ocupa puestos de dirección o supervisor, es decir que tienen personal a su cargo y ejercen un rol de líder en la organización. Mientras que un 39.22% de la muestra no ejerce ningún tipo de rol de liderazgo. Y un 9.8% no lo sabe o no está segura. Por último, las personas entrevistadas dicen ser tolerantes (82.35%) a cualquier situación cambiante, mientras el resto no lo sabe.

Análisis Multivariable

Pruebas de significancia estadística para análisis factorial

Para determinar si el estudio contenía variables validadas, se realizaron dos pruebas iniciales: La primera es la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), la cual determina el porcentaje mínimo de probabilidades de correlación entre las variables de la investigación, un mínimo aceptable es de 0.50. El resultado obtenido para el estudio en cuestión fue 0.574 (Tabla 1). La segunda es la prueba de esfericidad de Bartlett, en el cual a través de la Chi-cuadrada se determina el nivel de aceptación de las respuestas de los entrevistados; la diferencia es el error máximo existente en la correlación de las variables y la significancia, cuyo margen require encontrarse entre 0 y 0.05 para determinar muestras mínimas.

Tabla 1. *Prueba de KMO y prueba de Bartlett*

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin		0.574
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	1087.361
	Df.	351
	Sig.	0.000

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

Para este estudio la Chi-cuadrada se encuentra en un nivel aceptable por lo cual, al correlacionar las variables, se obtuvieron datos significativos, a través de los cuales se probó la hipótesis inicial; el factor mínimo de validez en la prueba de esfericidad de Bartlett fue de 351 cuyo nivel de significancia se aproxima a 0.0 lo cual es significativa al 95% de confianza (Tabla 1). Estas dos pruebas nos permiten establecer que el análisis factorial es una correcta medida para corroborar la hipótesis de investigación mediante la técnica estadística de análisis Factorial.

Tabla 2. *Varianza total explicada mediante factores*

Factor	Eigenvalues Iniciales			Extracción Mínimos Cuadrados			Rotación Mínimos Cuadrados Con Varimax		
	Total	% de Varianza	Acumulado %	Total	% de Varianza	Acumulado %	Total	% de Varianza	Acumulado %
1	6.087	22.546	22.546	4.003	14.828	14.828	4.151	15.375	15.375
2	4.443	16.456	39.002	3.756	13.912	28.740	3.525	13.057	28.431
3	3.233	11.975	50.977	2.124	7.865	36.605	2.414	8.939	37.371
4	2.190	8.113	59.090	2.632	9.748	46.353	2.243	8.308	45.679
5	1.883	6.974	66.064	2.163	8.012	54.365	2.103	7.788	53.467
6	1.461	5.410	71.473	1.350	5.000	59.365	1.953	7.232	60.699
7	1.297	4.802	76.275	1.686	6.245	65.610	1.582	5.859	66.557
8	1.027	3.804	80.079	1.737	6.433	72.043	1.481	5.485	72.043

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la Tabla 2, aparece el estudio de la varianza explicada, en donde las variables se reducen a comunalidades acumuladas y se determina el nivel máximo de explicación de la encuesta para la investigación, un nivel mínimo aceptable es de 50%, el resto se explica con la teoría contenida en la revisión de la literatura y con ello se complementa el modelo para la aplicación en la organización.

Al realizar el estudio por comunalidades acumuladas y las sumas rotatorias el nivel de explicación del estudio cuantitativo para esta investigación sobrepasa el 72.04% de explicación (Tabla 2), por lo cual se considera que las respuestas permiten corroborar la hipótesis.

Análisis Factorial

Una vez concluidas las pruebas de KMO, esfericidad de Barttlet y varianza explicada, todas las cuales fueron satisfactorias, por lo que se procede se realizan las lecturas de las variables

que integraran el instrumento, agrupadas en factores, previa verificación de validez y confiabilidad mediante un Re-test (Tabla 3) de dicha estructura del modelo integrado por los factores.

Tabla 3: *Re-Test de los factores obtenidos*

Factor	Variables	% de varianza	Re-test con Alfa de Cronbach
Factor 1: Liderazgo Resiliente	Un líder es capaz de potenciar el talento de la otra persona El líder es capaz de identificar aquello que le motiva a una persona Un líder predica con el ejemplo Un líder es empático con los demás Un líder se comunica de forma asertiva Un líder es capaz de aceptar y reconocer sus errores	22.54	0.902
Factor 2 Actitudes de liderazgo	Un líder mantiene el equilibrio en su vida Un líder exitoso construye relaciones interpersonales Un líder exitoso tiene automotivación Una persona resiliente confía en sí mismo Una persona resiliente se rodea de personas que la aprecian	16.45	0.824
Factor 3 Beneficios de la resiliencia	Una persona resiliente tiene más éxito en el trabajo Una persona resiliente es más feliz Una persona resiliente es menos predispuesta a la depresión	11.97	0.798
Factor 4 Valores de resiliencia	Una persona resiliente tendrá un mejor manejo de sus emociones Una persona resiliente se mantiene positiva ante las adversidades para generar ideas de solución	8.11	0.654
Factor 5 Cualidades de liderazgo	Un líder es capaz de detectar las emociones de los demás Un líder exitoso es capaz de identificar sus emociones	6.97	0.712
Factor 6 Alta adaptación	Una persona resiliente no saca conclusiones precipitadamente sin tener evidencias que las corroboren En un entorno cambiante es importante tener alta adaptación	5.410	0.641

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto “construcción de resiliencia”.

En base a lo anterior, se observan, analizan y describen los seis factores que obtuvieron mayor y más significancia del re-test en prueba de alfa de Cronbach, así como las variables de intervalo que los integran en la búsqueda de contestar las interrogantes de la investigación, hipótesis, objetivo planteado y también modelar las conductas de resiliencia como influencia del Líder organizacional.

Tabla 4. *Liderazgo Resiliente*

Factor 1	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Potenciar24	0.979	51	2	6	4.73	5	1.06	4.46	0.22	15.69	-0.66	2.97	0.1262
Identificar23	0.862	51	2	6	4.59	5	0.94	4.87	0.21	13.73	-0.69	3.61	0.0506
Ejemplo17	0.713	51	2	6	5.20	6	1.27	4.11	0.24	13.40	-1.33	3.25	0.0013
Empático12	0.708	51	0	6	5.00	5	1.40	3.57	0.28	18.82	-1.99	7.21	0.0000
Asertiva14	0.606	51	3	6	4.96	5	1.00	4.96	0.20	15.69	-0.53	2.16	0.0646

Errores20	0.576	51	1	6	4.41	5	1.42	3.11	0.32	23.53	-0.46	2.21	0.1175

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

Como se observa en la Tabla 4 del Factor 1, Liderazgo Resiliente; muchas veces estos líderes son capaces de potenciar el talento de la otra persona e identificar aquello que le motiva y es empático con ella. Además, el líder casi siempre predica con el ejemplo, se comunica de forma asertiva y es capaz de aceptar y reconocer sus errores. Estas habilidades de liderazgo influyen en el compromiso de los empleados de una organización resiliente.

Tabla 5. *Actitudes de liderazgo*

Factor 2	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Equilibrio30	0.773	51	1	6	4.39	5	1.28	3.43	0.29	20.00	-0.76	3.22	0.0552
Construye28	0.746	51	3	6	5.25	5	0.91	5.76	0.17	14.51	-1.16	3.55	0.0029
Automotivación29	0.663	51	3	6	5.29	6	0.86	6.19	0.16	11.77	-0.99	3.11	0.0155
Confía37	0.646	51	3	6	4.94	5	0.83	5.92	0.17	11.37	-0.52	2.81	0.2742
Aprecian43	0.632	51	1	6	4.02	4	1.12	3.58	0.28	19.12	-0.38	3.61	0.2187

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la tabla 5 del Factor 2, Actitudes de liderazgo, se puede observar que regularmente un líder trata de mantener el equilibrio en su vida, balanceando vida y trabajo. Así mismo, un líder exitoso construye relaciones interpersonales para hacer crecer su red de contactos y tiene automotivación. Para ser más resilientes se deben seguir esas prácticas además de confiar en sí mismo y rodearse de personas que te aprecien.

Tabla 6. *Beneficios de la resiliencia*

Factor 3	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Éxito39	0.963	51	0	6	4.25	4	1.28	3.33	0.30	25.00	-0.78	3.87	0.0211
Feliz42	0.768	51	0	6	4.06	4	1.30	3.12	0.32	24.02	-0.77	3.96	0.0195
Depresión40	0.593	51	0	6	4.59	5	1.31	3.49	0.29	18.43	-1.13	4.36	0.0011

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la tabla 6 del factor 3, Beneficios de la resiliencia, se observa que muchas de las veces una persona resiliente tiene más éxito en el trabajo y es más feliz con lo que una persona resiliente es menos predispuesta a la depresión.

Tabla 7. *Valores de la resiliencia*

Factor 4	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Emociones8	0.952	51	1	6	4.86	5	1.31	3.71	0.27	20.00	-1.09	3.46	0.0053
Positiva33	0.502	51	2	6	4.86	5	1.00	4.86	0.21	13.73	-0.93	3.83	0.0086

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la tabla 7 del factor 4, Valores de la resiliencia en el ámbito profesional, podemos determinar que una persona resiliente casi siempre tendrá un mejor manejo de sus emociones, lo cual le permitirá mantenerse positiva ante las adversidades para generar ideas de solución, y a su vez, con la construcción de la resiliencia podrá hacer uso de herramientas que le lleven a tener éxito en su campo de acción.

Tabla 8. *Cualidades de liderazgo*

Factor 5	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Detectar13	0.839	51	1	6	4.37	5	1.17	3.75	0.27	18.82	-0.53	2.87	0.2529
Exitoso11	0.776	51	2	6	5.02	5	1.10	4.55	0.22	15.29	-1.21	3.72	0.0016

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la tabla 8 del factor 5, cualidades de un líder, podemos observar que muchas de las veces un líder es capaz de detectar las emociones de los demás, y que casi siempre un líder exitoso es capaz de identificar sus emociones y ponerles nombre para manejarlas de una mejor manera.

Tabla 9. *Alta adaptación*

Factor 6	Carga factorial	N	Min	Max	Me	Md	Desviación estándar	Z	COV	COD	SK	K	Ómnibus K2
Conclusiones38	0.716	51	0	6	4.22	4	1.33	3.17	0.32	23.04	-0.91	4.92	0.0018
Adaptación4	0.693	51	3	6	5.45	6	0.88	6.20	0.16	9.15	-1.37	3.64	0.0006

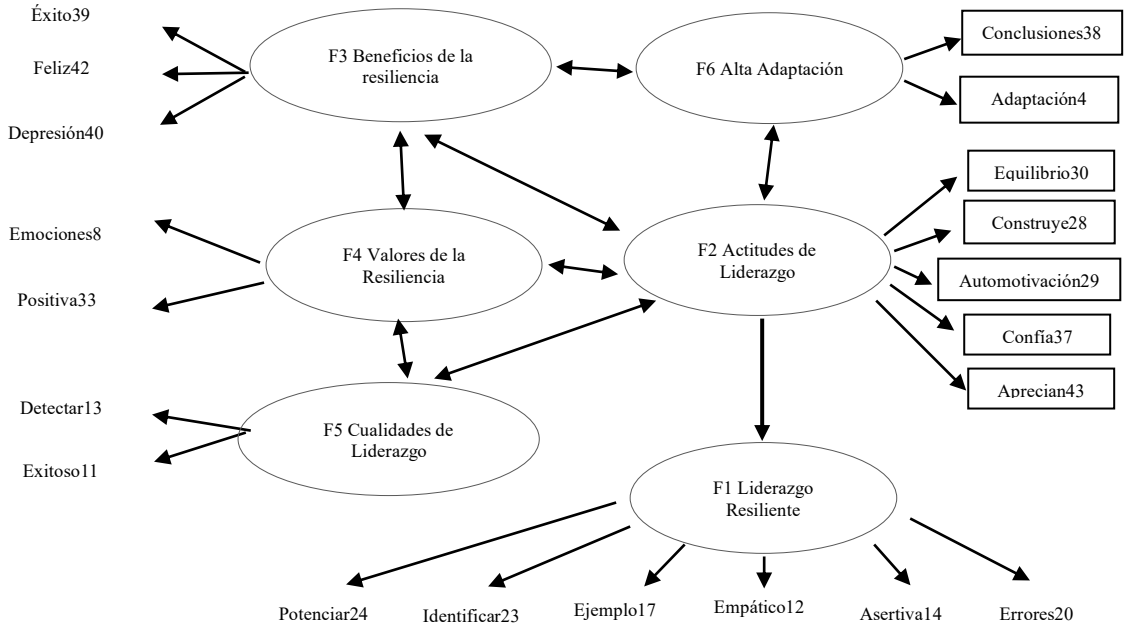
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la tabla 9 del factor 6. Alta adaptación, se observa que muchas de las veces una persona resiliente no saca conclusiones precipitadamente sin tener evidencias que las corroboren primero, son realistas y objetivos ante los hechos. Además, en un entorno cambiante es importante tener alta adaptación, esta cualidad es lo que las empresas siempre buscan en sus líderes.

Análisis del modelo de ecuaciones estructurales Multivariante.

Para determinar y corroborar el conjunto de variables latentes (Factores con validez) se realizaron dos pruebas adicionales mediante el Modelo de Ecuaciones Estructurales, así como las relaciones entre los factores: F1 Líder Resiliente, F2 Actitudes Liderazgo. F3 Beneficios Resiliencia, F4 Valores Resiliencia, F5 Cualidades de Liderazgo y F6 Alta Adaptación, al eliminar variables no significativas se alcanzó buen ajuste del modelo y los parámetros de aceptación de relación Chi-cuadrada (401.0) y grados de libertad (155), con un nivel de significancia (p) de 0.000, y un mínimo valor de la función de discrepancia (CMIN/DF) es igual a 2.59 del modelo. Respecto al modelo independiente la relación Chi-cuadrada (883.2) con 190 grados de libertad y un nivel de significancia de aceptable ($0.00<0.05$). Estos valores indican que el modelo es consistente y con una bondad de ajuste aceptable.

Figura 5. *Modelo Estructural para comprobación de modelo a discutir*



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto "construcción de resiliencia".

En la figura 5, se observa que las variables latentes F3 Beneficios Resiliencia, F4 Valores Resiliencia, y F5 Cualidades de Liderazgo con alta correlación permiten construir F6 Alta Adaptación y F2 Actitudes de Liderazgo que a su vez influyen en la construcción de un F1 Líder Resiliente. En otras palabras, estas conductas nos proporcionan una explicación de acuerdo al modelo bajo estudio que en opinión de los encuestados desarrolla a partir de la resiliencia un Liderazgo resiliente, por lo que en la tabla 5 se corrobora lo establecido en la Hipótesis de trabajo.

La Tabla 10 muestra, el modelo de interacción de construcción del Líder resiliente a partir de la resiliencia y a través de liderazgo existente donde la gran mayoría de todos los factores relacionados en el modelo teórico con sus variables son significativos ($P<0.05$), excepto Exitoso11 ($P= .951$) y Conclusiones38 ($P=.218$), por lo que se acepta parcialmente el modelo teórico del uso de la interacción entre la construcción de resiliencia: un factor necesario para la competitividad del liderazgo resiliente, lo anterior nos permite explicar de manera simple los factores y variables que inciden en la construcción de un liderazgo resiliente.

Tabla 10. *Ponderaciones de regresión no estandarizados*

Variable simple		Variable Latente	Estimado	S.E.	C.R.	P
Potenciar24	<---	F1LiderResiliente	1.000			
Identificar23	<---	F1LiderResiliente	.862	.122	7.052	***
Ejemplo17	<---	F1LiderResiliente	1.093	.170	6.445	***
Empático12	<---	F1LiderResiliente	1.378	.174	7.931	***
Asertiva14	<---	F1LiderResiliente	.860	.134	6.415	***
Errores20	<---	F1LiderResiliente	1.070	.201	5.332	***

Tabla 10. *Ponderaciones de regresión no estandarizados*

Variable simple		Variable Latente	Estimado	S.E.	C.R.	P
Aprecian43	<---	F2ActitudesL	1.000			
Confía37	<---	F2ActitudesL	.599	.167	3.580	***
Automotivación29	<---	F2ActitudesL	.652	.172	3.792	***
Construye28	<---	F2ActitudesL	.907	.188	4.827	***
Equilibrio30	<---	F2ActitudesL	1.516	.276	5.488	***
Éxito39	<---	F3BeneficiosR	1.000			
Feliz42	<---	F3BeneficiosR	.779	.162	4.791	***
Depresión40	<---	F3BeneficiosR	.578	.156	3.707	***
Positiva33	<---	F4ValoresR	1.000			
Emociones8	<---	F4ValoresR	1.063	.252	4.216	***
Detectar13	<---	F5CualidadesL	1.000			
Exitoso11	<---	F5CualidadesL	.012	.194	.062	.951
Adaptación4	<---	F6AltaAdaptación	1.000			
Conclusiones38	<---	F6AltaAdaptación	7.155	5.807	1.232	.218

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados alcanzados en el proyecto “construcción de resiliencia”.

CONCLUSIONES

Mientras Garmezy (en Zehir y Narcikara, 2016), define el concepto de resiliencia como "una adaptación exitosa a las tareas de la vida frente a desventajas sociales o condiciones altamente adversas" lo que permite que los individuos y las organizaciones desarrollen mayores y mejores fortalezas lo que implica una mejor adaptación. Por otra parte, Muñoz (2018), la refiere como la capacidad para afrontar la adversidad y lograr adaptarse bien ante las tragedias, los traumas, las amenazas o el estrés severo. Otro aspecto para ser más resiliente es permitirse sentir emociones intensas sin temerlas ni huir de ellas, y al mismo tiempo ser capaz de reconocer cuándo necesitas evitar sentir alguna emoción y centrar tu mente en alguna distracción. Además, Carrasco (2011) establece que en el campo de las organizaciones un tipo de liderazgo que cada vez está teniendo más protagonismo y su existencia parece que es fundamental para poder superar situaciones de crisis, es el liderazgo resiliente.

El líder resiliente debe ser un visionario, que reconoce los peligros inherentes a la adversidad pero que es capaz de aprovechar las oportunidades que plantea y motivar a los demás para que lo hagan también. Así de los resultados de esta investigación se concluye que los entrevistados dieron a conocer que: los Lideres Resilientes muchas veces son capaces de potenciar el talento de la otra persona e identificar aquello que le motiva y es empático con ella. Además, el líder casi siempre predica con el ejemplo, se comunica de forma asertiva y es capaz de aceptar y reconocer sus errores. Estas habilidades de liderazgo influyen en el compromiso de los empleados de una organización resiliente. Así mismo, este liderazgo resiliente muestra actitudes que regularmente al líder le permite mantener el equilibrio en su vida, balanceando vida y trabajo. Así mismo, un líder exitoso construye relaciones interpersonales para hacer crecer su red de contactos y tiene automotivación por lo que para ser más resilientes se deben seguir ciertas prácticas, además de confiar en sí mismo y rodearse de personas que lo aprecien. De todo ello se obtienen beneficios al desarrollar la resiliencia personal, ya que se observa que muchas de las veces una persona resiliente tiene más éxito

en el trabajo y es más feliz con lo que una persona resiliente es menos predispuesta a la depresión.

Promover los valores de la resiliencia en el ámbito profesional, le da la oportunidad casi siempre de tener un mejor manejo de sus emociones y de mantener una actitud positiva ante las adversidades para generar ideas de solución, y a su vez, con la construcción de la resiliencia una persona podrá hacer uso de herramientas que le lleven a tener éxito en su campo de acción y se encontró que se está de acuerdo en la existencia de cualidades de liderazgo, donde podemos observar que muchas de las veces un líder resiliente es capaz de detectar las emociones de los demás, y que casi siempre es capaz de identificar sus emociones y ponerles nombre para manejarlas de una mejor manera todo ello fortalece una alta adaptación de las personas resilientes a su medio no saca conclusiones precipitadamente sin tener evidencia que las corrobore primero, son realistas y objetivos ante los hechos. Además, en un entorno cambiante es importante tener alta adaptación, esta cualidad es lo que las empresas siempre buscan en sus líderes.

Se observa que existen factores como: F3 Beneficios Resiliencia, F4 Valores Resiliencia, y F5 Cualidades de Liderazgo con alta correlación permiten construir F6 Alta Adaptación y F2 Actitudes de Liderazgo que a su vez influyen en la construcción de un F1 Líder Resiliente. En otras palabras, estas conductas nos proporcionan una explicación de acuerdo al modelo bajo estudio que en opinión de los encuestados desarrolla a partir de la resiliencia un Liderazgo resiliente. A pesar de aceptar parcialmente el modelo teórico del uso de la interacción entre la construcción de resiliencia: un factor necesario para la competitividad del liderazgo resiliente, lo anterior nos permite explicar de manera simple los factores y variables que inciden en la construcción de un liderazgo resiliente, por lo que en se corrobora lo establecido en la Hipótesis de trabajo.

REFERENCIAS

Bass, B. M., y Riggio, R. E. (2006). *Transformational Leadership*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Carrasco, I. (2011). *Hablemos de liderazgo. Liderazgo resiliente I. Resiliencia III*. Recuperado de http://clavesliderazgoresponsable.blogspot.com/2011/11/liderazgo-resiliente-i-resilienciaiii

Centro de apoyo, American Psychological Association. (2018). E*l Camino a la Resiliencia.* http://www.apa.org/centrodeapoyo/resiliencia-camino.aspx

Escuela Europea de Management. (2018). *Los líderes resilientes: cómo ser uno de ellos… sin pasarse.* http://www.escuelamanagement.eu/liderazgo/los-lideres-resilientes-uno-sin-pasarse

Fabián Sorrentino. (2018). *Liderazgo y Resiliencia. Fundación Soria*. Recuperado de https://sonria. com/liderazgo-y-resiliencia/

Goleman, D. (2018). *Qué define a un líder. Revista Dinero*. https://www.bikume.com/descargas/4/archivos/que-define-a-un-lider-goleman.pdf

González, J. A. (2018). *Las siete cualidades de liderazgo más importantes*. Recuperado el 18 de agosto de 2018 en https://www.michaelpage.es/advice/empresas/consejos-de-iniciacion-del-personal/cualidades-de-liderazgo-mas-importantes

González, R. (2010). *Liderazgo Resiliente: un nuevo paradigma en el perfil del líder*. Recuperado de http://pdfs.wke.es/9/2/8/3 /pd0000049283.pdf.

Hatler, C. y Sturgeon, P. (2013). *Resilience Building: A Necessary Leadership Competence. Nurse Leader*, *11*(4), 32-39. https://www.nurseleader.com/article/S1541-4612(13) 00111-0/pdf

Jackson, D. y Daly, J. (2011). *All Things to All People: Adversity and Resilience in Leadership. Nurse Leader*, *9*(3), 21-30. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/ S1541461211000759

Levey, J. y Levey, M. (2019). *Mindful leadership for personal and organisational resilience. Clinical Radiology*, *74*(10), 739-745. https://www.sciencedirect.com/science/article/ abs/pii/S0009926019303228

Linares, R. (2018). *Resiliencia: Los 12 hábitos de las personas resilientes*. https://www.elpradopsicologos.es/blog/resiliencia-resilientes/

Maxwell, J. (2018, 18 de agosto). *Los 5 niveles del liderazgo*. en http://www.grahamross.com.mx/boletin/pdf/invitado-077.pdf

Muñoz, A. (2018, 18 de agosto). *¿Qué es la resiliencia?* https://www. aboutespanol.com/que-es-la-resiliencia-2396440

Notipress. (2020). México con aumento del desempleo, mayor precariedad y moderado crecimiento de empleos. *Diario rotativo noticias de Querétaro*. https://rotativo.com.mx/2020/01/29/noticias/ nacionales/finanzas/mexico-con-aumento-del-desempleo-mayor-precariedad-y-moderado-crecimiento-de-empleos-822048/

Novotny, A., Foltz, M., Griner, T., McDonald, B., Weirich, B. (2016). *Keeping the Center: Leadership Resilience Through Shared Learning. Nurse Leader*, *14*(2), (126-129). https: //www.nurseleader.com/article/S1541-4612 (15)30012-4/fulltext

Salanova, M. (2008). *Organizaciones saludables: una perspectiva desde la psicología positiva*. Desclée de Brouwer.

Tech executive search. (s.f.). *Qué es la resiliencia profesional y por qué es una aptitud de liderazgo*. recuperado de https://www.techexecutivesearch.es/que-es-la-resiliencia-profesional/

Valuexperience Community Manager. (2018*). Liderazgo y Resiliencia: 4 estrategias para desarrollar la Resiliencia*. https://valuexperience.com/liderazgo-resiliencia/

Vlachopoulou, E. I, y Mizuta, D. D. (2018). *Shellfish aquaculture and resilience: Leadership experiences from Kesennuma Bay, Japan*. Marine Policy, (92), 111-119. https://www. sciencedirect.com/science/article/pii/S0308597X17307868

Zehir, C. y Narcıkara, E. (2016). *Effects of Resilience on Productivity under Authentic Leadership. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, (235), 250-238. https://www-sciencedirect-com.proxy.infosal.mx/search/advanced?authors=&cid=&issue=&offset=0&page =&pub=&qs=leadership%20resilience&volume=

Capítulo 4

Los sistemas de producción como factor influyente sobre la administración de operaciones.

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/young-it-service-man-reparacion computadora_6427086.htm#query=sistemas%20de%20produccion&position=0

Los sistemas de producción como factor influyente sobre la administración de operaciones

Salomón Montejano-García, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
Rocío Montserrat Campos-García, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción en la actualidad tienen no sólo el objetivo de generar bienes, sino también el de optimizar todos los recursos que se ocupan. En este entendido las empresas echan mano de las diferentes herramientas que se encuentran a su disposición. Cada una de acuerdo con sus posibilidades. Como resultado de esto en bien sabido que las empresas grandes y multinacionales llevan la delantera, ya que las exigencias del mercado y la obligación de entregar productos de calidad en tiempo y forma, las obliga a permanecer en una constante mejora.

El dominio de las grandes empresas multinacionales sobre empresas locales en países emergentes se patentiza cuando éstas se ubican en estos países con el subterfugio de generar fuentes de empleo, a pesar de que en realidad su propósito sea aprovechar los recursos humanos y los beneficios fiscales que reciben cuando toman esta serie de estrategias, sin embargo es necesario comprender que esta situación, esencialmente se debe a la falta de atención en la responsabilidad intrínseca en la generación de beneficios hacia la sociedad que les corresponde directamente a las empresas locales y gobierno en turno, sin embargo de manera clara muestran la falta de capacidad y compromiso hacia la generación de empleos remunerativos y perdurables. Por un lado, las empresas multinacionales simplemente aprovechan las ventajas competitivas que se han preocupado por desarrollar, y por otro lado, las empresas en los países de destino manifiestan su debilidad para producir en las condiciones que el mundo actualmente requiere; esto se debe entre otras cosas, a las deficiencias existentes en sus sistemas de producción, los cuales no son lo suficientemente modernos y actualizados, como para poder abastecer el mercado local así como el mundial, asimismo carecen de la aplicación de técnicas de ingeniería que apoyan en el desarrollo integral de la empresa y para cumplir con los clientes, los cuales son cada vez más exigentes. (Davis, Aquilano y Chase, 2001yo trater).

Se debe reconocer la debilidad de la empresa local, con la conciencia de que la aplicación de técnicas de Administración de Operaciones puede apoyar en la reducción de estas deficiencias y así poder colocarse competitivamente a la altura de empresas mundiales; pero es necesario que el empresario local tenga muy clara su visión acerca de un negocio sano y productivo, asimismo se requiere que las políticas públicas dirigidas a apoyar o a administrar las empresas, contengan un alto sentido de apoyo productivo, sin embargo por la falta de atención a estos principios se está a merced de empresas extranjeras.

Es muy claro que la eficiencia y la productividad de las operaciones están muy relacionadas a los sistemas de producción que se tengan en uso por parte de las organizaciones, y por el lugar en donde se encuentran instaladas (Hongzhou, Min y Yuki, 2014), así como a la naturaleza de estas, es decir, si las empresas pertenecen a la iniciativa privada o son de origen gubernamental. Por lo tanto, la aplicación de técnicas de Administración de Operaciones se vuelve esencial para el desarrollo integral de las organizaciones y su impacto positivo a la sociedad en que se encuentran participando, al convertirse en aportadoras y no en consumidoras de recursos.

LA ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Como una reacción natural al incremento de demanda de bienes y servicios por parte de la sociedad, se obliga a que la forma de administrar las empresas evolucione en el mismo sentido; la aplicación de la tecnología y el incremento de técnicas de administración de operaciones han permitido a las organizaciones producir al mismo ritmo que las crecientes necesidades de la sociedad, por lo cual, las empresas que tienen esta realidad como base de sus estrategias nacen y se desarrollan hasta alcanzar la madurez y la estabilidad necesarias para lograr sostenerse a pesar de las adversidades, hasta lograr convertirse en referentes mundiales; en caso contrario al nacer prácticamente se encuentran mus cerca de su muerte.

Al nacer el sistema fabril en el siglo XVII, la demanda de productos permitía que la principal preocupación de los industriales estribaba principalmente en producir, las demás variables que forman el proceso productivo, por un lado, no se mostraban claramente y por otro lado, no se les daba la importancia que estas tienen, por este motivo lograr la perfección se visualizó como algo inalcanzable (Nahmias, 2007; Yamamoto, 2008), la competencia no se consideraba representativa ya que había mercado para todos, mucho menos pensar en la oferta que podría venir de otros países, se motivó la creación de empresas como resultado del esfuerzo de personas con iniciativa poco temor al riesgo, pero sin noción de la administración de las organizaciones, ya que esta necesidad parecía no ser importante (Hartman, Letsky y Shafer, 1977). Durante esta época, se establece el proceso de producción, el cual después evolucionó hasta convertirse en lo que actualmente se tiene, este proceso se forma de tres etapas, insumos como entradas, luego la combinación de estos en la planta de producción y finalmente la salida como bienes de consumo (Noori y Radford, 1997).

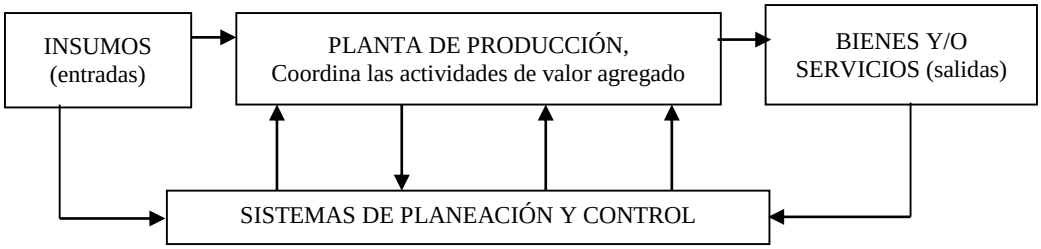
Es importante notar la ausencia de técnicas de administración durante la realización de los procesos durante esta época, ya que su control era realizado empíricamente de acuerdo con la experiencia de los dueños o de los administradores, llamados capataces; las pérdidas eran cuantiosas, aunque desconocidas por los administradores; la calidad no era controlada; el personal no estaba atendido; sin embargo, la producción y las ventas si se tenían, y el industrial sabía que su capital rendía utilidades aunque para el cliente, el producto resultaba costoso; a pesar de estas situaciones consideradas actualmente como negativas, los industriales consideraban que su organización cumplía con su objetivo primario que consistía en rendir utilidades a cualquier costo, por lo cual la optimización de los procesos de producción se veía muy lejana (Yamamoto, 2008) .

Es a finales del siglo XIX, principios del XX, que se presenta un nuevo cambio en la forma de administrar los negocios por la influencia del ingeniero Frederick Winslow Taylor,

quien mediante la publicación de algunas obras, genera la idea acerca de la búsqueda de la eficiencia, el pensamiento crítico, la organización en el trabajo, el desarrollo de la productividad y el rendimiento económico de los negocios, como objetivos básicos en las empresas existentes en este tiempo, cambiando la forma de producir de los talleres de producción de los siglos XVIII y XIX (Barba, 2010), a pesar de que sus ideas no eran aceptadas por los industriales y el gobierno en su época, argumentando que sus ideas atentaban contra el empleo y el consumo.

Consecuentemente los sistemas de producción se vieron afectados por esta corriente de modernidad, pero en sentido positivo, ya que el propio proceso de producción, ahora cuenta con una serie de técnicas que conforman los sistemas de planeación y control en su momento, por lo que derivado de esto se inicia el movimiento de organización industrial, logrando que las empresas cada vez con más fuerza dieran visos de poder competir con sus similares , dejando en claro cuales iban a sobrevivir sobre las demás y cuales a desaparecer, y aunque el enfoque está totalmente dirigido hacia la optimización de los procesos productivos, le dio soporte a la permanencia de las empresas de manera real y trascendente.

Figura 1. *Productivo apoyado con sistemas de planeación y control.*



Fuente: Tomado de (Noori y Radford, 1997).

En este sentido, se visualiza la interdependencia y el alcance de las áreas funcionales de la empresa, así como el impacto del trabajo realizado en cualquiera de ellas. El esfuerzo inicial en la mejora de los procesos se orienta a la mejora de los métodos de trabajo, a la medición del trabajo y a la planeación del trabajo, diseño de equipo y maquinaria, entre otras cosas, con el propósito de tener bajo control la cadena de valor e incrementar la producción; estos esfuerzos impactan en el diseño de técnicas dirigidas a lo que se comienza a denominar control de producción, motivados por el propósito de producir mayor cantidad de productos con el mismo esfuerzo que se hacía en tiempos anteriores. A este esfuerzo le siguieron el fordismo y el taylorismo, los cuales tenían el mismo objetivo.

Posteriormente la administración de operaciones toma relevancia a través de la organización, entonces, se logra cada vez mayor presencia en la coordinación de las áreas funcionales de la empresa.

A este respecto, Noori y Radford (1997) mencionan que la Administración de Operaciones se forma por el conjunto de técnicas diseñadas para lograr la coordinación de las actividades en las diferentes áreas funcionales de la empresa, durante el proceso productivo de la misma.

Por otro lado, Hongying, Quian y Dan (2017) la definen como el campo especifico de la administración que se relaciona al manejo requerido para la combinación de recursos, para transformarlos en productos que pueden ser bienes o servicios; asimismo se habla del diseño de modelos y algoritmos que se direccionan hacia la optimización de procesos.

El estudio de la administración de operaciones se caracteriza por lo dinámico de sus alcances, ya que estos varían de acuerdo con la forma en que cambian las necesidades generadas por el control requerido debido al dinamismo de los procesos con base en la complejidad de las actividades que se realizan durante la cadena de valor. Muchos factores afectan las relaciones de oferta y demanda, como el volumen, la variedad, el tiempo, la calidad, el precio, la marca y el diseño (Yong Yin, Kathryn E. Stecke & Dongni Li (2018). Lo único real en el mundo empresarial es el cambio constante, ya que este se caracteriza por el gusto de los clientes, la modernización de la tecnología, la situación existente en la sociedad y los gobiernos, la competencia interempresarial, los nuevos inventos, entre otros (Alfalla-Luque y Medina. López, 2009).

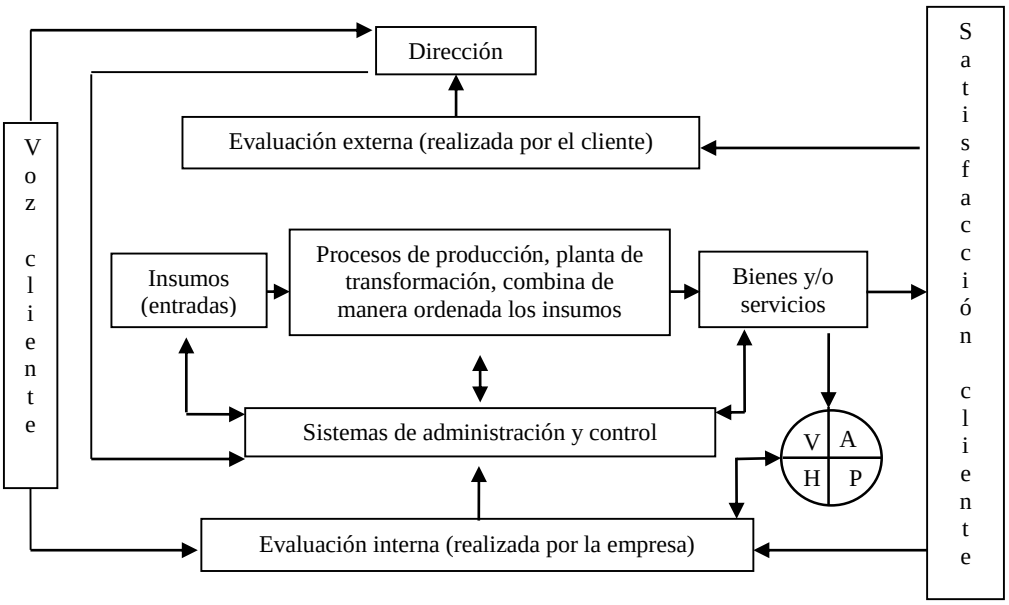
La administración de operaciones no se encuentra al margen de esta situación y se ve en la obligación de evolucionar, la última evolución principalmente se debe precisamente al impacto que tiene el requerimiento del cliente sobre la calidad de los productos, por la cual han surgido diferentes metodologías de trabajo relacionadas con la administración de operaciones como resultado inminente la modernización de los sistemas de producción, entre estas se encuentran el mejoramiento continuo de la calidad, la flexibilidad, la automatización, y la aplicación de las tecnologías de información a lo largo y ancho de las organizaciones.

La figura 2, muestra el concepto o idea de la forma en que la administración de operaciones plantea el proceso de producción y su relación con el cliente, desde la detección de necesidades hasta el uso del producto por parte del cliente; así como la importancia que tiene la opinión del cliente sobre el desempeño del producto, para lograr mejoras sustanciales al interior de la organización y de esta manera, se pueda dar cumplimiento a sus requerimientos; asimismo, se integra la filosofía de mejora continua mediante la evaluación externa e interna de la operación una vez que se lleva a cabo el análisis de los resultados obtenidos durante la gestión de la cadena de valor, posteriormente desarrollar las actividades necesarias para lograr cada día la preferencia del cliente para sus productos, al desarrollar ventajas competitivas (Pinheiro de Lima, Gouvêa da Costa y Angelis, 2008).

La evaluación externa es importante para que la dirección gestione la mejora de los resultados, vía implementación de técnicas y formas de trabajo que apoyen para mejorar el desempeño de cada una de las áreas funcionales y su relación con el proceso de producción (Shane y Venkataraman, 2000) ; se puede ver que el directivo debe estar muy involucrado en el total de las operaciones de la empresa y se debe de apoyar en técnicas modernas de administración de operaciones, en la utilización de tecnologías de información, análisis y gestión de procesos, entre otros, para direccionar los esfuerzos de la organización a la modernización y efectividad en sus sistemas productivos.

La evaluación interna, depende del sistema de gestión que para ello sea diseñado por la propia organización, por lo que los equipos de trabajo y el personal en general debe estar perfectamente integrados al objetivo empresarial (González, Mandirola y Miles, 2016), y así lograr que las actividades generadas por ellos mismos se puedan integrar de manera sencilla y total al proceso productivo, con altas posibilidades de éxito.

Figura 2. *Modelo de un proceso productivo con enfoque al cliente*



Adaptación del modelo de calidad ISO 9000-2000

Los sistemas de producción han evolucionado a través de varios paradigmas. Varios estudios han discutido el camino evolutivo de los sistemas de producción desde diferentes perspectivas. Mourtzis y Doukas (2014) clasificaron la producción cronológicamente como producción artesanal, producción estadounidense, producción en masa, producción lean, producción masiva personalizada y producción global. Sugieren que cada sistema de producción se opere en función de los modos pull y/o push. Por ejemplo, la producción estadounidense, la producción en masa y la producción lean trabajan con el modelo push; la producción artesanal y la producción global con el modelo pull y la producción masiva personalizada usa ambos.

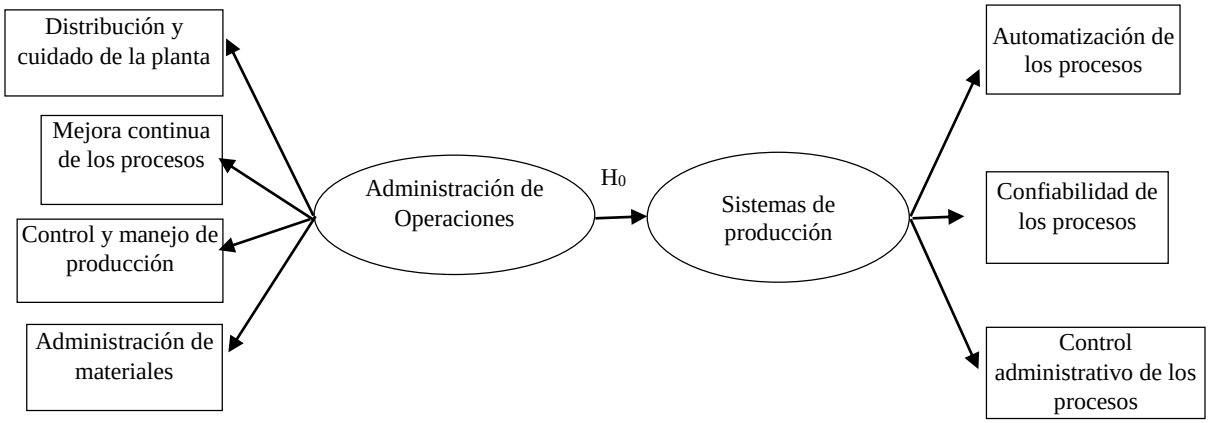
En la actualidad los temas sobre sistemas de producción se orientan hacía la utilización de la tecnología en todos los aspectos, así mismo se incrementan los estudios concernientes a las actividades que influyen en el cuidado del medio ambiente.

Es por lo anteriormente expuesto que se genera el modelo de investigación que se representa en la figura 3, el cual define el impacto de la administración de operaciones con sus dimensiones respectivas, sobre los sistemas de producción, los cuales se analizan por las características que manifiestan el grado de control y modernidad que se tiene durante la operación de la cadena de valor en su conjunto.

Derivado de la investigación se genera la siguiente hipótesis:

H0: La aplicación de técnicas de Administración de Operaciones impacta significativamente sobre los sistemas de producción en las empresas de Aguascalientes.

Figura 3. *Modelo de investigación que relaciona la Administración de Operaciones con los Sistemas de producción.*



Fuente propia con base en el objetivo de la investigación

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene como objetivo determinar si existe una relación entre la utilización de técnicas de Administración de Operaciones y los sistemas de producción en las empresas de Aguascalientes, México. Para recabar la información, se diseñó una encuesta formada por los dos constructos, el primero Administración de Operaciones, en el cual se involucraron las dimensiones optimización de los procesos que cuenta con siete variables, distribución y cuidado de la planta con ocho variables, control de los procesos con ocho variables y administración de materiales con ocho variables; el segundo constructo Sistemas de Producción con las dimensiones automatización de los procesos que cuenta con seis variables, confiabilidad de los procesos con seis variables y control administrativo de los procesos con siete variables; la encuesta se aplicó en 317 empresas a directivos o dueños de empresa en Aguascalientes, como opciones de respuestas se utilizó una escala Likert de cinco puntos, según se muestra en la tabla 1.

Se le realizó a la encuesta un análisis de fiabilidad por medio del Alpha de Cronbach cuyos resultados se presentan en la tabla 2, en la cual se observa que todos los índices de la prueba realizada tienen un valor que supera el 0.7, por lo tanto, de acuerdo con Nunnally y Bernstein (1994), se cuenta con la pertinencia necesaria para considerar las respuestas de la encuesta.

Tabla 1. *Operacionalización de variables*

Constructo	Calificación de las variables
Administración de operaciones	1= No se aplican técnicas de A. O. 2= Esporádicamente se aplican algunas técnicas de A. O. 3= Se aplican algunas de las técnicas más conocidas de A. O. 4= Se aplican la mayoría de las técnicas de A.O. 5= Se aplican en la totalidad de las técnicas de A. O.
Sistemas de producción	1= No se tienen sistemas de producción formales 2= Son empleados empíricamente algunos sistemas de producción 3= Los sistemas de producción son básicos y de uso general 4= La mayoría de los sistemas de producción son actuales 5= Los sistemas de producción son actuales y superiores a la competencia

Fuente: Elaboración propia, con base en la naturaleza de la investigación.

Tabla 2. *Valores del Alpha de Cronbach y media de respuesta para los constructos analizados y sus dimensiones*.

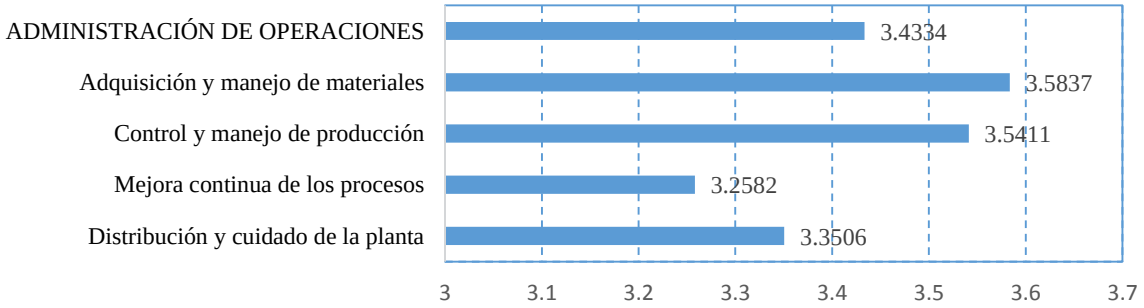
Constructo analizado	Alpha de Cronbach	Media de respuesta
Distribución y cuidado de la planta	0.920	3.3506
Mejora continua de los procesos	0.913	3.2582
Control y manejo de producción	0.898	3.5411
Adquisición y manejo de materiales	0.925	3.5837
ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	0.933	3.4334
Automatización de los procesos	0.843	2.8408
Confiabilidad de los procesos	0.862	2.7403
Control administrativo de los procesos	0.938	3.4321
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN	0.879	3.0072

Fuente: Elaboración propia, con base en el resultado del análisis de fiabilidad realizado.

RESULTADOS

En la tabla 2, se muestra información de la media en la respuesta que tienes los empresarios acerca de la manera en que ellos utilizan la A. O. así como el estado que guardan los S. P. en cada empresa; en ella se observa que la A.O. en general cuenta con un valor de 3.4334, lo cual indica que en Aguascalientes el grado de aplicación de A. O. abarca solamente algunas de las técnicas de A. O. más conocidas por el sector industrial, lo cual dificulta que en las empresas que en este momento operan en Aguascalientes, se visualice en la mayoría de los sectores de producción, considerar la actualización en la aplicación de A. O. En esta misma tabla, se observa que los S. P. tienen un valor promedio de 3.0072, esta respuesta expresa que en Aguascalientes los S. P. son básicos y de uso general, situación que complica la modernización de la planta productiva a corto plazo, a pesar de las exigencias del mercado y la sociedad.

Gráfica 1. *Media de respuesta para A. O. y sus dimensiones*.



Fuente: Elaboración propia, con base en resultados de la investigación.

Asimismo la gráfica 1, muestra los resultados de la respuesta media que dieron los directivos o dueños de empresa en Aguascalientes a lo que respecta a la utilización de A. O. y sus dimensiones; se debe tomar en cuenta que las respuestas con valor de 3.4 o menores, indican que de las técnicas existentes para mejorar en las dimensiones de la A. O., solo se utilizan algunas de las que se tienen disponibles, en tanto que de 3.4 hacia arriba significa que estas empresas utilizan la mayoría de las técnicas de A. O. que existen actualmente; podemos ver que para las técnicas que se relacionan con la distribución y cuidado de la planta, así como para la mejora continua solamente se aplican algunas de las técnicas de A. O. existentes; pero para el control y manejo de la producción para la disposición y manejo de materiales, se utilizan una cantidad mayor que para las anteriores; no obstante las técnicas de A. O. que se utilizan son básicamente solo algunas de las que existen.

En este sentido, para determinar el comportamiento que tienen las dimensiones del constructo ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES, se cuenta con la información de la tabla 3, en la que se encuentra la media para las respuestas dadas por los empresarios en Aguascalientes de acuerdo con las dimensiones que corresponden, el cual es parte importante de esta investigación, las tenemos registradas en la tabla 3.

Se indica que para la dimensión “distribución y cuidado de la planta” en la que se tiene considerada la aplicación de técnicas que tienen como objetivo llevar a cabo de manera científica la distribución de la planta, así como la administración del mantenimiento, que el 7.3% de los encuestados menciona que no utilizan técnicas de A. O. para realizar este tipo de tareas ya que lo hacen únicamente de forma empírica; de igual forma, se expresa que el 18.6% de los empresarios dice que ellos utilizan esporádicamente algunas de las técnicas de A. O. diseñadas para controlar las variables relacionadas con la distribución y el cuidado de la planta, de la misma dimensión también se puede ver que el 28% de los empresarios dice que utilizan solamente algunas las técnicas de A. O. que son mayormente conocidas, pero que existen otras de las cuales se escucha aunque aún no son utilizadas por ellos; por otro lado, el 30% de quienes respondieron afirman que ellos utilizan la mayoría de las técnicas de A. O. de que se dispone para lograr una distribución de planta adecuada y sistema de mantenimiento que cuide el ambiente industrial, en tanto que solo el 16.1% hace mención a la utilización de todas las técnicas de A. O. que se conocen actualmente para aplicarlos a la distribución y cuidados de la planta.

Tabla 3. *Resumen de porcentajes sencillos y acumulados, de la frecuencia de respuesta por variable, del constructo Administración de Operaciones*.

Variables para calificar el constructo Administración de Operaciones.	Respuesta principal	No se aplican técnicas de A. O.	Se aplica esporádicamente algunas	Se aplican algunas técnicas más conocidas	Se aplican la mayoría de las técnicas de A. O.	Se aplican todas las técnicas de A. O.
Distribución y cuidado de la planta	Porcentaje	7.3	18.6	28.0	30.0	16.1
	Acumulado	7.3	25.9	53.9	83.9	100
Mejora continua de los procesos	Porcentaje	7.6	20.2	26.8	30.6	7.3
	Acumulado	7.6	27.8	54.6	85.2	100
Control y manejo de producción	Porcentaje	3.5	13.2	27.8	43.2	12.3
	Acumulado	3.5	16.7	44.5	87.7	100
Adquisición y manejo de los materiales	Porcentaje	4.4	12.0	27.8	39.1	16.7
	Acumulado	4.4	16.4	44.2	83.3	100
ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES	Porcentaje	3.8	15.4	29.7	36.9	14.2
	Acumulado	3.8	19.2	48.9	85.8	100

Fuente: Elaboración propia, con base en el resultado del análisis de fiabilidad realizado.

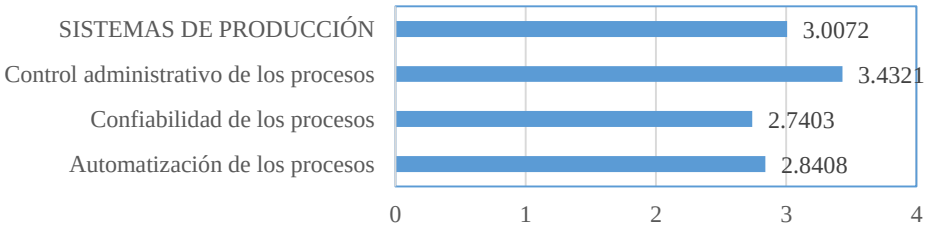
Para la dimensión "mejora continua de los procesos" que se relaciona con las técnicas de medición y diseño del trabajo, así como a la administración de la calidad, los resultados indican que el 7.6% de los empresarios no aplica las técnicas de A. O. relacionadas con estas actividades, de tal manera que se ver obligados a trabajar empíricamente y conviviendo con los precarios resultados de sus operaciones; se puede ver también que el 20.2% los empresarios hace ver que de manera esporádica solo se aplican algunas de las técnicas de A. O. enfocadas a la medición del trabajo y a la mejora continua, ya que las ocupan solo cuando existen inconformidades expresadas directamente por los clientes; asimismo se observa que el 26.8% de los encuestados manifiesta que ocupan únicamente las técnicas de A. O. más conocidas y aplicadas por la mayoría de las organizaciones; por otro lado se tiene que el 30.6% menciona que ellos emplean de manera regular la mayoría de las técnicas de A. O. que son conocidas, aunque reconocen de alguna manera que les falta actualización en sus operaciones; por último se tiene que únicamente el 7.3% de los encuestados expresó que ellos aplican el total de las técnicas de A. O. con que se cuenta para el mejoramiento continuo de los procesos y que por esto se consideran líderes en este aspecto y con el control de sus operaciones actualizado.

En el análisis de los resultados acerca de la dimensión "control y manejo de la producción" se puede ver que el 3.5% de los empresarios en Aguascalientes menciona que en sus organizaciones no se aplican técnicas de A. O. que tienen como propósito tener control en el manejo de la producción, por lo tanto, el sentido de urgencia con el que ellos conviven es patente día a día y observable claramente; asimismo se observa que el 13.2% informa que en sus organizaciones aplican esporádicamente solamente algunas técnicas de A. O. que tiene relación directa con el control de la producción; en tanto que el 27.8% manifiesta que utiliza las técnicas de A. O. que comúnmente se emplean para lograr que el flujo de producción se ubique dentro de los parámetros establecidos por lo clientes; observamos igualmente que el 43.2% de los empresarios en Aguascalientes menciona que utilizan la mayoría de las técnicas

de A. O. conocidas actualmente, las cuales son empleadas para lograr en sus organizaciones el control de la producción durante la realización de los procesos respectivos; por último se tiene que el 12.3% de quienes respondieron, dicen que en sus organizaciones se utilizan el total de las técnicas de A. O. con se cuenta actualmente en el ámbito industrial, y que los apoya fuertemente en el control de la producción.

En lo que respecta a la dimensión "adquisición y manejo de los materiales", la cual se relaciona directamente con las actividades de control y operación de los almacenes, así como el movimiento y disposición de materiales en el área de transformación, además de lo relacionado con el área de compras, los resultados obtenidos nos indican primeramente que el 4.4% de los empresarios no aplican técnicas de A. O. que tienen relación con la adquisición y el manejo de materiales, en tanto que el 12% los mismos expresó que algunas de las técnicas de A. O. que tienen que ver con la adquisición y el manejo de materiales son utilizadas por ellos de manera esporádica; asimismo observamos que el 27.8% de los encuestados, respondió que en forma regular utiliza solo algunas de las técnicas de A. O. más conocidas, aunque sean básicas; tenemos igualmente que el 39.1% de los empresarios en Aguascalientes, manifiesta que en sus organizaciones se utilizan la mayoría de las técnicas de A. O. que se relacionan con la adquisición y el manejo de los materiales, por otro lado solo el 16.7% de ellos comenta que en sus organizaciones se utilizan todas las técnicas de A. O. que se conocen para la administración del rubro analizado.

Gráfica 2. *Media de respuesta para S. P y sus dimensiones*



Fuente: Elaboeación propia con base en resultados de la investigación.

En la gráfica 2, se registran los resultados de respuesta madia referentes al análisis del constructo S. P. y de sus dimensiones, para los S. P. se tiene un valor medio de 3.0072, el cual indica que para las empresas en Aguascalientes, los sistemas de producción que se tienen actualmente en uso son los básicos y de uso general, por lo tanto, la actualización requeriría principalmente tiempo y dedicación por parte de los propios empresarios si de alguna manera se tiene la pretensión por parte de los empresarios de Aguascalientes de que los niveles de producción en sus organizaciones puedan compararse al de empresas que cuentan con niveles mundiales de competencia en sus operaciones; asimismo, se puede ver que las dimensiones automatización de los procesos y la de confiabilidad de los procesos, tienen una respuesta media por debajo del valor de 2.8 lo cual las coloca en una zona que indica el poco interés que se tiene en este rubro, por lo que son aplicados de manera empírica solamente algunas técnicas que se pueden utilizar para mejorar tanto la automatización como la confiabilidad de los procesos, por otro lado parece que el control administrativo de los procesos ha tomado mayor importancia que los analizados anteriormente, ya que de acuerdo al resultado con valor de 3.43, se indica que se aplican técnicas de uso general para lograr el control de los procesos, aunque estas sean básicas.

En la tabla 4, se encuentra la frecuencia en la respuesta para el constructo S. P. y sus dimensiones, en ella se expresa la preocupación de los empresarios en Aguascalientes en este rubro; el análisis de la dimensión "automatización de los procesos", indica que el 12.3% no cuenta con equipos ni en sus procesos automatizados, de manera que sus formas de trabajo son prácticamente artesanales, asimismo, el 31.2% de los mismos dice que sus S. P. actualmente tienen base empírica y que solo algunos están actualizados son, por otro lado, el 30.6% manifiesta que sus S. P. son básicos y de uso general, en tanto, el 16.8% dice que la mayoría de los S. P. que se realizan en su organización, están actualizados , únicamente el 4.7% de los encuestados respondieron que el total de sus sistemas de producción son actualizados y con alto sentido tecnológico.

Tabla 4. *Resumen de porcentajes sencillos y acumulados, de la frecuencia de respuesta por variable, del constructo Sistemas de Producción.*

Variables para calificar el constructo Administración de Operaciones.	**Respuesta principal**	**No se tienen sistemas de producción formales**	**Son empleados empíricamente algunos sistemas de producción**	**Los sistemas de producción son básicos y de uso general**	**La mayoría de los sistemas de producción son actuales**	**Los sistemas de producción son actuales y superiores a la competencia**
Automatización de los procesos	Porcentaje	12.3	31.2	30.6	16.8	4.7
	Acumulado	12.3	43.5	74.1	90.9	100
Confiabilidad de los procesos	Porcentaje	16.1	32.2	25.2	17.7	8,8
	Acumulado	16.1	48.3	73.5	91.2	100
Control administrativo de los procesos	Porcentaje	9.5	14.8	21.8	32.8	21.1
	Acumulado	9.5	24.3	46.1	78.9	100
SISTEMAS DE PRODUCCION	Porcentaje	6.9	27.5	32.8	23.3	9.5
	Acumulado	6.9	34.4	67.2	90.5	100

Fuente: Elaboeación propia, con base en el resultado del análisis de fiabilidad realizado.

De la dimensión "confiabilidad de los procesos", la cual se relaciona con la certeza de que los resultados en cuanto a cantidad, tiempo de entrega, calidad y servicio, el 16.1% de los encuestados respondió que no se cuenta con S. P. aplicados para aportar a este objetivo, por otro lado, el 32.2% de quienes respondieron la encuesta mencionan que únicamente son utilizados algunos de los S. P. conocidos, asimismo, el 25.2% de los empresarios es Aguascalientes respondieron que los S. P. que utilizan son básicos y de uso general, en contraparte, el 17.7% expresa que en sus empresas la mayoría de los S. P. que apoyan la confiabilidad de los procesos, frecuentemente son actualizados, por último, únicamente el 8.8% hace mención a que los sistemas de producción que utilizan son actualizados y con la confiabilidad superior a los que son empleados por la competencia.

Por último, el análisis de resultados de la dimensión "control administrativo de los procesos", indica que el 9.5% de los empresarios en Aguascalientes menciona que no cuenta con control administrativo de sus procesos y que tiene un alto grado de empirismo, por lo

cual las actividades se llevan a cabo con base en la urgencia de los mismos, mientras tanto, el 14.8% expresa que ellos utilizan ocasionalmente algunas técnicas empíricas en el control de los sistemas de producción con que cuenta, asimismo, el 21.8% de los mismos, aplican técnicas de control en algunos de los procesos básicos que forman parte del S. P. que se tiene en la organización, en sentido opuesto, el 32,8% de los empresarios dicen que utilizan sistemas de control administrativo en la mayoría de sus S. P. situación que manifiesta el orden durante el avance de la cadena de valor de los S. P., por último se puede ver que el 21.1% de los empresarios en Aguascalientes, manifiesta que sus sistemas de producción contemplan la utilización de todas las técnicas de control conocidas para este propósito.

Tabla 5. *Análisis de correlación de los constructos Administración de Operaciones y Sistemas de Producción.*

ADMINISTRACION DE OPERACIONES	SISTEMAS DE PRODUCCION
Correlación de Pearson	.753**
Sig. (bilateral)	.000

Fuente: Elaboración propia, con base en el resultado del análisis de correlación realizado.

Después del análisis individual por constructo, para determinar el impacto de la utilización de técnicas de A. O. en los S. P., se realizó un análisis de correlación entre estas dos condiciones. El resultado nos muestra un índice de correlación de Pearson de 0.753, según la tabla 5, de aquí que la relación es fuerte y positiva, asimismo se determinó que es significativa. ya que la significancia tiene un resultado de 0, y el R cuadrado que indica que el 56.7% de lo acontecido en los S. P. tiene que ver con la utilización de técnicas de A. O., la tabla 4, muestra el grafico de correlación de la A. O. como independiente y Los sistemas de producción como independiente.
Para complementar el análisis, se realizó una regresión lineal con los valores obtenidos del análisis estadístico anterior y se registró el resultado del análisis en la tabla 6.

Tabla 6. *Análisis de regresión lineal de los constructos Administración de Operaciones (variable independiente) y Sistemas de Producción (variable dependiente).*

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		
Modelo	B	Error estándar	Beta	t	Sig.
(Constante)	.210	.143		1.470	.143
A. O.	.815	.040	.753	20.339	.000

Fuente: Elaboración propia, con base en el resultado del análisis de regresión lineal realizado.

De aquí se desprende el siguiente modelo: SP = 0.210 + 0.815 A. O. Para determinar cuál de las dimensiones de A. O. impacta mayormente en los S. P. se realizó una regresión lineal por partes, en la cual se consideraron las cuatro dimensiones de A. O. que se contemplaron en el estudio, dando el resultado indicado en la tabla 7 nos indica que en Aguascalientes, los empresarios expresan que las técnicas de A. O. que más impactan sobre los S. P. son la distribución y cuidado de la planta así como las técnicas de mejora continua de los procesos, en tanto que el control y manejo de la producción así como las técnicas para adquisición y manejo de materiales, no son significativas; por lo tanto el modelo que expresa esta idea, se expresa como.

$$SP = 0.587 + 0.405\ D\ y\ C + 0.327\ M.\ C.$$

Tabla 7. *Análisis de regresión lineal múltiple por pasos, de los constructos Administración de Operaciones (variable independiente) y Sistemas de Producción (variable dependiente).*

	Coeficientes no estandarizados		**Coeficientes estandarizados**		
	B	**Error estándar**	**Beta**	**t**	**Sig.**
(Constante)	.587	.121		4.837	.000
Distribución y cuidado de la planta	.405	.072	.430	5.654	.000
Mejora continua de los procesos	.327	.069	.360	4.725	.000

Fuente: Elaboració propia, con base en el resultado del análisis de regresión lineal realizado.

CONCLUSIONES

La literatura que habla sobre la relación de la administración de operaciones muestra que regularmente la relacionan a la mejora de los sistemas de producción para perfeccionar los resultados del proceso que inicia con la obtención de datos para determinar las necesidades de los clientes, hasta la evaluación de la satisfacción de los clientes en el uso del producto o servicio ofertado; por lo tanto, quienes están relacionados en la utilización de técnicas de A. O. por medio de la información obtenida por las evaluaciones y con la aplicación de técnicas de A. O. se generan nuevas formas de trabajo o se modifican las actuales para mejorar los sistemas de producción y por consecuencia los resultados en calidad, cantidad, costo, tiempo de entrega, variedad, entre otros, características que generan diferencias competitivas (Porter, 1990), lo cual es la principal característica para lograr la permanencia en el mercado.

En este sentido, la investigación realizada evidencia que los empresarios de Aguascalientes reconocen que la relación entre la A. de O. y los Sistemas de producción es muy significativa y que es además positiva, es decir que si se mejora en la aplicación de técnicas de A. de O. las mejoras en los sistemas de producción serán mejores, sin embargo, los resultados también expresan que no existe la preocupación por conocer y aplicar técnicas modernas de A. O. de manera, ya que casi el 50% de las organizaciones, continúan con un esquema tayloreano de administración de la producción, esta situación explica por qué la industria local, en este momento se encuentra muy por debajo de lo que requiere una empresa de clase mundial. La separación de las instituciones educativas y las empresas, así como la indisposición de los empresarios se hace patente, y muestra la dificultad para revertir esta situación y lograr que la industria local se pueda desarrollar a niveles de internacionalización, ya que pareciera que tanto unos como otros además de las políticas públicas en este sentido, se interesan más por entorpecer las acciones necesarias para que las empresas y por en el país mejoren, esforzándose por desarrollar mano de obra calificada para la industria extranjera, en lugar de fomentar el desarrollo de la tecnología y de nuevas herramientas que permitan desarrollar a la industria.

Como investigaciones futuras, se abre la posibilidad de determinar las causas por las que el empresario local parece no interesarse por la actualización y utilización de técnicas

modernas de A. O. y la evaluación de los programas gubernamentales enfocados al apoyo de la competitividad.

REFERENCIAS

Alfalla-Luque, R., y Medina.Lopéz, C. (2009). Supply chain management: Unhead of in the 1970's, core to today's company. *Business History, 51*(2), 201 – 220.

Barba, A. A. (2010). Frederick Winslow Taylor y la administración científice: Contexto, realidad y mitos. *Gestión y Estrategia, 38*(Julio/Diciembre) 17 – 29.

Davis, M. M., Aquilano, N. J. y Chase, R. B. (2001). *Fundamentos de Dirección de Operaciones.* Mc. Graw Hill.

González, A., Mandirola, N. y Miles, J. (2016), Sustentabilidad: Liderar organizaciones migrantes en el Uruguay-Aspectos asociados al alto desempeño empresarial. *Journal Technology Management Innovation, 11*(1), 55 – 63.

Hartman, K. Letsky, E. & Shafer, W. (1977). *Factorial experiments in the study of production process. Russian translation,* Mir.

Hongzhou,L., Min, Y. y Yuki, Hongzhou, Min y Yuki, 2014. 2014. Efficiency and productivity of China outsourcing industry. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 6*(4), 493 – 497

Hongying, F., Quian, L. y Dan, S. (2017). A survey a recent research on optimization models and algorithms for operations management from the process view. *Scientific Program.1*(1 – 19). https://doi.org/10.1155/2017/7219656

Mourtzis, D., & M. Doukas. 2014. "The Evolution of Manufacturing Systems: From Craftsmanship to the Era of Customisation." *In Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems,* edited by V. Modrak and P. Semanco, 1–29. IGI Global.

Nahmias S. (2007). *Análisis de la Producción y las Operaciones*. Mc-Graw Hill. (5ª ed).

Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994): *Psychometric Theory*. 3ª edición. McGraw Hill.

Noori Hamid y Radford Russell (1997). *Administración de Operaciones y Producción*, Mc. Graw Hill.

Shane, S. y Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review, 25*(1), 217 – 226.

Pinheiro de Lima, E., Gouvêa da Costa, S. E., & Jan A. J. (2008). Framing operations and performance strategic management systems design process. *Brazilian Journal of Operations & Production Management, 5*(1), 23-46.

Porter, M. (1990). *The Advantage Competitive of Nation*. The Free Press.

Yamamoto H. (2008). Driving innovation, an industry case to enhance manufacturing competitiveness. *The 41st CIRP Conference on manufacturing systems*.

Yong Yin, Kathryn E. Stecke & Dongni Li (2018) The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0, *International Journal of Production Research, 56*(1-2), 848-861. DOI: 10.1080/00207543.2017.1403664

Capítulo 5

La industria de la moda y la responsabilidad social en el estado de Jalisco.

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/color-moda_5399992.htm#page=1&query=industria%20moda&position=3

La industria de la moda y la responsabilidad social en el estado de Jalisco

Erika Estephanía Serrano Gutiérrez, Universidad de Guadalajara, México.
Jorge Pelayo Maciel, Universidad de Guadalajara, México.

INTRODUCCIÓN

La industria de la moda representa comportamientos, ideas, se adapta a los contextos en donde se desarrolla, expresa ideas, se involucra en el contexto social y cultural, evoluciona constantemente (Hernández y López, 1996). Engloba diseño, fabricación y comercialización de prendas de vestir, joyería, accesorios y calzado. La industria de moda en México ha pasado por distintas etapas a lo largo de la historia, teniendo un periodo bastante sobresaliente de 1990 a 2000 debido a su intercambio comercial con Estados Unidos. Este beneficio era generado principalmente por ser países vecinos lo que lograba un bajo costo logístico, además de contar con tratados comerciales que han reducido los costos arancelarios desde esa fecha, sin embargo a partir del año 2000 el panorama sufre un cambio drástico al generarse una notable pérdida de competitividad atribuida al costo excesivamente inferior de mano de obra en la producción de prendas de vestir en China y a la nula adopción de tecnologías por parte de la industria mexicana, lo que generó para México una baja en las exportaciones (López y Solís, 2010). Estos acontecimientos impactaron fuertemente a la industria de moda y hasta el momento no se ha logrado una total recuperación por lo cual se ha optado por buscar otras maneras de generación de competitividad llegando así a considerar como uno de los principales teórico de la competitividad a Porter (1991) quien menciona que la competitividad existe debido a dos pilares principales los cuales pueden ser el costo es decir que tu producto logre diferenciarse por tener atributos que logren que su costo sea inferior y este le dé una ventaja en el mercado o bien el otro que es la diferenciación es decir, que tu producto tenga características especiales y únicas que logren hacerlo mejor ante la competencia, siendo esta última una opción bastante viable para la industria de moda en Jalisco.

Los escándalos desatados hace un par de años respecto a esta industria han despertado conciencia tanto a nivel industria como a nivel consumidor. Iniciando por condiciones de trabajo inhumanas, trabajo infantil, pagos miserables en países donde no existen regulaciones que prohíban este tipo de prácticas llegando incluso a causar muertes debido a que las fabricas se encuentran operando en instalaciones inseguras, siendo un caso muy sonado el derrumbe de una fábrica en Bangladesh que dejo miles de muertos en 2013 (Morgan, 2015). Debido a esto surge el interés de que la industria de moda en Jalisco logre la diferenciación a través de prácticas de responsabilidad social en donde se garantice la salud, cuidado y condiciones justas de trabajo, así como la protección de los ecosistemas donde se instalan las empresas de la industria de la moda. Con base en lo anterior expuesto el objetivo principal de esta

investigación es conocer que está sucediendo con la industria de la moda en Jalisco y con aquellas empresas que están llevando a cabo prácticas que logran generar condiciones justas de trabajo para sus empleados y condiciones óptimas para el cuidado del medio ambiente.

Los consumidores de hoy en día son más conscientes y toman en cuenta las acciones sociales y ambientales que las empresas realizan al momento de hacer sus compras, por tal motivo puede ser una alternativa viable para que la industria mexicana logre posicionarse nuevamente como líder no solo en las exportaciones con Estados Unidos, si no que esto pueda servir para abrirse camino en otros mercados como lo es el europeo. Desde hace un par de años se ha generado un interés particular por parte de los Gobiernos de algunos países, organismos internacionales y de algunas empresas sobre temas esenciales en materia social y de medio ambiente, lo cual ha dado vida a nuevos conceptos cruciales para el desarrollo de las naciones. El Desarrollo Sostenible (DS) ha sido definido como la manera satisfacer las necesidades presentes sin involucrar a las generaciones siguientes (ONU, 2015).

Por su parte Carpenter y White (2004) definen como Responsabilidad Social Corporativa (RSC) al rol que los negocios tienen respecto al desarrollo sostenible. En los últimos años el término de RSC ha desempeñado un papel importante dentro del ámbito de los negocios, debido a que muchas empresas han logrado adoptarla no solo de manera temporal si no, hacerla parte de la filosofía de la empresa lo cual ha demostrado en numerosas investigaciones la generación de competitividad. El interés por el estudio de la RSC surge debido a la aparición de distintos estudios científicos Porter y Kramer (2006); Vilanova y Arenas (2009); Marín, Rubio, y de Maya (2012); Turyakira, Venter y Smith (2014); Battaglia, Testa, Bianchi, Iraldo, y Frey (2014); Boulouta y Pitelis (2014); Marin, Martín y Rubio, (2017) quienes demuestran que las empresas han logrado generar ventajas competitivas que las distinguen de sus competidores y logran generar valor para el cliente final, dándoles un posicionamiento en el mercado favorable debido a que se ha generado un aumento en la toma de conciencia de los consumidores hacia el impacto que tienen los productos que consumen con el medio ambiente y la sociedad en la que se desarrollan.

Los resultados favorables expuestos en las investigaciones revisadas han mostrado una fuerte relación entre los factores involucrados en la RSC y la generación de competitividad de las empresas. Por todo lo anteriormente mencionado, se busca a través de esta investigación comprobar que las prácticas socialmente responsables de las empresas tienen una relación positiva con la competitividad internacional en la industria de la moda.

La mayoría de los estudios encontrados que relacionan la RSC y la competitividad se basan en países de Europa y Asia, existiendo en México un número reducido de estudios que comprueban la relación positiva de la RSC y la competitividad como es el caso de la investigación realizada por Castro, Guzmán y Serna (2015) a las pymes de Aguascalientes donde se comprueba que las pymes que son socialmente responsables tienen un mejor desempeño financiero y generan competitividad. Otro caso importante es el de López Salazar, Contreras Soto y Molina Sánchez (2011) en donde se comprueba que las empresas alimenticias de Guanajuato que cuentan con prácticas de RSC logran permanecer más tiempo en el mercado y por lo tanto ser más competitivos, siendo alentados por factores institucionales. Existe un estudio con base en Jalisco realizado por Mayorga, Sánchez y González (2016) donde se comprueba una relación positiva de la RSC y la competitividad. En la actualidad no existe un estudio en Jalisco que evalué la relación de competitividad con la RSC dentro de la industria de la moda, por lo cual se busca con este estudio conocer si como muestran estudios anteriores existe relación entre estas dos variables y reforzar los resultados obtenidos dentro del ámbito internacional con la finalidad de impulsar a más

empresas a que desarrollen estas prácticas. Esta investigación busca conocer aquellas acciones que están realizando las empresas de moda en Jalisco respecto a la responsabilidad social y el impacto que estas están teniendo en la competitividad de las mismas, todo esto basado en un extenso marco teórico que respaldada por atrás investigaciones analiza las variables y teorías estudiadas , desarrollando una metodología y análisis para la obtención de resultados que respalden los hallazgos encontrados con anterioridad e incluso aporten nueva información

DESARROLLO

El término de la responsabilidad social ha tenido una evolución bastante interesante así como aquellas teorías que la respaldan, generándose a continuación un disentimiento de estos mismos siendo en la década de 1950 donde surge una de las primeras definiciones con Bowen y Johnson (1953) quienes mencionan que está relacionada a las obligaciones de los empresarios de perseguir políticas, para tomar decisiones, o para seguir esas líneas que se relacionan con los valores de la sociedad, dándose 10 años después en 1960 una evolución al término donde hace referencia a la posición tomada por la empresa hacia los recursos para fines sociales y no solo para el interés de la industria privada (Frederick, 1960). Siendo durante los 70 donde surge otro concepto con Johnson (1971) quien a diferencia de Bowen y Frederick plantea la responsabilidad social se genera solo cuando el negocio tiene lugar dentro de un contexto sociocultural, que describe a través de normas y roles, formas particulares de responder a situaciones y establece con cierto detalle la forma de llevar a cabo negocios. En 1980 el término revoluciona con Jones (1980) quien sugiere incluir a la definición de RSC los factores con los que se relaciona. Por lo cual plantea que la RSC es el conocimiento de la obligación de las empresas a grupos sociales que no son parte de ella.

Sin embargo, Carroll (1991) añade un cambio de perspectiva generando un nuevo enfoque distinto a Johnson y Jones donde considera la parte económica como base de la RSC para después incluir los términos de categorías legales, éticas y filantrópicas. Durante el mismo estudio Carroll (1991) relaciona a las partes interesadas como parte esencial de la RSC ya que son los miembros que sostienen los negocios. Con el inicio del nuevo siglo, la Comisión Europea (2018) plantea un nuevo concepto de RSC como el comportamiento de las empresas más allá de lo legal y que es adoptado por disposición propia, el cual está vinculado al desarrollo sostenible por lo cual es crucial integrar la parte económica, social y ambiental, recalcando no ser una parte opcional si no que debe formar parte de la empresa. Desde otra perspectiva, Porter y Kramer (2002) argumentan que puede existir un punto de coincidencia entre la sociedad y la empresa lo que favorece tanto la parte social como la económica, por lo cual la filantropía dentro de la empresa puede contribuir a los aspectos competitivos de la empresa, elevar la productividad y la transparencia de las actividades para desarrollar los grupos con los que se tiene relación. Por su parte en México la asociación formada por organismos empresariales y de responsabilidad social ALIARSE define la RSC como:

El compromiso consciente y congruente de cumplir integralmente con la finalidad de la empresa, tanto en lo interno como en lo externo, considerando las expectativas económicas, sociales y ambientales de todos sus participantes, demostrando respeto por la

gente, los valores éticos, la comunidad y el medio ambiente, contribuyendo así a la construcción del bien común.

La responsabilidad social y las teorías del *stakeholder* y la institucional

Las teorías más representativas si se habla de responsabilidad social son dos; la teoría de *stakeholder* y la teoría institucional. La primera busca identificar y analizar las relaciones existentes entre los actores tanto internos como externos de la organización que afectan las decisiones de las empresas, todo esto regido en la mayoría de las ocasiones por reglas o políticas que buscan una sana relación entre todas estas partes involucradas. Por lo tanto, se supone que existen intereses en común entre las compañías y la sociedad, dichos intereses pueden ser utilizados para construir un beneficio (Rivera y Malaver, 2011).

Dicha teoría aborda la idea de que la empresa no es una relación bilateral que puede ser entendida como propietario y trabajador o accionista y propietario, sino que debe ser entendida como multilateral en donde la afectan todos los agentes que afectados directa o indirectamente por las decisiones que toma la alta dirección de la compañía. Así mismo, se analizan las relaciones existentes entre las distintas partes involucradas, en donde, los vínculos existentes no sólo son de naturaleza jurídica o social, sino que son de la parte moral, en donde existe una correlación dentro de los comportamientos de las relaciones de la empresa, por lo cual se expone que estas relaciones van más allá de los fines económicos. Como último punto se aborda un sentido derivado de lo anteriormente planteado que refiere a la existencia de la responsabilidad social desde un sentido ético de la empresa (Esteban, 2007).

Por su parte, la teoría institucional se enfoca en la relación de las organizaciones con las normas existentes de las instituciones que crean una influencia directa en las estrategias desarrolladas por las empresas para procurar la legalidad hacia los *stakeholder*s. Para esta teoría las organizaciones suelen volverse similares debido distintos factores que tienen su evolución en ambientes institucionales, dando como resultado el llamado isomorfismo (Acosta, Domínguez y Ligero, 2007). Siendo el isomorfismo institucional aquella similitud de conductas entre organizaciones lo cual genera como consecuencia un aumento en el nivel de institucionalización y con esto poder reducir la incertidumbre y el posible fracaso. North (1998) menciona que existen dos fuerzas que generan el cambio institucional, los cuales son, el aumento en el retorno de inversión y los altos costos de transición de los mercados, por lo que es necesario poder desarrollar un marco institucional adecuado para poder adaptarse mejor a los mercados y con esto reducir la incertidumbre y lograr rendimientos superiores al promedio.

Por lo tanto, el que las empresas desarrollen una obligación dentro del marco legal, a través de un isomorfismo institucional al imitar una práctica efectiva y la normalización es aquella que tiene su origen en la profesionalización en la toma de decisiones (DiMaggio y Powell, 2012). La responsabilidad social es un claro ejemplo de institucionalización, las reglas establecidas en las instituciones desempeñan un papel de adaptación, es decir con el paso del tiempo se van restructurando mediante la adopción de creencias racionalizadas. Existe un ambiente institucional guiado por normas y valores provenientes de los *stakeholder*s en donde las empresas las adoptan en su sistema para lograr complacerlos (Acosta, Domínguez y Ligero, 2007). Esta teoría menciona que las reglas institucionales

ejercen poder en las estructuras organizacionales, la manera en que estas se desempeñan y como estas son adaptadas con el tiempo.

Relación entre la responsabilidad social y competitividad internacional

En esta sección se estudia los diferentes estudios que sustentan una relación entre la RSC y la competitividad internacional, donde se toma en cuenta como factores el bienestar de los trabajadores, la comunidad, el medio ambiente, el mercado y la ética y gobernanza corporativa; y como elementos de competitividad la diferenciación del producto, la reputación de marca, y las exportaciones.

En cuanto al bienestar de los trabajadores se tienen estudios como donde argumentan que existe una relación positiva con la competitividad en pequeñas y medianas empresas europeas se encontró que empresas austriacas y danesas quienes realizan estas prácticas han logrado un impacto positivo debido a que sus empleados están más motivados y sus resultados son mayores lo que genera a la empresa un desempeño que se ve reflejado en aspectos de productividad (Turyakira, Venter y Smith, 2014); además de que se ha visto que tener una política de inclusión beneficia a la compañía de forma significativa (Pérez, Romero, Yepes-Baldó, 2018). Por su parte Battaglia, Testa, Bianchi, Iraldo y Frey (2014) en su estudio realizado encontraron menor correlación para este factor comparado con los otros evaluados, pero de igual forma con una significancia importante.

Al analizar como la comunidad se relacionada con la competitividad se aprecia que los apoyos enfocados a salud, deportes y educación generan competitividad dentro de la empresa por cómo estas acciones son percibidas de manera positiva por los actores con los que se relacionan a nivel nacional e internacional (Turyakira, Venter y Smith, 2014; Battaglia, Testa, Bianchi, Iraldo y Frey, 2014). Adicional a esto el estudio realizado por Castro, Guzmán y Serna (2015) muestran efectos significativos en la competitividad a través de los lazos construidos mediante actividades relacionadas a la comunidad.

Al centrarse en acciones enfocadas en el mercado y la competitividad se han encontrado una correlación positiva (Murillo y Lozano, 2006; He, Hipel, y Kilgour, 2017), a su vez Turyakira, Venter y Smith (2014) plasman en sus resultados una influencia positiva respecto al aumento de competitividad cuando los negocios buscan satisfacer las necesidades del cliente y estar al pendiente de sus opiniones. Además, Battaglia, Testa, Bianchi, Iraldo y Frey (2014) en su investigación encontraron una correlación positiva entre el mercado y la competitividad a través de prácticas socialmente responsable que llaman la atención de nuevos clientes lo cual aumenta su participación en el mercado. Por su parte Castro, Guzmán y Serna (2015) con base en los resultados obtenidos concluyen que el nivel de competitividad mostrado está influenciado por las acciones de responsabilidad social que desarrollan las empresas orientadas al mercado.

Las actividades de responsabilidad social enfocadas al cuidado y preservación del medio ambiente muestran una alta correlación con la competitividad (Turyakira, Venter y Smith (2014), Dentro de la investigación de Castro, Guzmán y Serna (2015) se le da un peso importante a la correlación entre acciones realizadas al medio ambiente y la competitividad, al igual que lo mencionan Battaglia, Testa, Bianchi, Iraldo y Frey (2014). Así mismo la gobernanza corporativa se ha estudiado El rumbo de la empresa, la manera en que se relaciona con los distintos actores, como viven sus valores y la manera en que cumplen con

las normas establecidas logra generar una positiva correlación con la competitividad (Cajiga, 2009; Bottenberg, Tuschke y Flickinger, 2017); Dado lo anterior, se proponen las siguientes hipótesis:

$H_{1.1}$ Las acciones de Responsabilidad social dirigidas al bienestar de los trabajadores tienen una relación positiva con la competitividad internacional en la industria de moda en Jalisco.

$H_{1.2}$ Existe una relación positiva entre las actividades responsabilidad social enfocadas al desarrollo de la "Comunidad" y la competitividad internacional en la industria de moda de Jalisco.

$H_{1.3}$ Las actividades de responsabilidad social enfocadas al "Mercado" generan competitividad internacional en la industria de moda de Jalisco.

$H_{1.4}$ Por medio de las acciones de responsabilidad social enfocadas en el "Medio ambiente" se genera competitividad internacional en la industria de moda de Jalisco

$H_{1.5}$ A través de la ejecución de actividades de responsabilidad social enfocadas a "ética y gobernabilidad empresarial" se genera competitividad internacional en la industria de moda de Jalisco.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La naturaleza de esta investigación es cualitativa ya que profundiza con cada una de las personas entrevistadas para poder contextualizar las experiencias, acciones, sentimientos y percepciones de las personas involucradas en los procesos de responsabilidad social. Este tipo de investigaciones se distinguen por ser flexibles y se adaptan durante el desarrollo de esta, para profundizar en aquellos temas que aportan más al objetivo de la investigación a través de la observación del comportamiento de las personas entrevistadas (Schenkel y Pérez, 2019). A través del estudio de caso se mide el comportamiento de las personas involucradas en el fenómeno de estudio, de esta manera se obtiene una explicación y se demuestra de manera concreta que como es que el caso de estudio es una base para realizar generalizaciones con una significancia bastante alta (Yin, 2011). El objetivo de un estudio de caso dentro de una investigación científica es profundizar y dar contexto del medio donde se desarrolla, es utilizado para fenómenos que se desarrollan en la época actual y cuando los comportamientos no tienen tendencia a manipularse, se genera con base en observaciones directas a través de entrevistas con las personas involucradas (Yin, 2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación cualitativa muestran la saturación en porcentaje de las respuestas obtenidas por las personas entrevistadas de distintas empresas en donde se codifico cada pregunta para un mejor manejo de resultados, siendo el 100% la coincidencia de todas las empresas entrevistadas formando así tendencias en las respuestas que respaldan lo expuesto en la teoría. Generándose para esta investigación a los resultados dentro del rango de 50% a 70% como insignificantes o irrelevantes, poco relevantes de 70 % a 80% y significantes o relevantes dentro de la escala de 80% a 100%. Con base en las dos empresas entrevistadas podemos mencionar que la industria se comporta de la siguiente manera.

En la tabla 1 se puede observar una saturación perfecta, respaldada por la cita textual de una de las personas entrevistadas en la empresa 1 que menciona. Si existe un plan de desarrollo profesional eso obviamente depende mucho del trabajador, de su desempeño, pero si existe siempre esa oportunidad, creo que es muy evidente porque contamos con colaboradores que tienen una antigüedad de 20 años, 15 años. Existe un programa de becas en donde se apoya a los trabajadores, se designa cierto presupuesto anualmente para esto.

Tabla 1. *Saturación bienestar de los trabajadores*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Responsabilidad Social	Bienestar de los trabajadores	Desarrollo profesional	100%
		Igualdad de oportunidades	100%
		Balance vida trabajo	80%
		Pago y condiciones de trabajo	100%
		Salud y seguridad	71%
		Calidad de vida en la empresa	100%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista.

Igualdad de oportunidades y balance vida trabajo muestran una saturación aceptable también. Por otro lado, salud y seguridad muestra nula relevancia comparado con los otros dentro de su categoría, la sección de seguridad muestras oportunidades de mejora al no contar con programas o acciones de apoyo a la seguridad del empleado dentro y fuera de la empresa, sin embargo, respecto a salud si existe un compromiso hacia sus empleados

Tabla 2. *Saturación comunidad*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Responsabilidad Social	Comunidad	Promover deportes y cultura	100%
		Salud y educación	100%
		Voluntariado y colaboración con organizaciones	100%
		Adhesión a éticas a nivel internacional	100%
		Iniciativas a favor de comunidades locales	100%
		Relación *stakeholder*	80%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevista.

Por su parte la variable comunidad que se enfoca en la participación de prácticas de responsabilidad social en la comunidad se puede observar que se muestra una saturación aceptable en las actividades referentes a temas como promover deporte, cultura, salud, educación, prácticas de voluntariado y colaboración con otras organizaciones sobre todo filantrópicas u ONGs y la relación con los *stakeholder*.

Tabla 3. *Saturación mercado*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Responsabilidad Social	Mercado	Lealtad hacia a los consumidores	75%
		Mejoras en calidad y seguridad	88%
		Marketing ético	75%
		Relación con proveedores	75%
		Comercio responsable	100%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Los resultados de mercado muestran que las mejoras en calidad y seguridad del producto cuentan con una saturación aceptable con 88%. Respecto al marketing ético se muestra poca relevancia. “No existen políticas como tal, pero si la persona encargada de marketing revisa que todo sea ético es uno de los principales valores de nuestra empresa” (Empresa 1). La relación con los proveedores al igual que la mayoría de saturación de esta dimensión genera como resultado 75% lo cual indica poca relevancia. El comercio responsable cuenta con una saturación perfecta de 100% lo que indica que las empresas toman acciones sobre su proceso desde producción hasta post venta. “Se trabaja constantemente para que todas las acciones de la empresa sean bajo responsabilidad social, ética y valores por lo cual nuestra empresa entera es responsable en todos los aspectos no solo en el comercio” (Empresa 2). Debido la saturación de palabras presentada en los códigos podemos concluir que el factor mercado no muestra una relación positiva con la responsabilidad social y generación de competitividad en la industria de la moda en Jalisco.

Tabla 4. *Saturación medio ambiente*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Responsabilidad Social	Medio ambiente	Empaques amigables	100%
		Reducción de desperdicios	100%
		Conservación de energía y agua	80%
		Sistema de impacto ambiental	80%
		Cuidado del medio ambiente	100%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Por otro lado, el medio ambiente es una dimensión que muestra una clara saturación en las respuestas obtenidas referente a empaques amigables, reducción de desperdicios, conservación de energía, agua y el cuidado del medio ambiente. El código que evalúa los empaques amigables muestra una saturación aceptable con 100%. “Se tienen unos empaques o cajas con materiales reciclados, de hecho, las cajas están hechas para que las puedas volver a utilizar y están hechas con tintas que no dañan el medio ambiente” (Empresa 1). Respecto a la reducción de desperdicios se obtuvo una saturación de 80%. Conservación de agua y energía por su parte cuenta con una saturación de 80%. Sistema de impacto ambiental tiene una saturación de 80% el cual es aceptable. Cuidado del medio ambiente tiene una saturación del 100% lo que es bastante significante. Los resultados de saturación de la dimensión medio ambiente arrojan información relevante sobre las acciones que se están tomando para preservación del medio ambiente. Respecto a la hipótesis 1.4 se muestra una relación entre la responsabilidad social y el medio ambiente, por lo cual se acepta.

Tabla 5. *Saturación ética y gobernabilidad*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Responsabilidad Social	Ética y gobernabilidad	Reglas que dirigen a las empresas	100%
		Derechos y responsabilidades de las partes relacionadas	100%
		Toma de decisiones del consejo de administración	100%
		Requerimientos regulatorios	100%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Respecto a la dimensión ética y gobernabilidad podemos observar una saturación de 100% en las respuestas lo que nos indica que las empresas socialmente responsables de moda en

Jalisco cuentan con reglas claras que logran que su empresa pueda ser dirigida de manera correcta. “Existen códigos de ética, de conducta y normas que establecen los directivos con la finalidad de que la dirección de la empresa este alineada a los objetivos que se buscan alcanzar “(Empresa1).

En cuanto a para la variable dependiente competitividad internacional que es medida por el factor reputación de marca, diferenciación del producto y exportaciones; y como puede apreciarse a continuación se presentan los hallazgos. Por lo cual se concluye que existe relación positiva entre la ética y gobernabilidad de la empresa, la RSC y la competitividad internacional y con base en esto se demuestra la hipótesis 1.5.

Tabla 6. Saturación diferenciación del producto

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Competitividad Internacional	Diferenciación del producto	Uso de tecnología	75%
		Innovación	100%
		Valor agregado del producto	100%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Referente a la variable competitividad internacional que está evaluada por la diferenciación del producto se puede observar que está regida por el uso de tecnología, innovación y valor agregado del producto. Se puede observar una saturación de 100% que es aceptable referente a innovación y valor agregado. “Se cuenta con un departamento de innovación para el diseño de piezas, procesos y materiales. Todo esto se documenta ya que es de gran valor para la empresa” (Empresa 1). Por otro lado, el uso de la tecnología no muestra la misma saturación con un resultado de 75% poco significativo. “Los procesos en su mayoría son manuales por la tecnología no es usada en todo el proceso de elaboración de las piezas” (Empresa 2). Esto puede ser por distintos factores como tamaño, giro y procesos de la empresa ya que dependiendo del producto es el grado de intervención de la tecnología a usar durante la elaboración de este.

Tabla 7. *Saturación reputación de la marca*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Competitividad Internacional	Reputación de la marca	Cobertura favorable en medios de comunicación	100%
		Lealtad del cliente	85%
		Opinión favorable de las partes relacionadas	90%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Los resultados para reputación de la marca muestran una saturación favorable en cuanto a opinión y cobertura lo que nos indica que tiene una relación positiva entre sí. Respecto a la lealtad del cliente la saturación no es perfecta pero el 85% es significante para la medición de esta dimensión y para confirmar una relación positiva de reputación de la marca con competitividad internacional. “No es por alardear, pero hemos recibido distintos reconocimientos y los que están dentro de la industria nos ubican porque saben que nuestra empresa está procurando el bienestar de la comunidad, nuestros empleados y el medio ambiente (Empresa 2).

Tabla 8. *Saturación exportaciones*

Variable	Dimensión	Código	Saturación
Competitividad Internacional	Exportaciones	Rentabilidad	80%
		Nivel de ventas	70%
		Diversificación de mercados	80%

Fuente: Elaboración propia con base en entrevistas.

Las exportaciones son un punto clave dentro de la competitividad internacional en este caso se mide con rentabilidad, nivel de ventas y diversificación del mercado. Podemos observar un nivel de rentabilidad de 80% lo cual es bastante significante y de acuerdo con la metodología para la evaluación de la competitividad CEPAL la participación del mercado es un elemento clave dentro de la competitividad internacional. "En el año 2016 se nos otorgó por parte del gobierno de Jalisco el galardón Jalisco a la exportación "(Empresa 2). Respecto al nivel de ventas se puede observar un 70% lo cual es poco relevante y según las entrevistas realizadas muestran una disminución en último año debido a la incertidumbre del cambio de Gobierno mexicano. "Desde las elecciones el sector joyero está afectado se ha notado en las ventas, esperemos que esto mejore en los próximos meses (Empresa 2). En cuanto a la diversificación del mercado tenemos un resultado favorable al obtenerse un 80%.

CONCLUSIÓN

Esta investigación por su naturaleza cualitativa nos muestra un panorama profundo sobre la responsabilidad social en la industria de moda en Jalisco, que a pesar de ser un número reducido las empresas que se encuentran aplicando este tipo de prácticas brinda una perspectiva diferente a los estudios realizados con anterioridad de manera cuantitativa.

Los resultados muestran que si existe una generación de competitividad y distinción a través de las prácticas de responsabilidad social que llevan a cabo las empresas de moda en Jalisco por lo cual se abre el camino para realizar investigaciones sobre otras industrias igual o mayor representativas tanto en Jalisco como en México, como una manera de abrirse paso en un mercado tan competitivo y desleal tanto para la sociedad como para el medio ambiente a nivel mundial. Si bien la responsabilidad social es tomada por muchas empresas como una cuestión filantrópica o altruista es importante que se difunda los beneficios competitivos que este puede otorgar a distintas industrias ya que la constante y correcta difusión de esto puede dar una ventaja competitiva incluso mayor a la ya observada en los estudios realizados con anterioridad.

REFERENCIAS

Acosta, R. M., Domínguez, M. J., y Ligero, F. J. (2007). Análisis de la responsabilidad social corporativa desde tres enfoques: stakeholders, capital intelectual y teoría institucional. En Ayala Calvo, J. (Coord). *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro,* Universidad de la Rioja.

ALIAERSE (2018). *Definición de RSE y ventajas*. http://www.aliarse.org.mx/rse.html

Battaglia, M., Testa, F., Bianchi, L., Iraldo, F., y Frey, M. (2014). Corporate social responsibility and competitiveness within SMEs of the fashion industry: Evidence from Italy and France. *Sustainability, 6*(2), 872-893.

Bottenberg, K., Tuschke, A., & Flickinger, M. (2017). Corporate Governance Between Shareholder and Stakeholder Orientation: Lessons From Germany. *Journal of Management Inquiry, 26*(2), 165-180.

Boulouta, I., y Pitelis, C. N. (2014). Who needs CSR? The impact of corporate social responsibility on national competitiveness. *Journal of Business Ethics, 119*(3), 349-364.

Bowen, H. R. (1953). Social responsibility of the businessman. Harper.

Cajiga Calderón, J. (2009). El concepto de responsabilidad social empresarial. *Centro Mexicano para la Filantropía,* 4-10.

Carpenter, G., y White, P. (2004). Sustainable development: finding the real business case. Corporate Environmental Strategy. *International Journal for Sustainable Business, 11*(2), 2-51.

Carroll, A. B. (1991). The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. *Business horizons, 34*(4), 39-48.

Carroll, A. B. (1999). Corporate social responsibility: Evolution of a definitional construct. *Business and Society, 38*(3), 268-295.

Castro, S., Guzman, G. M., y Serna, M. D. (2015). The Relationship between Corporate Social Responsibility and Competitiveness in Mexican SMEs. *Journal of Business and Economics, 6*(2), 276-285.

Comisión Europea. (2018). *Corporate Social Responsibility & Responsible Business Conduct.* https://ec.europa.eu/growth/industry/corporate-social-responsibility_en

Devinney, T. M., Schwalbach, J., y Williams, C. A. (2013). Corporate social responsibility and corporate governance: Comparative perspectives. *Corporate Governance: An International Review, 21*(5), 413-419.

DiMaggio, P. J., y Powell, W. W. (2012). *The new institutionalism in organizational analysis*.University of Chicago Press.

Esteban, E. G. (2007). La teoría de los" stakeholders": un puente para el desarrollo práctico de la ética empresarial y de la responsabilidad social corporativa. *Revista de Filosofía y Teología, 2*(17), 205-224.

Frederick, W. C. (1960). The growing concern over business responsibility. *California Management Review,* 54-61.

He, S., Hipel, K. W., & Kilgour, D. M. (2017). Analyzing market competition between Airbus and Boeing using a duo hierarchical graph model for conflict resolution. *Journal of Systems Science and Systems Engineering, 26*(6), 683-710.

Hernadez, F., y López, C. (1996). *El imperio de lo efímero. La moda y su destino en las sociedades modernas.* Anagrama.

Johnson, H. L. (1971). *Business in contemporary society: Framework and issues*. Wadsworth Pub. Co.

Jones, T. M. (1980). Corporate social responsibility revisited, redefined. *California Management Review, XXI*(2), 59-67.

López, M. D., y Solís, M. D. (2010). La evolución histórica e importancia económica del sector textil y del vestido en México. *Economía y Sociedad, 25*, 51-68.

López Salazar, A., Contreras Soto, R., y Molina Sánchez, R. (2011). La responsabilidad social como estrategia de competitividad en el sector alimentario. *Cuadernos de Administración. 24*(43), 261-283.

Marin, L., Martín, P. J. y Rubio, A. (2017). Doing Good and Different! The Mediation Effect of Innovation and Investment on the Influence of CSR on Competitiveness. *Corporate social responsibility and environmental management, 24*(2), 159-171.

Marin, L., Rubio, A., y de Maya, S. R. (2012). Competitiveness as a strategic outcome of corporate social responsibility. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 19*(6), 364-376.

Morgan, A. (Dirección). (2015). *The true cost* [Película].

Murillo, D., y Lozano, J. (2006). SMEs and CSR: An Approach to CSR. *Journal of Business Ethics, 67*(3), 227-240.

North, D. (1998*). La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano. Red para la gobernabilidad y el Desarrollo en América Latina*. Barcelona: Instituto Internacional de Gobernabilidad.

ONU. (2015). *Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de http://www.onu.org.mx/que-es-el-desarrollo-sostenible-y-por-que-es-importante/

Pérez, F. J., M., Romero, & Yepes-Baldó, M. (2018). The corporate social responsibility policies for the inclusion of people with disabilities as predictors of employees' identification, commitment and absenteeism. *Anales de Psicología, 34*(1), 101-107.

Porter, M. (1991). La ventaja competitiva de las naciones. México: Plaza y Janes Editores.

Porter, M. (junio de 2013). *The case for letting business solve social problems*. The case for letting business solve social problems. TED Talks. Obtenido de https://www.ted.com/talks/michael_porter_why_business_can_be_good_at_solving_social_problems

Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2002). The competitive advantage of corporate philanthropy. *Harvard Business Review*, (12), 56-68.

Porter, M. E., y Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard Business Review*, (12=, 78-92.

Rivera, H. A., y Malaver, M. N. (2011). La organización: los *stakeholder*s y la responsabilidad social. *Documentos de Investigación*, 97, 5-34.

Schenkel, E., y Pérez, M. I. (2019). Un abordaje teórico de la investigación cualitativa como enfoque metodológico. *Acta Geográfica, 12*(30), 227-233.

Turyakira, P., Venter, E., y Smith, E. (2014). The impact of corporate social responsibility factors on the competitiveness of small and medium-sized enterprises. *South African Journal of Economic and Management Sciences, 17*(2), 157-172.

Vilanova, M., y Arenas, J. M. (2009). Exploring the nature of the relationship between CSR and competitiveness. *Journal of Business Ethics, 87*(1), 57-69.

Yin, R. K. (2011). *Applications of case study research*. Unitated States of America: Sage

Capítulo 6

Análisis del Clúster TI Colima bajo enfoques de industria 4.0 y ámbitos competitivos triple hélice

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/equipo-industria-produccion-fibra-vidrio-fondo-fabricacion-lente-enfoque-amplio_6023640.htm#page=1&query=enfoque%20de%20industria&position=4

Análisis del Clúster TI Colima bajo enfoques de industria 4.0 y ámbitos competitivos triple hélice

Oscar Mares-Bañuelos, Universidad de Colima, México.
Nancy Tass-Salinas, Tecnológico Nacional de México, México.
Arquímedes Arcega-Ponce, Universidad de Colima, México.

INTRODUCCIÓN

La acción transversal de las empresas de tecnologías de información (TI) agregan valor a la actividad económica e inciden en la competitividad de la entidad. El presente trabajo realiza un estudio tomando referentes de métricas tanto de IMCO, como de OCDE y AIMSI al realizar observaciones de factores socioeconómicos a nivel local y nacional.

De esta manera, el clúster de TI Colima A.C., el cual es uno de los 19 clúster reconocido por el Consejo Nacional de clústeres de Software y Tecnologías de Información A.C., el cual gestiona proyectos de TI financiados con recursos del PROSOFT y de la Secretaría de Economía de México (SE), dicha economía clusterizada se encuentra evaluada por el índice ESCA de la Unión Europea, con sede en Berlín Alemania.

Es de esta manera como el análisis se centra en indicadores de competitividad bajo enfoques cualitativos y cuantitativos, cuyo estudio central se refiere a la inversión en capital humano involucrando metodologías de buenas prácticas globales: PMBOK (Project Management Body of Knowledge), ITIL (Information Technology Infrastructure Library), MoProSoft (Modelo de Procesos de Software), TSP (Team Software Process), SCRUM (Metodología Ágil para la Gestión de Proyectos), COBIT (Control Objectives for Information and related Technology), CMMI (Capability Maturity Model Integration), y otras, que forman parte de las buenas prácticas de la industria de TI a nivel global.

DESARROLLO

Objeto de estudio

El estudio se sustenta también en la teoría económica de desarrollo de la triple hélice clusterizada (Etzkowitz y Leydesdorff, 1990; Schumpeter, 1934; Porter, 1995), donde la gestión de programas educativos y formación de recursos humanos por parte de la academia, con perfiles, un sector productivo gestionando proyectos con uso intensivo de la economía del conocimiento, el gobierno gestionando programas sectoriales del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para incidir en las vocaciones económicas de la región: cuatro sistemas producto del agro mexicano, como son: Papayo, limón, coco y plátano de

acuerdo a Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, (SIAP, 2017), factor económico retomado por el presente análisis.

Referentes teóricos

Estructuras metodológicas se analizan considerando como parte central la gestión de capital humano en ITIL.PMBOK, SCRUM, CMMI, COBIT, MoProSoft, TSP con la finalidad de desplegar proyectos fundamentados en las mejores prácticas de la industria de las TI, y como estos factores aportan valor agregado incidiendo en la mejora de sus índices de competitividad del entorno local y nacional:

1. Modelo de negocios de las empresas de TI en el estado de Colima, México, para determinar la madurez de sus procesos, productos y servicios.
2. Factores determinantes en el desarrollo de capital humano, sustentado en metodologías innovadoras y su impacto en las vocaciones económicas de la entidad.
3. Indicadores de competitividad del estado de Colima que el IMCO y la AIMSI emiten en sus informes anuales, para conocer su desempeño histórico.

Argumentando de esta forma los referentes conceptuales, alineado con el objeto de estudio, los objetivos de la investigación, las preguntas guía y la propia hipótesis planteada.

Competencias del capital humano

En el presente apartado se ponen en la mesa de los análisis, el potencial humano en el ámbito de la competitividad considerando los cambios en el modelo organizacional. En este contexto, el Human Development Index (HDI), nuestro país se sitúa en por encima de la media global, en relación con otras entidades, como Euro Asia, EU y América Latina y el Caribe, según datos del Banco Mundial. Sin embargo, quienes vivimos la realidad de las cosas, sabemos que hay aún, muchas áreas de oportunidad en este rubro. Se considera de vital importancia el desarrollo de recurso humano con competencias en TI, en gestión de proyectos y en gestión del conocimiento, que sean capaces de hacer funcional la triple y cuádruple hélice, para lograr el desarrollo de las sociedades, de manera sustentable.

Los documentos de Tuning Latinoamérica en sus informes 2011-2013 refieren que al seleccionar los núcleos de competencia que deben desarrollar estos profesionales de las TIC, de la misma manera los programas educativos que implementan estrategias educativas necesarias para el mundo global. Es así como el factor humano, se coloca con sus misiones y visiones mediante un enfoque de progreso común, entre todos los componentes de la organización.

De esta forma el desarrollo científico y tecnológico hacen posible la ecuación de I+D en toda su periferia social, escenario esperado para la realidad local en el estado Colima, en el cual se pueda hacer realidad la cuádruple hélice de integración y sinergia para el progreso común. En relación con las TIC, la organización y gobernanza del Clúster de TI Colima, AIMSI y AMITI, le permitirán conformar las organizaciones maduras, las cuales cumplan con los estándares y requerimientos de las normas internacionales y de las buenas prácticas que tiene la industria de las TIC a nivel global, en esto, podemos decir que el factor humano, del desarrollo del mismo, es determinante (Okuda, 2005).

Para Restrepo (2005), el enfoque de las capacidades humanas fue desarrollado recientemente por el premio Nobel de economía, Amartya Sen, en cuya propuesta se apoya esta reflexión. Las aplicaciones de la proposición de las capacidades a la problemática empresarial se han hecho a través de la teoría del capital humano, pero en términos generales, es una reflexión que, a pesar de su evolución, conceptualmente apenas principia a consolidarse.

En consideración de Colom (2009), el capital humano es una cuestión de educación y señala, "A los científicos nos inquieta la idea de implicarnos en las políticas sociales, mientras que a los políticos les tiembla el pulso debido a las presiones ejercidas, esencialmente, por los medios de comunicación y por determinados colectivos sociales". Por lo tanto, para este autor, el modelo de investigación tiene mucha influencia sobre los colegiados internacionales, al crear competitividad. En este mismo concepto, la economía del conocimiento tiene una relación muy estrecha con el capital humano, y en voz de Madrigal (2009), casi son un mismo fenómeno.

En este contexto, la piedra angular es el capital humano, es decir, el conocimiento, habilidades y capacidades que posee, desarrolla y acumula cada persona, y se extiende la inversión en capital humano es la principal explicación de esa diferencia (competitiva). También afirma, que uno de los segmentos de capital humano más valiosos o que más valor agregan a la organización, es el de capital humano en ciencia y tecnología. López-Ruiz. (2007), enfatiza la idea de capital humano como valor social, incluidas corrientes psicológicas y sociológicas encaminadas a la transformación de la sociedad, por entidades y colectivos con la finalidad de crear una masa crítica para transformar a la sociedad en su conjunto.

Prácticas globales en gestión de proyectos de TI

En el presente apartado se describe cómo cada una de estas formas metodológicas basadas en las buenas prácticas globales de la industria de las TI, inciden en las más diversas labores de la actividad social y productiva de toda organización, denominadas también como bases del conocimiento para la gobernanza y gestión de las TI.

Las primeras dos metodologías, son de origen anglosajón y se utilizan en la industria tanto de TI, como de otros giros, sin embargo, la segunda listada (ITIL), se especializa o hace énfasis en la calidad de los servicios de TI. La tercera listada, es de origen mexicano y se enfoca en la mejora continua de los procesos de elaboración de software. Inicialmente se propuso contribuir a estandarizar en nuestro país esta actividad. La cuarta se refiere a las mencionadas metodologías ágiles, cuyo propósito en general, es potenciar los recursos de la organización en el desarrollo de software bajo tiempos récord. Finalmente, la última de la lista, se encarga de la evaluación o auditoría de los procesos y productos generados por las TI, razón por la cual se considera su análisis.

PMBOK

El Project Management Body of Knowledge del PMI (Project Management Institute) se ha empleado en actividades tan diversas, como el turismo, pueden ser potenciadas por este tipo

de metodologías formales, tal es el caso del turismo colombiano que según Diez-Silva & Romero-Infante (2013), tienen un porcentaje significativo del PIB, de ese país sudamericano. El ecoturismo presenta una opción de gran importancia para países como Colombia, en los cuales gran parte de su territorio tienen un alto valor ecológico y cultural. También, su operación puede aportar de manera considerable al incremento del Producto Interno Bruto (PIB), satisfaciendo necesidades de la población a escala humana y si se presta el servicio cumpliendo estándares internacionales, puede ser uno de los motores de la oferta del país a escala mundial (Diez-Silva y Romero-Infante, 2013).

Las metodologías estandarizadas como el PMBOK del PMI, la cual propone la gestión de los siguientes procesos, los cuales determinan el corazón de este marco metodológico tan promovido a nivel global, al igual que otros estándares en el mundo. Según (Villamizar, Rojas y Orjuela, 2011) estos 42 procesos agrupan en su totalidad las actividades de gestión necesarias en cualquier proyecto. De igual manera son necesarias herramientas técnicas y procedimientos para llevar a buen término cada uno de dichos procesos, dictado en su artículo "Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software".

Solarte y Sánchez (2010), consideran que el más antiguo y reconocido estándar mundial de buenas prácticas de gestión de proyectos, y actual norma americana ANSI/PMI, es la Guía PMBOK® del PMI (2004), establecido bajo la premisa de que existe una serie de buenas prácticas de gestión comunes a proyectos de diferentes áreas de aplicación (PMI, 2004), aunque con una orientación principalmente positivista (Smyth y Morris, 2007).

La gestión de la calidad, la garantía y los valores agregados que conlleva los servicios tanto de TI como de cualquier otra índole, se han convertido en asunto capital para las organizaciones de ambos hemisferios del planeta. Para (Calvo, Sánchez, Arcilla, Cerrada, San Feliu, Gómez, y Ruiz, 2007) la gestión de servicios de TI (Tecnologías de la Información) se está convirtiendo en un factor decisivo para el éxito de la mayoría de los modelos de negocios.

ITIL

ITIL es uno de los esquemas más utilizados en lo referente a "mejores prácticas" al cumplir con requerimientos de gobernabilidad de las TI y estándares regulatorios, como la ley Sarbanes-Oxley de 2002, sin embargo, la mayoría de las entidades económicas son sometidas al cumplimiento de dicha ley, son aquellas empresas públicas registradas en la Securities and Exchange Comisión (SEC) en los Estados Unidos. En este contexto, la ley Sarbanes-Oxley ha generado mucha expectación a nivel mundial, provocando que multitud de organizaciones del sector de las TI hayan desarrollado normas y controles basados en ITIL, para cumplir con los criterios de auditoría, control y seguridad de esta ley, lo cual ha provocado que ITIL haya resurgido como la aproximación más ampliamente aceptada a nivel internacional y sea adoptado por grandes empresas, como IBM, Microsoft, SUN y HP entre otras; como base para sus soluciones de la gestión basadas en servicios.

TSP y MoProSOFT

El TSP (Team Software Proccess), según Guardati y Ponce (2011), en su artículo titulado "Guía de pruebas de software para MoProSoft. REICIS", mencionan que existen varios modelos de procesos de software reconocidos y utilizados por la industria del software, y que en general, los mismos modelos ofrecen un referente para que las empresas dedicadas al desarrollo de software puedan definir procesos propios para regir sus actividades de producción, implementación, evaluación y documentación de los mismos.

La Guía de Pruebas de Software (GPS) para MoProSoft complementa al modelo, ofreciendo a las PYMES la información y las herramientas útiles para llevar a cabo dichas pruebas de monitoreo y testeo. Para Ampuero y López (2006) referente a la formación de capital humano relacionada con el desarrollo de software en Cuba, nos refiere la importancia de contar con un marco de trabajo dirigido al individuo, en este sentido enfatiza la importancia que tiene una metodología como el PSP, pues le confiere a quien se está formando en esta disciplina la posibilidad de colaborar eficientemente en trabajo colaborativos de equipos eficientes. Estos modelos establecen referentes que las empresas deben alcanzar para incrementar las capacidades de sus procesos o madurez organizacional a través de procesos de mejora continua (Oktaba, 2007).

SCRUM

SCRUM representa una buena opción para el desarrollo de proyectos ágiles, pues estos se han convertido en una necesidad básica, en nuestros días, ya que determina una de las actividades de la industria, sobre todo en planes que no se consideran de largo plazo. Para Mariño y Alfonzo (2014), se trata de una metodología que aporta valor al cliente en el desarrollo de productos o servicios, maximizando la eficiencia de los equipos de trabajo, considerando a su vez, conceptos relacionados con la calidad y mejora continua. La aportación de estos investigadores consiste en que utilizan SCRUM en un ambiente académico, utilizando este marco de trabajo como referente de buenas prácticas en los diseños de proyectos llamados TFA (Trabajo Final de Aplicación), al interior de su programa educativo.

Arana y Ruiz, en su análisis sobre cómputo en la nube y La Serna (2015), argumentan con relación a esta tecnología, que los factores: interfaz de control, garantía, lenguajes de programación, más costo de planeación. Mariño, Godoy y Alfonzo (2011), proponen el desarrollo metodológico dentro de una dialéctica Hegeliana, en que la síntesis o productividad se antepone al eterno conflicto de la tesis-antítesis. A su vez, se cita a Díaz (2009), quien define a SCRUM como una colección de procesos para la gestión de proyectos. En suma, lo que se busca es centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia dentro de un esquema de mejora continua.

COBIT

Según el IT, Governance Institute (2005), "la supervivencia y el éxito de una organización en el nuevo mercado global, donde el tiempo y las distancias fueron suprimidas, dependen de la gestión eficaz de la información y tecnologías relacionadas", (Souza y Nunes Neto, 2013), en consecuencia los marcos de trabajo basados en las buenas prácticas de la industria,

así como los estándares adoptados por las organizaciones de tipo ISO, forman parte de la nueva cultura organizacional orientada a la competitividad global.

Considerando que existen meta-modelos que derivan en sistemas de bases de datos para el conocimiento de la organización y la mejora continua de sus procesos productivos, comparándolos a su vez con el marco de trabajo COBIT 4.1. Sánchez, Fernández y Moratilla (2013), han abordado con profundidad el tema sobre la convergencia de tres metodologías o marcos de trabajo: ITIL, COBIT y EFQM, observando cómo estos pueden cohabitar en su despliegue, al interior de las organizaciones.

ITIL y COBIT son complementarios en lugar de competir. COBIT es un marco de políticas, procesos, procedimientos y métricas que pueden dar una dirección relacionada con la gobernanza a las operaciones de TI y procesos ITIL asociados. COBIT es un conjunto de mejores prácticas (marco) para la gestión de la tecnología de la información creada por la Auditoría de Sistemas de Información y la Asociación de Control (ISACA), y la ITGI en 1992. COBIT fue lanzado y utilizado principalmente por la comunidad de TI. Luego se agregaron las Directrices de Gestión y COBIT se convirtió en el marco internacionalmente aceptado para la gobernanza y control de TI. COBIT ofrece a los gerentes, auditores y usuarios de TI un conjunto de medidas, indicadores, procesos y prácticas para ayudarles a maximizar los beneficios derivados de la utilización de la tecnología de la Gobierno y control de TI en una empresa.

CMMI

CMMI (Capability Maturity Model Integration) son producto de las mejores prácticas en áreas de proceso que, a su vez, ayudan a las organizaciones a mejorar sus propios procesos al tomarlas como un marco referencial en la experiencia organizacional. En el desarrollo de estos modelos CMMI, han intervenido las tres hélices productivas, además de organismos como el instituto SEI (Software Ingineering Institute), según Cabral y Cukier (2010).

Palacios y Porcell (2012), en su trabajo "Obstáculos al Implantar el modelo CMMI" consideran el aprendizaje organizacional como un aprendizaje de circuito simple: este aprendizaje ocurre cuando se detectan errores y estos son corregidos dentro del marco presente y aceptable de normas, valores y metas. Aprendizaje de circuito doble: este aprendizaje ocurre cuando, además de detectar y corregir errores, hay una o varias metas de la situación correspondiente.

Morgado, Gesser, Silveira, Manso, Lima y Schmitz (2007), evidencian en su trabajo, "Prácticas de CMMI como reglas de negocio", que el objetivo final radica en disminuir la ambigüedad y desde luego, la incertidumbre de los procesos al interior de la organización. Ramos, Torres, Sánchez y Alba (2010), nos remiten su experiencia en la implantación de CMMI en PyMES, sobre todo en empresas de TI en donde suele haber grandes talentos, pero una improvisación organizacional en los procesos de la misma. Uribe, Uribe, Márquez del Real y Valtierra (2013) plantean que al utilizar CMMI-DEV v1.3, en el caso de pequeñas empresas orientada a la mejora de procesos.

METODO DE INVESTIGACION

Proceso de desagregado de factores involucrados en el constructo

Con la finalidad de analizar los factores, se han desagregado los elementos de estudio en los mínimos componentes del constructo y las correlaciones existentes, integrado por los ítems de interés descritos en el discurso inicial.

Figura 1. *Desagregado del constructo*

1. **Talento**
    a. Gestión de capital humano = { subíndices(i), [1-11]] }
2. **Innovación**
    a. Modelos de negocio de las empresas de TI = { subíndices(j), [1-5]] }

Fuente: Elaboración propia

Figura 2: *Estrategia de análisis mixto*

3. **Cualitativos**
    a. Entrevistas líderes de las TI
    b. Premisas documentales de TI
    c. Auditoría a empresas de TI
4. **Cuantitativos**
    a. Instrumento aplicado al Clúster TI Colima A.C.

Fuente: Elaboración propia

Considerando la ecuación derivada de las variables a observar: variables dependientes y de cómo estas se comportan tras conocer los valores de los subíndices o variables independientes: Proceso de elaboración de instrumentos bajo enfoques mixtos de análisis de información, cuya complementación tiene como objetivo enriquecer el estudio al integrar los elementos teóricos.

Figura 3. *Integración de elementos teóricos*

1. PMBOK Project Management Body of Knowledge
2. ITIL Information Technology Infrastructure Library
3. MoProSoft Modelo de Procesos de Software
4. TSP Team Software Process
5. SCRUM Metodología Ágil para la Gestión de Proyectos
6. COBIT Control Objectives for Information and related Technology
7. CMMI Capability Maturity Model Integration

Fuente: Elaboración propia

Listado de metodologías integradas por buenas prácticas globales en gestión de proyectos y gobernanza de las TI, consideradas como elementos de estudio en el marco teórico. En este contexto la presente investigación evalúa el impacto de esta estrategia transversal de uso de las TI y de las vocaciones económicas del estado de Colima, México, reconocidas por SE y SEFOME del Gobierno del Estado.

En suma, se considera la perspectiva de la teoría económica de desarrollo clusterizado, su relación con el talento humano, las metodologías innovadoras y los proyectos productivos bajo fondos sectoriales de los Conacyt-PROSOFT lideradas por el estado, gestionadas por los sectores productivos y ejecutados con el apoyo de académicos.

Modelo sintético del objeto de estudio

En procedimiento complementario del análisis o desagregación de componentes, se procede ahora a sintetizar los elementos centrales del constructo que la investigación ha descrito en sus procedimientos de análisis, como se plantea en la siguiente matriz de factores:

Figura 4: *Definición sintética del constructo*

Competitividad en TI = { Gestión de capital humano, Modelos de negocio de las empresas de TI, Metodologías empleadas en las empresas de TI}

Fuente: Elaboración propia

Los tres términos de la matriz se corresponden con diecinueve subíndices, los cuales describen cada uno de los aspectos a medir en el objeto de estudio, y sus ponderaciones.

Competitividad:	Capacidad de las ciudades, estados o países de atraer y retener talento e inversiones (IMCO, 2017).
Talento:	En el ICE 2016 el talento se mide como el porcentaje de personas de 25 años o más con educación superior, (OCDE-IES, 2009).
Innovación:	Capacidad de los estados para competir con éxito en la economía, particularmente en sectores de alto valor agregado, intensivos en conocimiento y tecnología de punta (IMCO, 2017).

Objetivos

Generales

Analizar mediante enfoques cualitativos y cuantitativos, la competitividad en empresas afiliadas al Clúster TI Colima A.C., considerando las métricas de IMCO y AIMSI, la inversión de la industria en capital humano y la aplicación de metodologías innovadoras como ITIL, PMBOK, SCRUM, CMMI, COBIT, MoProSoft, TSP en el estado de Colima, México, durante el periodo de 2015 a 2017.

Específicos

1. Conocer el modelo de negocio de las empresas de TI en el estado de Colima, México, para evaluar la madurez de sus procesos, productos y servicios.
2. Analizar los factores determinantes en el desarrollo de capital humano, sustentado en metodologías innovadoras y su impacto en las vocaciones económicas de la entidad.
3. Evaluar indicadores de competitividad del estado de Colima que el IMCO y la AIMSI emiten en sus informes anuales, para conocer su desempeño histórico.

Justificación

Una de las áreas de interés que se plantea en la investigación, es con relación a los referentes que consideran a la infraestructura y la tecnología (ITIL, 2017) como factores determinantes de la competitividad, en armonía con la ecuación que integra a otro de los factores del desarrollo, como son el capital humano y las metodologías innovadoras que emplean en sus procesos productivos, considerando la estrategia del uso transversal de las TI en la economía. Se analiza también cómo estos recursos humanos son formados a través de los núcleos de competencia y perfiles profesionales al interior de la academia para poder evaluar si estas necesidades son suficientes para la demanda del mercado laboral, social y productivo (OCDE-Pisa, 2018).

Se tiene como propósito establecer un conjunto de parámetros técnicos, mediante el análisis de metodologías basadas en estándares para la gestión de proyectos de TI generalmente aceptados por las buenas prácticas internacionales, y observar como la adopción de estas, potencia la competitividad en las organizaciones. Los insumos de análisis tienen entre otras fuentes, la participación de actores importantes para la agenda digital en el país, Secretaría de Economía del Gobierno del Estado, Dirección General del Clúster de TI Colima A.C., Dirección General del Consejo Nacional de Clústeres de Software y Tecnologías de Información de México, Dirección General de AIMSI y Directivos de programas educativos relacionados con los perfiles de TI en el estado de Colima, México.

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis de entidades afiliadas al Clúster de TI Colima A.C., el cual es uno de los diecinueve clústeres reconocidos por la Secretaría de Economía del Gobierno Federal en México, cuenta con el reconocimiento bronce del ESCA, de la Unión Europea. El clúster cuenta con una normativa y una gobernanza de TI que rige a diez asociados y diez afiliados. Estas empresas se encuentran vigentes en sus servicios ante el SAT y cubren las legalidades que rigen la economía formal en nuestro país.

El marco de metodológico de trabajo está conformado por fases de tres entradas, basadas en una adaptación del ciclo de E. Deming (PDCA) y del PMBOK (TCA) del PMI, con el propósito de analizar de manera inductiva:

1. El modelo de negocio de las empresas de TI en el estado de Colima, México, de su relación con la triple hélice en sus proyectos sectoriales.
2. Factores que determinan la competitividad en TI, mediante el desarrollo de capital humano sustentado en metodologías innovadoras, tales como ITIL de gobernanza de TI, PMBOK, ITIL, SCRUM, CMMI, COBIT, TSP y MoProSoft, de la norma mexicana de calidad en los procesos de desarrollo de software.
3. Factores determinantes en la interacción gobierno, academia e industria, cuyo impulso a las vocaciones económicas se despliega mediante la clusterización y las métricas de competitividad nacionales e internacionales.

Perfil metodológico del estudio

{Documental, Descriptiva, No experimental, Temporal, Inductiva}

Fundamentos bibliográficos

{Bibliografía científica y académica, Bases de datos, Padrón de la industria de TI, Encuestas, Entrevistas a expertos, Premisas documentales de la industria de las TI}

Tabla 1. *Variables dependientes, gestión de capital humano y metodologías en TI*

SECCIÓN A	SECCIÓN B	SECCIÓN C	SECCIÓN D
IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD ECONÓMICA BASADA EN TI	GESTIÓN DE CAPITAL HUMANO EN TI	MODELOS DE NEGOCIO DE LAS EMPRESAS DE TI	METODOLOGÍAS EMPLEADAS EN EMPRESAS DE TI

Fuente: Elaboración propia, 2018

Ítems de tipo Likert, Likert Dicotómico, acotado y de opción múltiple

Universo de estudio, selección y tamaño de muestra

Debido a las características del estado de Colima, como una de las entidades más pequeñas en territorio y municipios del país, y en consideración con el número de entidades económicas relacionadas con la industria de las TI, se propone que la investigación contemple como universo de estudio los siguientes elementos:
Principios de inclusión

1. Información proveniente de la aplicación de un instrumento a la totalidad del padrón de empresas registradas en Clúster TI Colima A.C.,
2. Información proveniente de:
    a. Entrevistas a líderes del ámbito nacional de las TI
    b. Premisas de factibilidad en TI
    c. Auditoria externa de empresas afiliadas al Cluster TI, Colima

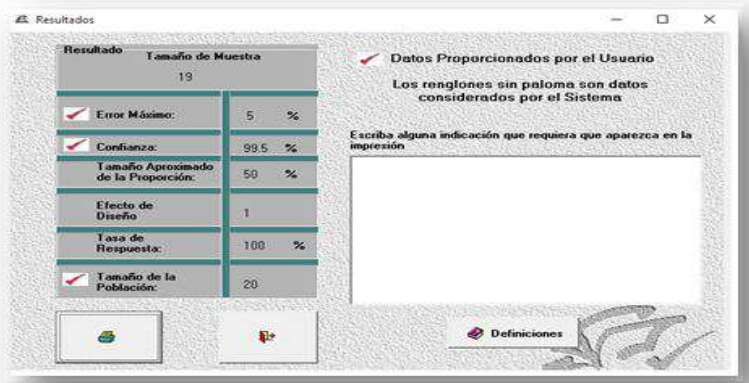
Principios de exclusión

1. Entidades que no pertenecen a ninguna filiación u organismo que los represente o aglutine de manera organizada.
2. Organismos que no adoptan la estrategia de la clusterización, característica principal que crea sinergia en la triple hélice.
3. Empresas que no tienen acceso a proyectos sectoriales tipo PROSOFT y no inciden en las vocaciones económicas.
4. Así como el no contar con las facilidades logísticas para su acceso a la información.

Proceso de analítica propuesta utilizada

Debido a la característica del estudio, se ha tomado en consideración el empleo de la elaboración de instrumentos basados en segmentos o apartados en los cuales se hace corresponder a las variables dependientes, las cuales son alimentadas con información correspondiente a datos de 19 subíndices. Lo anterior es validado para escalas de Likert acotado [1-5] y dicotómico, mediante el Coeficiente alfa de Cronbach, fiabilidad para un Likert de 5 puntos.

Figura 5: *Calculo de tamaño de muestra*



Fuente: Consulta Mitofsky

Figura 5A*: Alfa de Cronbach y tamaño de muestra*

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left[1-\frac{\sum S_i^{\,2}}{S_T^{\,2}}\right]$$

K : El número de ítems
Si^2: Sumatoria de Varianzas de los ítems
ST^2 : Varianza de la suma de los ítems
α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

Fuente: Murray y Larry (2005).

Descripción del procedimiento para la recolección de información: instrumentos y métodos

Esta estrategia de la colección de datos se llevó a cabo de manera personal con los gerentes de sistemas de cada una de las empresas pertenecientes al Cluster TI Colima A.C. con la finalidad de darle mayor certeza a la información del estudio y evitar posibles sesgos.

Figura 6: *Diseño de instrumentos para la recolección de datos empíricos*

Fuente: Elaboración propia

Fuentes con referentes sobre metodología cualitativa:

Técnicas y herramientas aplicadas en la presente investigación que de forma ecléctica se corresponden con diferentes formas de integrar la información que valida el constructo: entrevistas, encuestas, y revisión documental de frontera, cuyo tratamiento de información se realizó por métodos cualitativos y cuantitativos (Arias, 2000; Cisterna, 2005; Okuda y Gómez-Restrepo, 2005; Arias y Giraldo, 2011 citan a Quecedo y Castaño, 2002; Báez y Pérez de Tudela, 2017 citan a Anselm Strauss, Zelling Sabbetai y Rojas, 2014; Taylor y Bogdan, 2000). Dichas fuentes incluyen:

- Padrón de la industria de TI
- Entrevistas a expertos
- Premisas documentales de la industria de las TI

Figura 7: *Método de triangulación de datos*

Fuente: Elaboración propia

En suma, la investigación a través de las técnicas referidas, recoge los datos de acuerdo a los subíndices medidos, agrupa las variables de tipos cuantitativos y cualitativos, dependientes e independientes para su tratamiento con métodos de graficación y análisis estadístico descriptivo. El producto directo de esta fase ha sido el tamaño de muestra, el formato del instrumento, la prueba de fiabilidad.

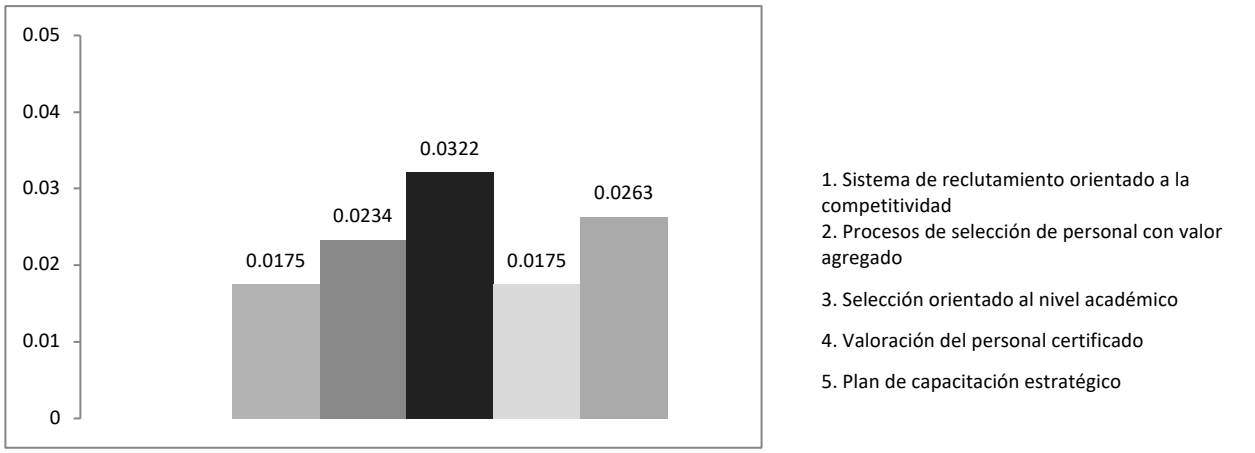
CONCLUSIONES

En virtud del análisis que la presente investigación ha realizado sobre la Competitividad en TI bajo un ámbito clusterizado de la triple hélice, el cual ha considerado factores de análisis cuantitativo y cualitativo relacionados con Gestión de capital humano, Modelos de negocio de las empresas de TI, Metodologías empleadas en las empresas de TI, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Capital humano no suficiente en materia de TI, para desplegar proyectos sectoriales, un área de oportunidad en este rubro, relacionado con la gestión del capital humano, desde la academia hasta la industria, con adopción de metodologías innovadoras y estándares globales.
2. Los mecanismos de clusterización plantean una de las mejores estrategias para detonar las vocaciones económicas, con las TI como fuerza transversal, bajo métricas propuestas por IMCO, AIMSI, AMITI, PROSOFT y otras de tipo global, como el caso de Cluster TI Colima, A.C.
3. El gobierno como órgano rector del estado, debe contemplar las mega tendencias para migrar a la sociedad y economía del conocimiento, impulsando el capital humano mediante políticas sustentadas en I+D y poder incrementar la competitividad.

Sección A: apartado relacionado con la gestión del talento humano

Grafica 1: *Planeación del factor humano*

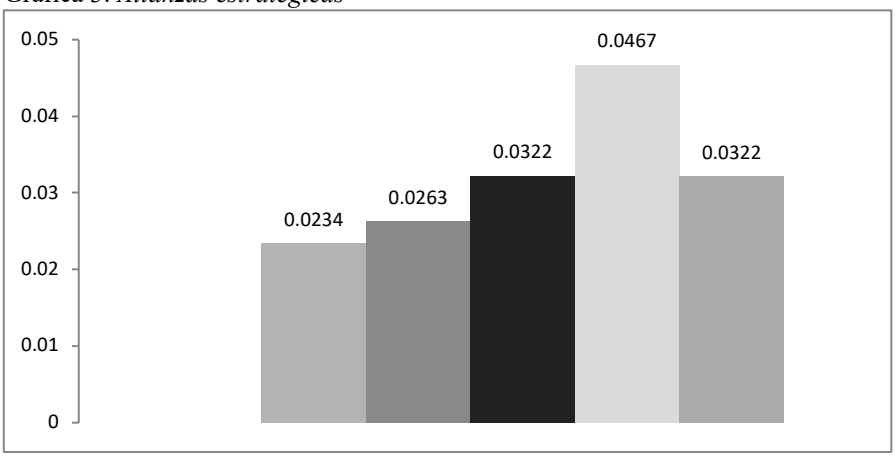


Fuente: Elaboración propia

Grafica 2: *Gestión financiera*

Fuente: Elaboración propia

Grafica 3: *Alianzas estratégicas*

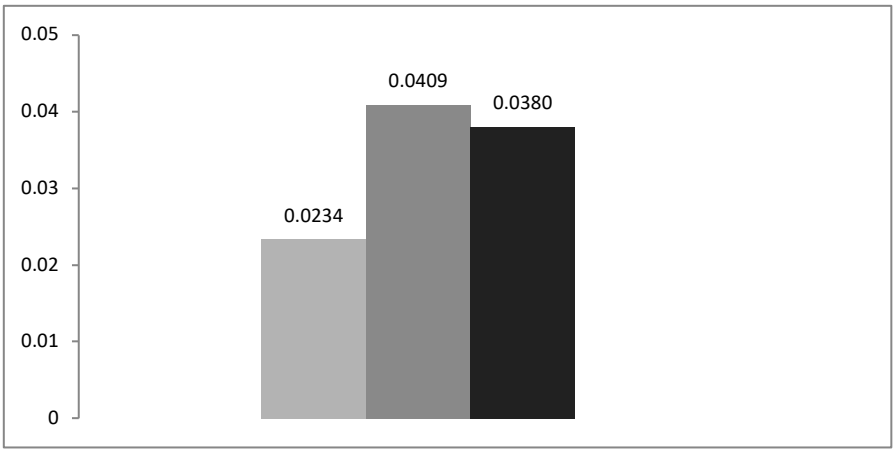


7. Alineación con los objetivos organizacionales
8. Participación permanente en capacitación
9. Gestión de la comunicación y capital humano
10. Uso estratégico de las TI y su valoración
11. Desarrollo de proyectos bajo metodologías innovadoras

Fuente: Elaboración propia

Sección B: apartado relacionado con el modelo de gestión

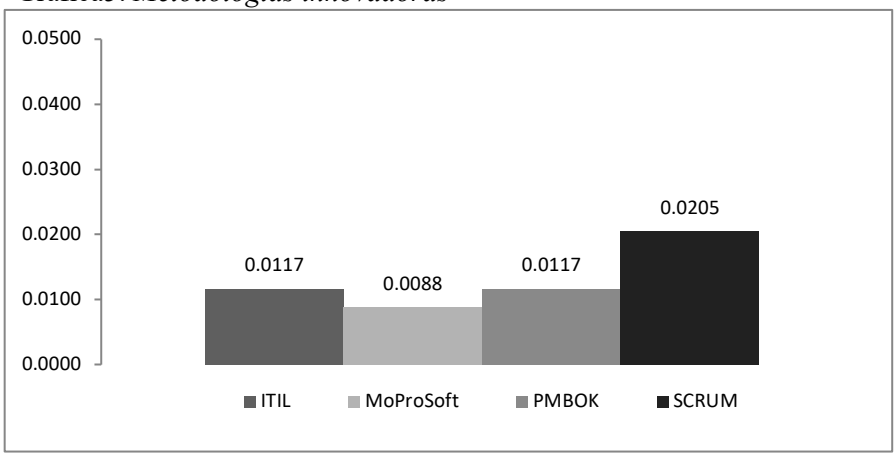
Grafica 4: *Modelo de gestión*



3. Alineación con la agenda digital estatal
4. Alianzas estratégicas con la triple hélice de Porter
5. Nivel de conocimiento de la estrategia de M. Porter innovadoras

Sección C: apartado relacionado con metodologías de prácticas globales

Grafica5: *Metodologías innovadoras*

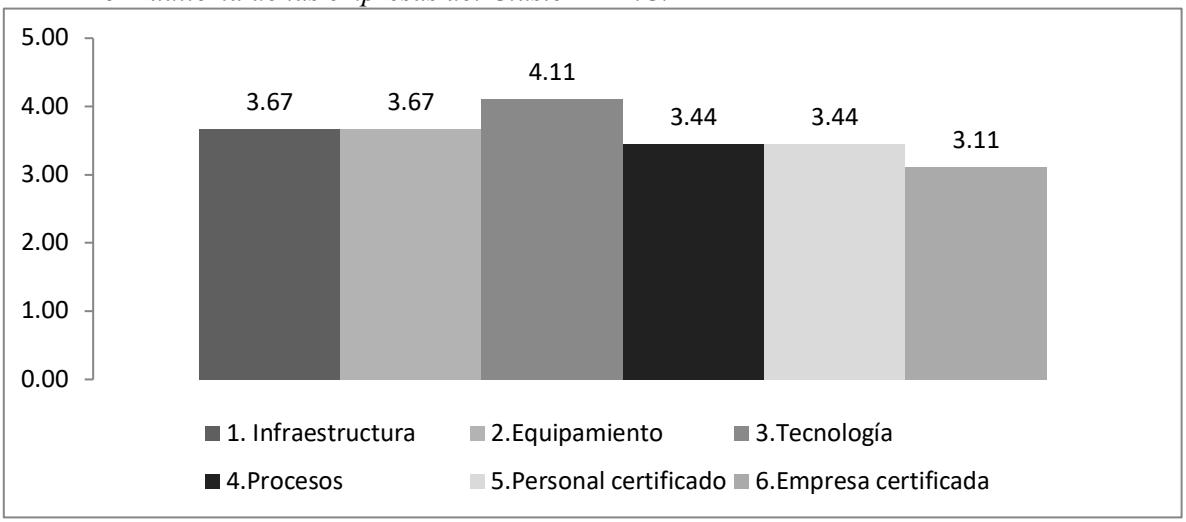


1. Procesos orientados por prácticas globales
ITIL
MoProSoft
PMBOK
SCRUM

Fuente: Elaboración propia

Sección D: apartado relacionado con el proceso de auditoría a las empresas clusterizadas

Grafica 6: *Auditoría de las empresas del Cluster TI A.C.*



Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.- *Resultados cuantitativos des estatus de la auditoría*

		1.Infraestructura	2.Equipamiento	3.Tecnología	4.Procesos	5.Personal certificado	6.Empresa certificada	7.Puntuación general
1	SIACEPSA	5	5	5	3	4	4	4.30
2	Montecristo Data Mining	5	5	5	5	5	4	4.80
3	Proyectiva	3	3	4	3	3	3	3.20
4	Artemisa Core Business	3	3	5	5	3	3	3.70
5	Chofer PRO	5	5	5	3	4	4	4.30
6	ACVS	3	3	3	3	3	1	2.70
7	FLY&CO	3	3	4	4	3	3	3.30
8	Tecnocible	3	3	3	2	3	3	2.80
9	Conatus	3	3	3	3	3	3	3.00
		3.67	3.67	4.11	3.44	3.44	3.11	3.57

Fuente: Elaboración propia

Consideraciones finales

En virtud de los resultados de la investigación y análisis de los mismos, con relación al objeto de estudio, existen elementos de juicio para determinar que las propuestas de investigación orientadas al análisis de la competitividad en TI, cuyas variables ancla se determinaron como talento e innovación, pueden ser impulsadas por los siguientes factores:

1. Gestión del capital humano en TI por parte de la academia
2. Modelo de gestión de proyectos sectoriales, por parte del gobierno
3. Adopción de estándares globales por parte de la industria.

Es con base en estos resultados que el presente apartado enuncia las siguientes aseveraciones: En el estado de Colima, se hace necesario un esfuerzo coordinado en la triple hélice para contar con un sistema de gestión de capital humano basado en los mejores estándares de la industria de las TI, las cuales incluyan metodologías globales y niveles de madurez para el mercado local, nacional e internacional.

Lo proyectos sectoriales tipo PROSOFT representan el camino que la industria clusterizada puede adoptar, en un entorno de legalidad y transparencia para alinearse a los planes estratégicos de las entidades económicas del estado de Colima, México. Finalmente, se puede constatar que los objetivos, preguntas de investigación y el sentido de la hipótesis planteada, han sido explorados, analizados y verificados, con los elementos de juicio necesarios.

REFERENCIAS

Alfonso, P. L, Mariño, S, & Godoy, M. V. (2011). Propuesta metodológica para la gestión de proyecto de software ágil basado en la Web. *Multiciencias, 11*, 395-401.

André Ampuero, M., & López Trujillo, Y. (2006). Creando un profesional con disciplina en el proceso de desarrollo de software. *Ingeniería Industrial, XXVII*(1), 27-30.

Arana López, L. M., Ruiz Rivera, M. E., & La Serna Palomino, N. (2015). Análisis de aplicaciones empleando la computación en la nube de tipo PaaS y la metodología ágil SCRUM. *Industrial Data, 18,* 149-160.

Arboleda, H., Paz, A., & Casallas, R. (2013). Metodología para implantar el Modelo Integrado de Capacidad de Madurez en grupos pequeños y emergentes. *Estudios Gerenciales, 29*(127), 177-188.

Bagarotti, A. Y., & Pérez, A. (2012). Las Factorías de Software, una Alternativa para Garantizar la Calidad de los Productos. *Revista ingeniería UC, 19*(1), 31-39.

Cabral Freije, M V; Cukier, J; (2010). CMMI después de la certificación. REICIS. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 6,* 76-83.

Calderón Ossa, C. (2016). Mejores prácticas en la negociación de TI El rol del CIO. *Revista Ciencias Estratégicas, 24*(36), 315-327.

Calvo-Manzano Villalón, J. (2011). Perspectivas de la mejora de procesos de software. REICIS. Revista Española de Innovación, *Calidad e Ingeniería del Software, 7*(3), 39-43.

Calvo-Manzano, J. A., Sánchez, A., Arcilla, M., Cerrada, C., San Feliu, T., Gómez, G., & Ruiz, E. (2007). Una propuesta organizativa de los procesos de SD y SS en ITIL. REICIS, *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 3,* 6-20.

Colom, R; (2009). Educación y capital humano. *Psicothema, 21,* 446-452.

Diez-Silva, H., & Romero-Infante, J. A. (2013). Gestión de proyectos ecoturísticos orientados al mercado internacional con impacto en el desarrollo local mediante aplicación del estándar PMBOK®. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 154-175.

Esteban Villamizar, L. A., Rojas Contreras, M., Orjuela Duarte, A. (2011). Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software. *Revista Avances en Sistemas e Informática, 8,* 97-105.

Esterkin, V., & Pons, C. (2017). Evaluación de calidad en el desarrollo de software dirigido por modelos. Ingeniare. *Revista Chilena de Ingeniería, 25*(3), 449-463.

García-Peñalvo, F. (2016). La socialización como proceso clave en la gestión del conocimiento. *Education in the Knowledge Society, 17*(2), 7-14.

Guardati, S., & Ponce, A. (2011). Guía de pruebas de software para MoProSoft. REICIS. Revista Española de Innovación, *Calidad e Ingeniería del Software, 7,* 28-47.

Hewitt Ramírez, N. (2007). EL proyecto integrador: una estrategia pedagógica para lograr la integración y la socialización del conocimiento. Psychologia. *Avances de la disciplina, 1*(1), 235-240.

López-Ruiz, O. (2007). Ethos empresarial: el "capital humano" como valor social. *Estudios Sociológicos, XXV*, 399-425.

López Trujillo, Y., André Ampuero, M., & Infante Abreu, A. (2011). Formación de roles y buenas prácticas en el trabajo por la calidad de un ingeniero informático. Ingeniare. *Revista Chilena de Ingeniería, 19*(3), 382-395.

Madrigal Torres, B. E. (2009). Capital humano e intelectual: su evaluación. *Observatorio Laboral Revista Venezolana, 2*, 65-81.

Mariño, S. I. & Alfonzo, P. L. (2014). Implementación de SCRUM en el diseño del proyecto del Trabajo Final de Aplicación. *Scientia Et Technica, 19*, 413-418.

Mariño, S. Godoy, M., & Alfonzo, P. (2011). Identificación de la dialéctica hegeliana en un proceso ágil de la ingeniería del software. *Estudio preliminar. Télématique, 10*, 01-10.

Morgado, G. P., Gesser, I., Silveira, D. S., Manso, F. S. P., Lima, P. M. V., & Schmitz, E. A. (2007). Práticas do CMMI® como reglas de negocio. *Production, 17*, 383-394.

Okuda Benavides, M., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría, XXXIV*(1), 118-124.

Palacios, H., & Porcell, N. (2012). Obstáculos al implantar el modelo CMMI. *Revista Escuela de Administración de Negocios,* 110-127.

Ramos, F. Torres, O., Sánchez, N., & Alba, M. (2010). Implantación de CMMI nivel de madurez 2 en una PYME. REICIS. Revista Española de Innovación, *Calidad e Ingeniería del Software, 6*, 35-46.

Restrepo E. F. J. (2005). El capital y las capacidades humanas. *Revista Ciencias Estratégicas*, *13*, 195-212.

Sánchez Peña, J., Fernández Vicente, E., & Moratilla Ocaña, A. (2013). ITIL, COBIT and EFQM: Can They Work Together? *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 4*(1), 54-64.

Solarte-Pazos, L., & Sánchez-Arias, L. F. (2010). "El cuerpo de conocimientos del Project Management Institute-PMBOK® Guide, y las especificidades de la gestión de proyectos. Una revisión crítica. INNOVAR". *Revista de Ciencias Administrativas y Sociales, 20*, 89-100.

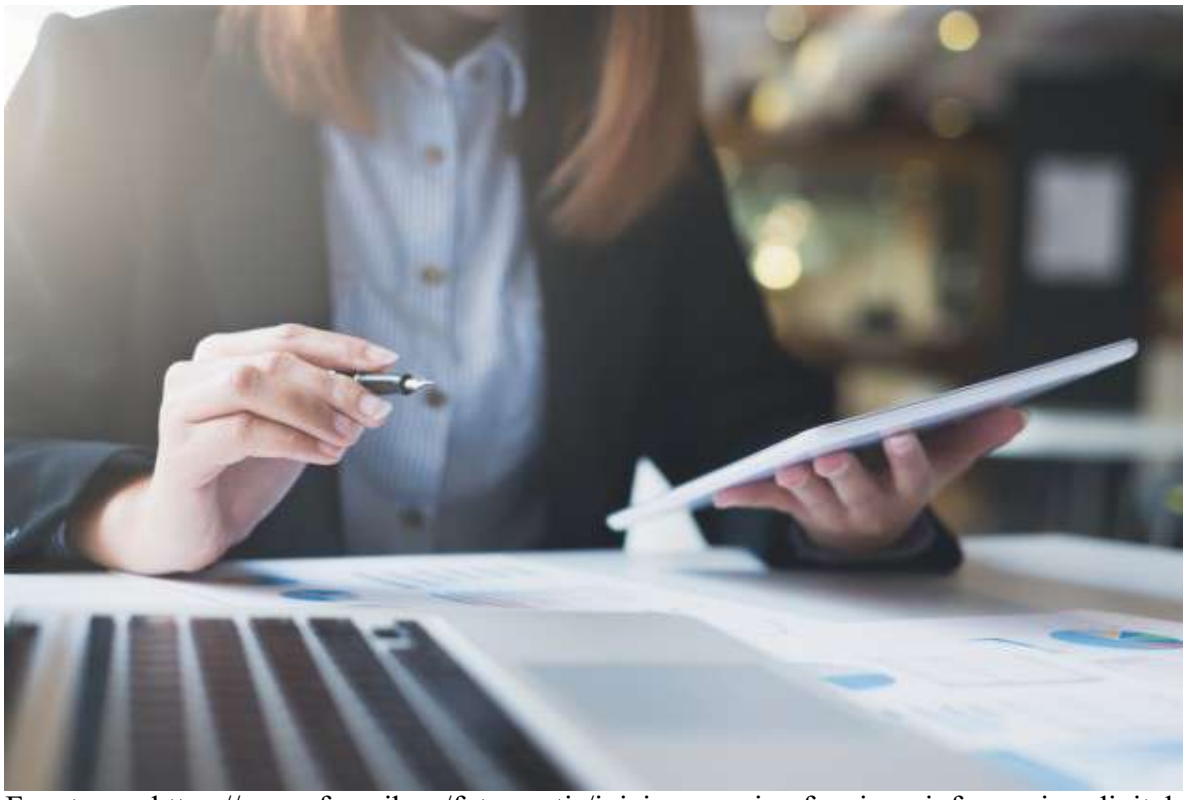
Souza Neto, J. & Nunes Ferreira Neto, A. (2013). Metamodel of the it governance framework COBIT. Systems, *Journal of Information Systems and Technology Management, 10*, 521-540.

Uribe Dévora, J., Uribe Rayas, E., Márquez del Real, J., & Valtierra Alvarado, C. (2013). Identificando Hallazgos de Mejora en Pymes de TI Utilizando un Modelo Ontológico para CMMI-DEV v1.3. ReCIBE. *Revista electrónica de Computación, Informática, Biomédica y Electrónica,* (3).

Vargas Díaz, C. (2009). Transparencia de la información económico-financiera a través del e-gobierno o gobierno electrónico: Caso español. *Perspectivas,* (24), 59-90.

Capítulo 7

Un análisis bibliométrico de países líderes en la investigación de gestión de la cadena de suministro



Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/inicio-negocios-funciona-informacion-digital-linea_1211514.htm#page=1&query=investigation&position=6

Un análisis bibliométrico de países líderes en la investigación de gestión de la cadena de suministro

Marco Alberto Valenzo-Jiménez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
Víctor Béjar-Tinoco, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.
Jaime Apolinar Martínez-Arroyo, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

INTRODUCCIÓN

La cadena de suministro en las empresas (SC) busca mejorar su competitividad y la productividad mediante la optimización de los procesos administrativos y operativos dentro de las organizaciones (Nuñez et al, 2017). La cadena de suministro es aquella conexión necesaria para que las empresas desarrollen su propósito de satisfacer a sus clientes de manera directa o indirecta, logrando toda la cadena de flujos más eficientes y eficaces, donde la meta es conseguir cadenas más confiables, más rápidas, mejor integradas, reducir sus costos y por último más competitivas (Revista-logistica, 2019).

Blanchard (2010) define a la cadena de suministro como la secuencia de eventos que cubren el ciclo de vida entero de un producto o servicio desde que es concebido hasta que es consumido. La Cadena de Suministros no está limitada a empresas manufactureras, sino que se ha ampliado para incluir tanto "productos tangibles" como "servicios intangibles" que llegan al consumidor, y requieren a su vez insumos de productos y servicios (Ayers, 2006). Para llevar a cabo de la manera más adecuada la cadena de suministro, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos: clasificar a los clientes por la necesidad del servicio que requiere, diseñar la red logística de acuerdo a la clasificación en necesidad y rentabilidad de los clientes, la cadena de suministros debe gestionar su cambio conforme el mercado también cambia, el producto final debe ser diferenciado lo más cerca posible del cliente, los proveedores deben ser estratégicamente seleccionados y tratados, la cadena de suministro debe estar complementada por una estructura tecnológica correctamente diseñada y se debe establecer un sistema de medición de rendimiento y desempeño en todas y cada una de las áreas de la cadena de suministro (Camacho et al, 2012).

La cantidad de literatura científica disponible sobre una disciplina o tema de investigación específico es a menudo abrumadora, lo que hace que sea un reto para los investigadores y profesionales tener una visión general estructurada de la información relevante (Rodrigues et al, 2014).

El análisis bibliométrico es una técnica que hace posible proporcionar una visión macroscópica de grandes cantidades de literatura académica a través de un análisis cuantitativo de la información sobre la historia de la publicación, las características y el

desarrollo de la producción científica dentro de un campo específico de investigación pueden ser mapeados (Li & Hale, 2016). En este artículo se propone realizar un análisis de las tendencias de la investigación internacional (Valenzo-jiménez & Martínez-arroyo, 2017) en la materia de cadena de suministro, a partir de un análisis bibliométrico descriptivo basado en la información del servicio de indización THOMSON REUTERS, de manera específica, en la colección principal de Web of Science entre 1980 a 2019. El propósito de este estudio tiene como objetivo identificar como se encuentra la investigación internacional y nacional sobre el estudio de la cadena de suministro.

MARCO TEÓRICO

La Bibliometría ha estado vinculada a la idea de que es posible representar el conocimiento humano a través de la cuantificación de los documentos en los que éste se expresa y de los elementos que componen a éstos. (Jiménez-Contreras, 2004)

Muchos autores han investigado sobre esta evolución, siendo sus artículos la base este apartado. (Ardanuy, 2012), (Bravo-Vinaja, 2005)

El primer estudio que puede encontrarse según las características de la bibliometría moderna se encuentra en la publicación (Cole & Eales (1917) "The history of compartive anatomy: A statistical Sanalysis of the literatura", en el que analizaron los trabajos de anatomía comparada aparecidos de 1954 hasta 1860.

Hulme, (1923) recalco el término "bibliografía estadística". En su obra: "Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization", en donde realizó un análisis estadístico de la historia de la ciencia, estudiando las relaciones habidas entre las publicaciones científicas y las actividades económicas, políticas y sociales.

Sin embargo varios autores afirman que la primera vez que el término bibliometría fue utilizado, fue en el volumen 25 del Journal of Documentation que propone Pritchard (1969) el término Bibliometría para substituir la ambigüedad del término "bibliografía estadística" que hasta entonces se había utilizado.

Con el establecimiento de la Bibliometría como campo de investigación (Garfield, 1972), (Merton, 1973) (Solla-Price, 1976) surgieron dos enfoques básicos para el análisis bibliométrico (Neufeld et al; 2007). El primero, referido al enfoque descriptivo, implica la observación y la divulgación numérica de las actividades académicas en el campo, con énfasis en la productividad y el impacto. El segundo, basado en un enfoque normativo, establece las normas, las reglas y la heurística para informar sobre el avance intelectual acerca de un dominio. Conforme a la clasificación anterior, este trabajo pertenece al tipo de estudios descriptivos con metodología cuantitativa. (Rogel-Salazar et al; 2017)

Desde esa fecha hasta la actualidad, el término Bibliometría ha gozado de general aceptación, pese a que en los últimos años los términos informetría y cienciometría aparecen como sinónimos en numerosos trabajos.

El desarrollo de la teoría bibliométrica como disciplina científica se fundamenta en trabajos que tratan de dar explicaciones globales a los fenómenos observados por medio de formulación de las denominadas leyes bibliométricas. Los estudios de Lotka, Bradford junto con los de Zipf sobre dispersión y frecuencia de uso de las palabras, y los de Price sobre el crecimiento exponencial de la ciencia conforman el núcleo las leyes bibliométricas. (López, 1992)

LEYES BIBLIOMÉTRICAS

El desarrollo de la bibliometría como disciplina científica se fundamenta en la búsqueda de comportamientos estadísticamente regulares a lo largo del tiempo en los diferentes elementos correlacionados con la producción y el consumo de información científica

Las explicaciones globales a los fenómenos observados se consiguen mediante la formulación de las leyes bibliométricas, estas suelen nombrase según las personas que las enunciaron. Son las llamadas leyes epónimas y no tienen rigurosidad de las leyes físicas o químicas. Estas leyes son variantes algebraicas o expresiones distintas de un mismo fenómeno desde diferentes puntos de vista, entre las que se encuentran las siguientes categorías:

Las que afectan a la literatura científica, en esta categoría se encuentra las leyes de Bradford que mide la distribución de los artículos en un tema dado en revistas científicas.(Camps, 2008) (Solla-Price, 1976)

Las que afectan a los autores de las publicaciones; en esta categoría se encuentran la ley de Lotka, (Lotka, 1926; Urbizagastegui, 1999) que demuestra que la relación trabajos/autor sigue un comportamiento constante bajo determinadas circunstancias. Esta ley se determina partiendo un número de autores con un solo trabajo sobre un tema determinado.

En esta categoría también pertenecen las leyes del crecimiento exponencial de la información científica, ley del envejecimiento u obsolescencia de la literatura científica y la ley de la dispersión de la literatura científica.

Ley de crecimiento exponencial de la información científica. Solla-Price (1976) comprobó que el crecimiento de la información científica se lleva acabo a un ritmo superior a los otros procesos sociales, pero similar a otros procesos en el contexto natural, que depende en gran medida del área del conocimiento que se trabaje, es decir que se está dando un crecimiento exponencial que alcanza el límite y es de una progresión geométrica llamada explosión de la información.

Ley del envejecimiento u obsolescencia científica. La bibliografía pierde actualidad cada vez rápidamente (Centeno, 2005). Ley de dispersión de la literatura científica. La dispersión formulada por Bradford, constató que se estudia la bibliografía especializada sobre un tema determinado, será publicado en un pequeño número de revistas, donde se necesita un número superior de revistas para obtener el mismo número de artículos (Centeno, 2005).

El marco teórico de este estudio se centra en el análisis de la producción académica en el plano internacional y de manera específica hacer un análisis en México sobre el tema de la cadena de suministro. A continuación, se realiza un análisis de la literatura científica existente sobre el objeto de estudio lo cual conforma el marco teórico de este estudio.

MÉTODO BIBLIOMÉTRICO

En la investigación académica, hay muchas bases de datos que pueden llevar a un investigador hacia una búsqueda de alta calidad. Entre ellos, Web of Science (WoS) como una prestigiosa base de datos que clasifica los artículos publicados en las revistas con la más alta calidad es la opción de los autores y con el objetivo de acceder a la literatura académica líder mundial en ciencias, ciencias sociales, artes, y humanidades y examinar las actas de conferencias internacionales, simposios, seminarios, coloquios, talleres y convenciones, Web

of Science Core Collection es la base de datos seleccionada para comenzar el proceso de búsqueda. Seleccionar las palabras clave apropiadas es una parte esencial de la búsqueda que nos puede llevar a los mejores resultados posibles. Entonces, para cubrir todas las publicaciones en esta disciplina, los autores que usan "cadena de suministro" o "gestión de la cadena de suministro" o "SCM" de un lado y los años de publicación del otro lado algunas revistas importantes en el área de SCM que son: "Gestión de la cadena de suministro: "entre 1980 y 2019 La razón detrás de esta decisión es no descuidar los documentos que podrían ser útiles para mejorar la calidad de este trabajo.

Con el fin de esclarecer la relevancia de esta investigación, se realiza una revisión bibliográfica recogiendo los análisis bibliométricos publicados en el área de cadena de suministro. La investigación utilizada es la propuesta utilizada por (Malhotra, 2012), donde afirma que en la investigación exploratoria, una de las características principales es realizar una detección de ideas o aspectos significativos, para de esta manera conseguir un mayor conocimiento acerca de un tema específico. Este tipo de estudios se caracteriza por procesos de investigación flexible y versátil.

En base a esta búsqueda, el trabajo obtiene El número de documentos indexados asciende a 50,026 y es posible identificar una tendencia creciente. Esto dio inicio en el año de 2007 con 5,408 publicaciones, en el 2018 registró 6,421 publicaciones y en el 2019 podemos ver que se tiene 3910 publicaciones.

El material bibliográfico utilizando métodos cuantitativos (Broadus, 1987), (Pritchard, 1969). Este concepto arroja una luz sobre el tema de investigación y hace que sea más fácil informar resultados obtenidos. Generalmente, existen varios indicadores para evaluar la información. Como el número de publicaciones, citas (Shiau et al; 2015) y el índice h (Hirsch, 2019).

El índice h es una combinación de número de publicaciones y citas de tal manera que si el índice h de un grupo de publicaciones es 20 significa que 20 documentos del grupo han recibido 20 o más citas. En este estudio para cada ítem todos estos indicadores se han calculado pero la clasificación se basa en las publicaciones totales de cada uno de ellos. (Merigó et al; 2018). Aunque los resultados de la búsqueda muestran que antes de 1980 es solo uno los publicados, pero desde 1980 el número de publicaciones en la administración de la cadena de suministro ha experimentado una tendencia creciente para que los resultados bibliométricos se organicen desde este año en adelante y alrededor del análisis del país. Primero, los países han sido estudiados globalmente para comprender su papel individual y su influencia en el campo de la investigación, en un contexto global la segunda clasificación analiza los países periódicamente. El propósito de este análisis es exactamente es buscar los principales países que estudian la administración de la cadena de suministro, así como el análisis en México en la generación de publicaciones de esta área durante el período analizado. Finalmente, el estudio analiza las revistas importantes en esta área y la contribución de cada país en las principales revistas del campo y algunos otros grupos importantes de revistas.

El análisis bibliométrico consistió en seleccionar la base de datos internacional THOMSON-REUTERS enfocándolo en la colección principal de Web of Science limitado al periodo de 1980 al año 2019. Ésta fue seleccionada por su cobertura a nivel mundial. En segundo lugar, se estableció como criterio de búsqueda en la base de datos THOMSON-REUTERS el siguiente algoritmo: (TITLE (Supply Chain Management) AND Refinado por: [excluyendo] autores (ANONYMOUS) AND Periodo de tiempo: Todos los años. Índices: (SCI-EXPANDED).

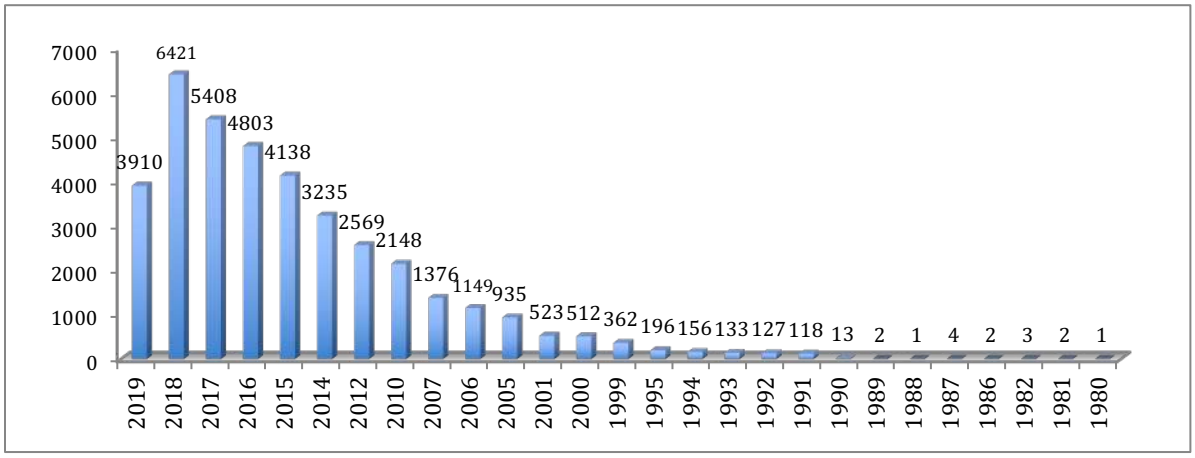
Es decir que se tendrán en cuenta todos los documentos que incluyen sólo de forma exacta o combinada en el título las palabras "Supply Chain"; posteriormente se le pidió al sistema llevar a cabo el análisis de resultados, en el cual se seleccionaron los países o territorios, y en donde se encontró a México en la posición 15, se limitó el análisis y se seleccionó el siguiente algoritmo: (TITLE (Supply Chain) AND Refinado por: [excluyendo] autores (ANONYMOUS) AND Países/ Territorios: (MEXICO) AND Periodo de tiempo: TODOS LOS AÑOS. Índices: (SCI-EXPANDED), en seguida se inició el análisis de los indicadores obtenidos.

RESULTADOS

En este apartado se muestran los principales indicadores de la producción científica sobre la cadena de suministro realizados en los años 1980–2019, tales como el volumen de la producción académica, el tipo de documentos, entre otros.
Se realiza una revisión del volumen de producción científica entre enero de 1980 y 2019 que se encuentra disponible en Thomson-Reuters enfocándose la revisión en la colección principal de Web of Science.

El número de documentos científicos asciende a 50,026 y es posible identificar una tendencia creciente (Gráfica 1). Esto dio inicio en el año de 2007 con 5408 publicaciones, en el 2018 registró 6421 publicaciones y en el mes de julio de 2019 podemos ver que se tiene 3910 publicaciones.

Gráfica 1. *Evolución de la temática de la Cadena de Suministro*

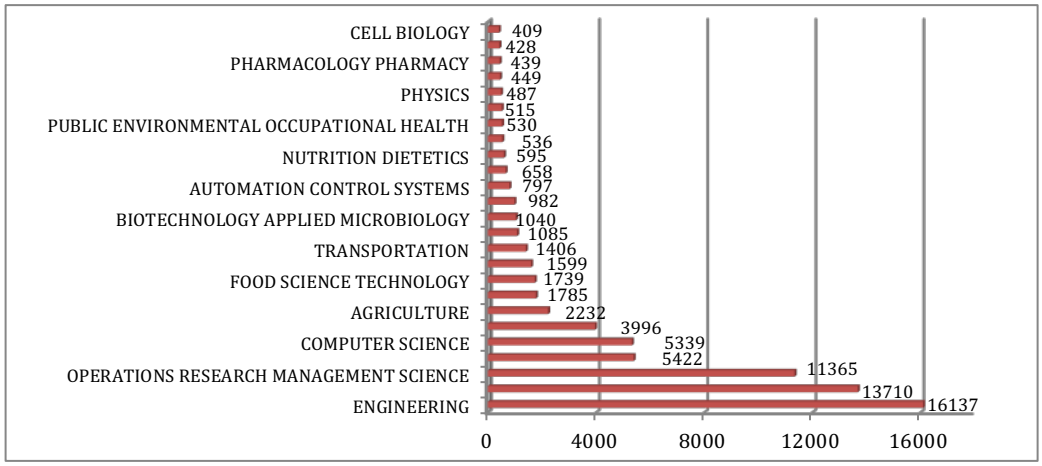


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Lo que respecta a los tipos de documentos la mayor parte, corresponde a los artículos de investigación con 45,807, es decir 91.566% %, seguido por documentos de procesos 2137, es decir 5.705 %, material editorial 880, es decir 1.759 %, revisión de libros 159 lo que representa un 0.318%, capítulos de libros 64, es decir 0.128%.

Continuando con el análisis, a continuación, se presentan las principales investigaciones publicadas sobre el tema de la cadena de suministro, se destacan las áreas de ingeniería y gestión de administración de operaciones con 16137 y 13710 trabajos respectivamente. Como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2. *Principales Áreas de Investigación de la Cadena de Suministro*



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Las revistas con mayor número de artículos que han publicado sobre cadena de suministro desde 1980 al año 2019 son International Journal of Production Economics con 2,173 artículos, International Journal of Production Research con 1,571, Journal of Cleaner Production con 1,487, European Journal of Operational Research con 1,237, como su muestra en la tabla 1.

Tabla 1. *Títulos de las principales revistas internacionales que publican sobre Cadena de Suministro (1988-2019)*

Títulos de fuentes	Registros	% of 50,026
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	2173	4.344
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	1571	3.152
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	1502	3.002
EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH	1242	2.483
JOURNAL OF OPERATIONS MANAGEMENT	353	0.706
INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED MANUFACTURING TECHNOLOGY	337	0.674
INTERNATIONAL JOURNAL OF LOGISTICS MANAGEMENT	316	0.632
MANAGEMENT SCIENCE	314	0.628
JOURNAL OF DAIRY SCIENCE	112	0.224
INTERNATIONAL TRANSACTIONS IN OPERATIONAL RESEARCH	105	0.210

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Los autores con mayor cantidad de artículos publicados sobre el tema de la cadena de suministro los podemos ver en la tabla 2. Donde es posible identificar que los primeros

autores son originarios de Estados Unidos, Dinamarca, Londres, Hong Kong, Singapur, además los que estén interesados en este tema, permite identificar de manera eficiente los autores más reconocidos a nivel mundial.

Tabla 2. *Los Principales 10 autores que publican sobre Cadena de Suministro (Autores (1988-2019)*

GUNASEKARAN A	148	0.318%
GOVINDAN K	134	0.296%
SARKIS J	123	0.268%
LIU Y	119	0.246%
CHENG TCE	116	0.238%
CHAN FTS	115	0.232%
CHOI TM	110	0.230%
WANG Y	99	0.220%
ZANG Y	98	0.198%
KUMAR S		0.196%

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

El idioma de publicación de los artículos publicados es el inglés con 49, 020 lo que corresponde a un 97.987% del total de los trabajos publicados, seguido del alemán con 269 es decir un 0.538%, español 219 lo que corresponde a un 0.438%, portugués 165 con un 0.330%, francés 128 con un 0.256% respectivamente de un total de 23 idiomas mostrados, en la tabla 3.

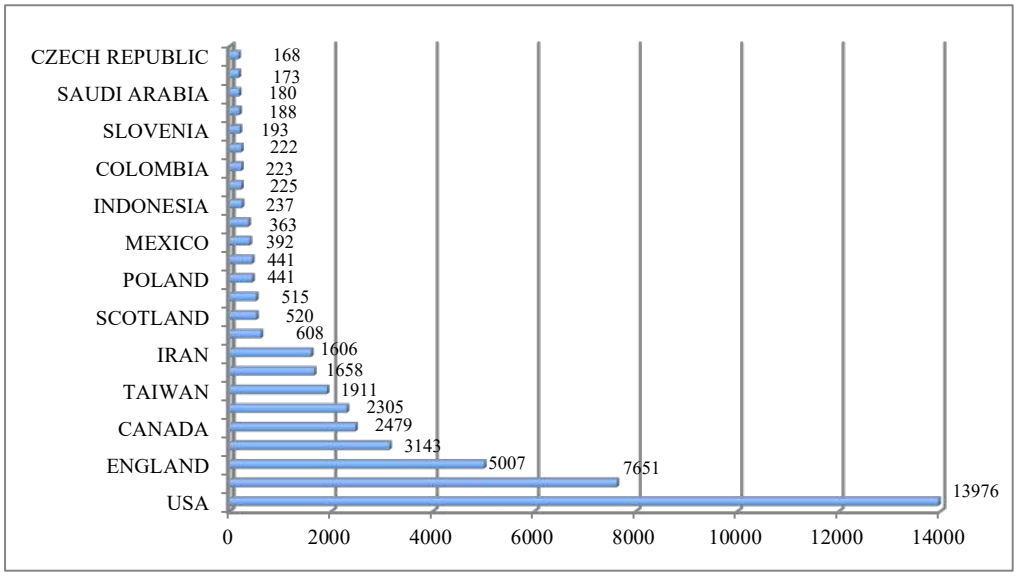
Tabla 3. *Idiomas de publicaciones sobre Cadena de Suministro (Autores (1988-2019)*

Idiomas	Registros	% % of 50026
ENGLISH	49020	97.989
GERMAN	269	0.538
SPANISH	219	0.438
PORTUGUESE	165	0.330
FRENCH	128	0.256
RUSSIAN	58	0.116
TURKISH	35	0.07
CHINESE	27	0.054
POLISH	21	0.042

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Los principales países que escriben sobre el tema de cadena de suministro son Estados Unidos con un 13,976, seguido por República Popular de China con 7,617. Inglaterra 5,007, Canadá 2, 479 y México se encuentra en la posición número 33 con un total de artículos publicados de 392 de alto impacto en el área estudiada. Como se muestra en la gráfica 3.

Gráfica 3. *Los Principales países que publican sobre Cadena de Suministro*



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

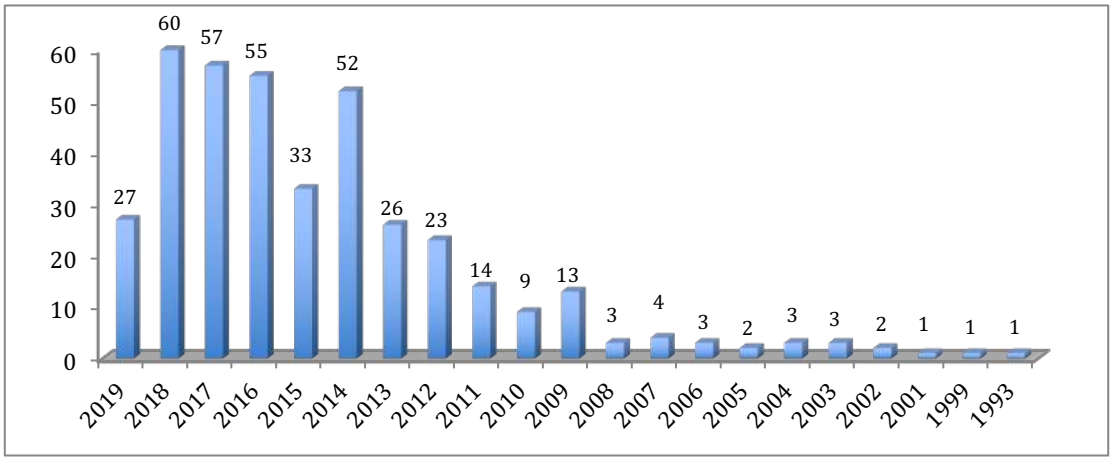
Caso de México en la producción Científica de sobre la Cadena de suministro

La producción científica sobre Cadena de Suministro en México comienza en el año 1993 con un documento que muestra que existe una tendencia continua y creciente por lo que podemos definir que ha tenido un crecimiento de producción cada año hasta el año 2009 que se registró una producción de 13 artículos escritos, en el año 2018 se registró una producción de 60 artículos escritos y lo que va del año 2019 se tiene una producción de 27 artículos escritos como se muestra en la gráfica 4.

En cuanto a los tipos de documentos sobre cadena de suministro, los artículos son los que mayor participación tienen dentro de la producción de los científicos mexicanos, seguidos por los artículos con un registro de 368, es decir un 93.878%, en proceso 11 lo que representa un 2.806%, material editorial registró 7 con un 1.786%, así mismo, es destacable también que la cantidad de artículos en revisión es grande estando ubicado en el segundo lugar con 15 registros, siendo un 3.827% de documentos.

Continuando, con el análisis, se muestran las principales revistas que publicaron algún tipo de producto científico sobre cadena de suministro por al menos un autor o coautor mexicano adscrito a universidades nacionales o internacionales (Tabla 4).

Gráfica 4. *Evolución de publicaciones científicas sobre Cadena de Suministro en México (1980-2019)*



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Tabla 4. *Los Principales 10 Títulos de fuentes en donde se publican sobre el tema de Cadena de Suministro (1980-2019)*

Títulos de fuentes	Registros	% of 392
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	23	5.867
SUSTAINABILITY	18	4.592
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	14	3.571
APPLIED MATHEMATICAL MODELLING	10	2.551
INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	10	2.551
JOURNAL OF APPLIED RESEARCH AND TECHNOLOGY	10	2.551
ACS SUSTAINABLE CHEMISTRY ENGINEERING	8	2.041
MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING	8	2.041
COMPUTERS INDUSTRIAL ENGINEERING	6	1.531
INDUSTRIAL ENGINEERING CHEMISTRY RESEARCH	6	1.531
OTRAS FUENTES	130	53.29

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Las áreas de investigación que en su mayoría escriben sobre cadena de suministro en México son Engineering y Operations Research management Science con 179 y 72 documentos respectivamente (tabla 5).

Tabla 5. *Tipos de publicaciones de los Científicos de México sobre Cadena de Suministro*

Áreas de investigación	Registros	% of 392
ENGINEERING	179	45.663
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	72	18.367
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	57	14.541
BUSINESS ECONOMICS	54	13.776
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	52	13.265
COMPUTER SCIENCE	42	10.714
MATHEMATICS	35	8.929
AGRICULTURE	33	8.418
CHEMISTRY	15	3.827
FOOD SCIENCE TECHNOLOGY	15	3.827

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

Los principales autores que han publicado sobre cadena de suministro en México han sido variados dentro de los cuales destacan Cárdenas-Barrón LE, Ponce-Ortega JM y García-Alcaraz JL con 49, 31 y 22 documentos cada uno. (Tabla 6).

Tabla 6. *Los Principales autores que publican sobre el tema de Cadena de Suministro (1980-2019)*

Autores	Registros	% of 392
CARDENAS-BARRON LE	49	12.5
PONCE-ORTEGA JM	31	7.908
GARCIA-ALCARAZ JL	22	5.612
EL-HALWAGI MM	18	4.592
SANTIBANEZ-AGUILAR JE	17	4.337
CEDILLO-CAMPOS MG	14	3.571
SANCHEZ-RAMIREZ C	11	2.806
GONZALEZ-CAMPOS JB	10	2.551
SERNA-GONZALEZ M	10	2.551
SMITH NR	10	2.551
AZZARO-PANTEL C	5	1.276

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

A continuación, se presentan las principales universidades donde tienen adscripción los autores en nuestro país participan, destacando en primer lugar el Tecnológico de Monterrey con 60, seguido por la Universidad Michoacana con 35 y la Universidad Nacional Autónoma de México con 25, de igual forma, se muestran otras instituciones. (Tabla 7).

Tabla 7. *Listado de las Principales Universidades en donde tienen Adscripción los Investigadores Mexicanos que Publican sobre la Temática de Cadena de Suministro. Durante el Periodo 1980-2019*

Nombre de las Organizaciones		
TECNOL MONTERREY	60	15.306
UNIV MICHOACANA	35	8.929
UNIV NACL AUTONOMA MEXICO	25	6.378
TEXAS A M UNIV	23	5.867
UNIV AUTONOMA NUEVO LEON	20	5.102
INST TECNOL ORIZABA	18	4.592
KING ABDULAZIZ UNIV	16	4.082
UNIV AUTONOMA CIUDAD JUAREZ	14	3.571
UNIV LA RIOJA	13	3.316
AUTONOMOUS UNIV CIUDAD JUAREZ	10	2.551
OTRAS UNIVERSIDADES	412	152.49

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos del sistema de búsqueda Thomson- Reuters enfocándose en la colección principal de Web of Science.

CONCLUSIONES

Este estudio presenta una visión general íntegra de la tendencia de los países en la disciplina de la gestión de la cadena de suministro entre 1980 y 2019. La primera parte del análisis pertenece a una visión global de la situación de los países en el área de investigación de la administración de la cadena de suministro. La idea detrás de este análisis es obtener una visión integral de los países. Estados Unidos, no solo a nivel mundial, sino también en casi todos los períodos y en muchas de las revistas individuales, es pionero entre otros. Es decir, es digno de mención decir que este país ha publicado más de dos veces en comparación con China como segundo país en esta categoría.

También podemos indicar que, en el segundo período del estudio, el Reino Unido siempre tuvo la segunda posición de los países más productivos después de los Estados Unidos. Esta tendencia es casi igual entre las revistas individuales.

Lo que respecta a la publicación de artículos sobre la cadena de suministro en el periodo de análisis de 21980 a 209 son International Journal of Production Economics con 2,173 artículos, International Journal of Production Research con 1,571, Journal of Cleaner Production con 1,487, European Journal of Operational Research con 1,237.

Además, a nivel mundial los autores con mayor cantidad de artículos publicados sobre el tema de la cadena de suministro son originarios de Estados Unidos, Dinamarca, Londres, Hong Kong, Singapur, los autores con un mayor número de publicaciones son Gunasekaran A 159, Govindan K 148, Sarkis J 134, Cheng tce 119, Chan FTS 116, Choi TM 115, Wang Y 110, Zang Y 99, Kumars 98. Siendo estos autores los que más publicaciones cuentan a nivel mundial.

En lo que respecta, en la producción científica en México sobre cadena de suministro podemos analizar que la producción comienza en el año 1993 con un documento que muestra que existe una tendencia continua y creciente por lo que podemos definir que ha tenido un

crecimiento de producción cada año hasta el año 2009 que se registró una producción de 13 artículos escritos, en el año 2018 se registró una producción de 60 artículos escritos y en el año 2019 se tiene una producción de 27 artículos escritos. Lo que podemos decir, que la producción científica en México es baja en comparación con los principales países a nivel internacional.

Lo que podemos indicar es que no existe un futuro de los países y hay varios factores que pueden afectar el futuro, siendo la situación económica y el nivel de inversión en las investigaciones académicas una de las más importantes. Por lo que, es de imaginarse que algunos países asiáticos como China, experimentarán mejores posiciones y mejorarán su situación, mientras que otros países desarrollados también están tratando de mejorar sus posiciones.

Además, se puede considerar algunas limitaciones que deben considerarse. Primero, la diversidad de la nacionalidad de las investigaciones en cada universidad puede ser alta y, por lo tanto, el resultado obtenido no puede referirse exactamente a la universidad anfitriona y estas publicaciones no pueden contarse como una salida del país de origen del autor. Es muy común y sucede mucho sucede mucho en las universidades de Estados Unidos. Que los autores no son de este país. Nuestro trabajo se realiza en la base de datos de Web of Science, hay otros documentos que podrían estar en otras bases de datos, por lo que es posible perder algunos de ellos. Pero es importante decir que esta base de datos es lo suficientemente enorme como para ignorar este problema. La última limitación se refiere a aquellos artículos que se han publicado en otros idiomas que no son inglés, por lo que no están incluidos. (Collazo-Reyes, 2014). Sin embargo, es importante repetir nuevamente que esta base de datos es lo suficientemente grande como para ser considerada como una referencia confiable del trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ardanuy, J. (2012). Breve introducción a la bibliometría. *Universitat de Barcelona*, 63. https://doi.org/10.1038/nmat3485

Ayers, J. B. (2006). *Handbook of Supply Chain Management (2nd Editio).* Auerbach Publications. https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781420013009

Blanchard, D. (2010). *Supply chain management best practices (Segunda Ed*). John Wiley & Sons Inc.

Bravo-Vinaja, A. (2005). Análisis Bibliométrico de la Producción Cientifica de México en Ciencias Agrícolas a través de las bases de Datos Internacionales: Agricola, Agris, Cab, Abstract, Science Citation Index, Social Science Citation Index y Tropal & Rural, Período 1983-2002. UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID FACULTAD.

Broadus, R. N. (1987). Toward a definition of "bibliometrics". *Scientometrics, 12*(5–6), 373–379. https://doi.org/10.1007/BF02016680

Camacho, H. C., Lorena, K., Espinosa, G., & Arboleda, U. S. (2012). Importancia de la cadena de suministros en las organizaciones. *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, 10*, 23–27.

Camps, D. (2008). Limitaciones de los indicadores bibliométricos en la evaluación de la actividad científica biomédica. *Corporación Editora Médica del Valle, 39*, 74–79.

Centeno, M. (2005). *Un estudio bibliométrico de pregrado*. Universidad Nacional de Córdoba, España.

Cole, F. J., & Eales, N. B. (1917). *The history of comparative anatomy: Part 1. - a statistical analysis of the literature.* Place of publication not identified: Science Progress.

Collazo-Reyes, F. (2014). Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: The effect on the impact of each country. *Scientometrics, 98*(1), 197–209. https://doi.org/10.1007/s11192-013-1036-2

Garfield, E. (1972). Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science, 178*, 471–479. https://doi.org/https://doi.org/10.1126/scien-ce.178.4060.471

Hirsch, J. E. (2019). h α : An index to quantify an individual's scientific leadership. *Scientometrics, 118*(2), 673–686. https://doi.org/10.1007/s11192-018-2994-1

Hulme, W. (1923). Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization. *Nature Publishing Group, 112.* Recuperado de http://www.natureasia.com/ja-jp/research/highlight/8406#.UZLPLiubXFA.mendeley

Jiménez-Contreras, E. (2004). *Los métodos bibliométricos Estado de la cuestión y aplicaciones.*

Li, J., & Hale, A. (2016). Output distributions and topic maps of safety related journals. *Safety Science, 82*, 236–244. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.09.004

López, J. (1992). Los indicadores bibliométricos y la evaluación de la actividad médico científica. (II) La comunicación científica en las distintas áreas de las ciencias médicas. *Medicina Clínica, 98*, 101–106.

Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of Washington Academy Sciences, 16*, 317–323.

Malhotra, N. K. (2012). *Basic Marketing Research. (Pearson, Ed.)*. Georgia Institute of Technology.

Merigó, J. M., Pedrycz, W., Weber, R., & De, C. (2018). Fifty years of Information Sciences, *A bibliometric overview, 432*, 245–268. https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.11.054

Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empi-rical investigations.* University of Chicago Press.

Neufeld, D., Fang, Y., & Huff, S. L. (2007). The IS Identity Crisis. *Communications of the Association for Information Systems, 19*(April). https://doi.org/10.17705/1cais.01919

Nuñez, J., González, J., Jiménez, M. A., & Ortiz, Á. (2017). *Análisis de las actividades logísticas en la cadena de suministro afectadas por la manufactura aditiva: una revisión y análisis bibliométrico.* Congreso Ciani, (October).

Pritchard, A. (1969). Citation Characteristics of Astronomical Literature. *Journal of Documentation, 25*(4), 344–349.

Revista-logistica. (2019, 5 de agosto). *Importancia de la logística y la cadena de suministros en las empresaslos.* https://revistadelogistica.com/logistica/importancia-de-la-logistica-y-la-cadena-de-suministros-en-las-empresaslos/

Rodrigues, S. P., Eck, N. J. Van, Waltman, L., & Jansen, F. W. (2014). Mapping patient safety : a large-scale literature review using bibliometric visualisation techniques. *BMJ Open, (May)*. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-004468

Rogel-Salazar, R., Santiago-Bautista, I., & Martínez-Domínguez, N. (2017). Revistas científicas latinoamericanas de Comunicación indizadas en WoS, Scopus y bases de datos de Acceso Abierto. *Comunicacion y Sociedad (Mexico), 30*(September), 167–196. https://doi.org/10.32870/cys.v0i30.6514

Shiau, W. L., Dwivedi, Y. K., & Tsai, C. H. (2015). Supply chain management: exploring the intellectual structure. *Scientometrics, 105*(1), 215–230. https://doi.org/10.1007/s11192-015-1680-9

Solla-Price, D. (1976). A General Theory of Bibliometric and Other Cumulative Advantage Processes *. *Journal of the American Society for Information Science, 27*(October), 292–306.

Urbizagastegui, R. (1999). La ley de Lotka y la literatura de bibliometría. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información, 13*(27), 125–141. https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.1999.27.3913

Valenzo-jiménez, M. A., & Martínez-arroyo, J. (2017). Estudio de políticas públicas: desde una perspectiva bibliometríca usando Thomson-Reuters. *Cimexus, XII*(2), 1–27.

Anexo 1. Publicaciones de autores mexicanos en Thompson-Reuters

Adenso-Díaz, B., Mar-Ortiz, J., & Lozano, S. (2018). Assessing supply chain robustness to links failure. *International Journal of Production Research, 56*(15), 5104-5117. doi:10.1080/00207543.2017.1419582

Aguilar-Perez, C., Ku-Vera, J., & Garnsworthy, P. C. (2009). Effects of bypass fat on energy balance, milk production and reproduction in grazing crossbred cows in the tropics. *Livestock Science, 121*(1), 64-71. doi:10.1016/j.livsci.2008.05.023

Aguilar-Perez, P., & Cruz-Covarrubias, L. P. (2015). Outline of conditions in the supplier-customer relationship in the automotive industry. The auto parts sector in the Bajio. *Direccion Y Organizacion, 56*, 57-67.

Aguilar-Sanchez, P., Navarro-Pineda, F. S., Sacramento-Rivero, J. C., & Barahona-Perez, L. F. (2018). Life-cycle assessment of bioethanol production from sweet sorghum stalks cultivated in the state of Yucatan, Mexico. *Clean Technologies and Environmental Policy, 20*(7), 1685-1696. doi:10.1007/s10098-017-1480-4

Aguirre, C., Torres, I., Mendoza-Hernandez, G., Garcia-Gasca, T., & Blanco-Labra, A. (2012). Analysis of Protein Fractions and Some Minerals Present in Chan (Hyptis suaveolens L.) Seeds. *Journal of Food Science, 77*(1), C15-C19. doi:10.1111/j.1750-3841.2011.02480.x

Ahumada, O., Villalobos, J. R., & Mason, A. N. (2012). Tactical planning of the production and distribution of fresh agricultural products under uncertainty. *Agricultural Systems, 112*, 17-26. doi:10.1016/j.agsy.2012.06.002

Alcaraz, J. L. G., Maldonado, A. A., Iniesta, A. A., Robles, G. C., & Hernandez, G. (2014). A systematic review/survey for JIT implementation: Mexican maquiladoras as case study. *Computers in Industry, 65*(4), 761-773. doi:10.1016/j.compind.2014.02.013

Aldana, H., Lozano, F. J., & Acevedo, J. (2014). Evaluating the potential for producing energy from agricultural residues in Mexico using MILP optimization. *Biomass & Bioenergy, 67*, 372-389. doi:10.1016/j.biombioe.2014.05.022

Almaraz, S. D., Azzaro-Pantel, C., Montastruc, L., Pibouleau, L., & Senties, O. B. (2013). Assessment of mono and multi-objective optimization to design a hydrogen supply chain. *International Journal of Hydrogen Energy, 38*(33), 14121-14145. doi:10.1016/j.ijhydene.2013.07.059

Almora, E. G. A., Huntington, G. B., & Burns, J. C. (2012). Effects of supplemental urea sources and feeding frequency on ruminal fermentation, fiber digestion, and nitrogen balance in beef steers. *Animal Feed Science and Technology, 171*(2-4), 136-145. doi:10.1016/j.anifeedsci.2011.10.012

Alor-Hernandez, G., Sanchez-Ramirez, C., Cortes-Robles, G., Rodriguez-Gonzalez, A., Garcia-Alcaraz, J. L., & Cedillo-Campos, M. G. (2014). BROSEMWEB: A brokerage service for e-Procurement using Semantic Web Technologies. *Computers in Industry, 65*(5), 828-840. doi:10.1016/j.compind.2013.12.007

Alvarez-Socarras, A., Baez-Olvera, A., & Lopez-Irarragorri, F. (2014). Two-Phase Decision Support Methodology for Design and Planning an Outcome-Driven Supply Chain. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(4), 704-715. doi:10.1016/s1665-6423(14)70087-2

Antunes, R., Gonzalez, V. A., Walsh, K., & Rojas, O. (2017). Dynamics of Project-Driven Production Systems in Construction: Productivity Function. *Journal of Computing in Civil Engineering, 31*(5). doi:10.1061/(asce)cp.1943-5487.0000703

Antunes, R., Gonzalez, V. A., Walsh, K., Rojas, O., O'Sullivan, M., & Odeh, I. (2018). Benchmarking Project-Driven Production in Construction Using Productivity Function: Capacity and Cycle Time. *Journal of Construction Engineering and Management, 144*(3). doi:10.1061/(asce)co.1943-7862.0001438

Appendini, K. (2014). Reconstructing the Maize Market in Rural Mexico. *Journal of Agrarian Change, 14*(1), 1-25. doi:10.1111/joac.12013

Arana-Coronado, J. J., Bijman, J., Omta, O., & Oude-Lasink, A. (2013). Contractual arrangements and food quality certifications in the Mexican avocado industry. *Spanish Journal of Agricultural Research, 11*(1), 3-18. doi:10.5424/sjar/2013111-2889

Arana-Coronado, J. J., & Trejo-Pech, C. O. (2014). The sector of strawberry in Mexico, costs of economic transaction and supply chain management. *Custos E Agronegocio on Line, 10*(2), 125-155.

Arroyo, P. E., Holmen, E., & De Boer, L. (2018). Integration in loosely coupled garment supply chains: The case of a Mexican trader as switchboard operator. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing, 11*(3), 357-383. doi:10.1108/jgoss-10-2017-0042

Ascencio, L. M., Gonzalez-Ramirez, R. G., Bearzotti, L. A., Smith, N. R., & Camacho-Vallejo, J. F. (2014). A Collaborative Supply Chain Management System for a Maritime Port Logistics Chain. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(3), 444-458. doi:10.1016/s1665-6423(14)71625-6

Avelar-Sosa, L., Garcia-Alcaraz, J. L., & Castrellon-Torres, J. P. (2014). The Effects of Some Risk Factors in the Supply Chains Performance: A Case of Study. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(5), 958-968. doi:10.1016/s1665-6423(14)70602-9

Avelar-Sosa, L., Garcia-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macias, A. A., & Mejia-Munoz, J. M. (2018). Application of structural equation modelling to analyse the impacts of logistics services on risk perception, agility and customer service level. *Advances in Production Engineering & Management, 13*(2), 179-192. doi:10.14743/apem2018.2.283

Avelar-Sosa, L., Garcia-Alcaraz, J. L., Mejia-Munoz, J. M., Maldonado-Macias, A. A., & Hernandez, G. A. (2018). Government Support and Market Proximity: Exploring Their Relationship with Supply Chain Agility and Financial performance. *Sustainability, 10*(7). doi:10.3390/su10072441

Avelar-Sosa, L., Garcia-Alcaraz, J. L., Vergara-Villegas, O. O., Maldonado-Macias, A. A., & Alor-Hernandez, G. (2015). Impact of traditional and international logistic policies in supply chain performance. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 76*(5-8), 913-925. doi:10.1007/s00170-014-6308-3

Avelar-Sosa, L., Mataveli, M., & Garcia-Alcaraz, J. L. (2018). STRUCTURAL MODEL TO ASSESS THE RELATIONSHIP OF MANUFACTURING PRACTICES TO DELIVERY TIME IN SUPPLY CHAINS. *South African Journal of Industrial Engineering, 29*(4), 218-229. doi:10.7166/29-4-1670

Aviles-Garcia, M. E., Flores-Cortez, I., Hernandez-Soberano, C., Santoyo, G., & Valencia-Cantero, E. (2016). The plant growth-promoting rhizobacterium Arthrobacter agilis UMCV2 endophytically colonizes Medicago truncatula. *Revista Argentina De Microbiologia, 48*(4), 342-346. doi:10.1016/j.ram.2016.07.004

Ayala, M., & Torres, E. (2004). Enzymatic activation of alkanes: constraints and prospective. *Applied Catalysis a-General, 272*(1-2), 1-13. doi:10.1016/j.apcata.2004.05.046

Ayala-Garay, A. V., Espitia-Rangel, E., Rivas-Valencia, P., Martinez-Trejo, G., & Almaguer-Vargas, G. (2016). ANALYSIS OF THE AMARANTH VALUE CHAIN IN MEXICO. *Agricultura Sociedad Y Desarrollo, 13*(1), 87-104.

Baez, A., & Shiloach, J. (2017). Increasing dissolved-oxygen disrupts iron homeostasis in production cultures of Escherichia coli. *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology, 110*(1), 115-124. doi:10.1007/s10482-016-0781-7

Bagheri, M., Guevara, Z., Alikarami, M., Kennedy, C. A., & Doluweera, G. (2018). Green growth planning: A multi-factor energy input-output analysis of the Canadian economy. *Energy Economics, 74*, 708-720. doi:10.1016/j.eneco.2018.07.015

Band-Schmidt, C. J., Morquecho, L., Lechuga-Deveze, C. H., & Anderson, D. M. (2004). Effects of growth medium, temperature, salinity and seawater source on the growth of Gymnodinium catenatum (Dinophyceae) from Bahia Concepcion, Gulf of California, Mexico. *Journal of Plankton Research, 26*(12), 1459-1470. doi:10.1093/plankt/fbh133

Baudron, F., Sims, B., Justice, S., Kahan, D. G., Rose, R., Mkomwa, S., . . . Gerard, B. (2015). Re-examining appropriate mechanization in Eastern and Southern Africa: two-wheel tractors, conservation agriculture, and private sector involvement. *Food Security, 7*(4), 889-904. doi:10.1007/s12571-015-0476-3

Bautista-Banos, S., Sivakumar, D., Bello-Perez, A., Villanueva-Arce, R., & Hernandez-Lopez, M. (2013). A review of the management alternatives for controlling fungi on papaya fruit during the postharvest supply chain. *Crop Protection, 49*, 8-20. doi:10.1016/j.cropro.2013.02.011

Bautista-Santos, H., Martinez-Flores, J. L., Bernabe-Loranca, M. B., Sanchez-Partida, D., & Sanchez-Galvan, F. (2016). A FUZZY EXPERT SYSTEM FOR THE

INTEGRATION OF COLLABORATIVE SUPPLY CHAINS. *South African Journal of Industrial Engineering, 27*(2), 234-250. doi:10.7166/27-2-1241

Bellon, M. R., Hodson, D., & Hellin, J. (2011). Assessing the vulnerability of traditional maize seed systems in Mexico to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 108*(33), 13432-13437. doi:10.1073/pnas.1103373108

Bhunia, A. K., Shaikh, A. A., & Cardenas-Barron, L. E. (2017). A partially integrated production-inventory model with interval valued inventory costs, variable demand and flexible reliability. *Applied Soft Computing, 55*, 491-502. doi:10.1016/j.asoc.2017.02.012

Blanco, A. M., Masini, G., Petracci, N., & Bandoni, J. A. (2005). Operations management of a packaging plant in the fruit industry. *Journal of Food Engineering, 70*(3), 299-307. doi:10.1016/j.jfoodeng.2004.05.075

Bolorinos, J., Ajami, N. K., Melendez, G. M., & Jackson, R. B. (2018). Evaluating Environmental Governance along Cross-Border Electricity Supply Chains with Policy-Informed Life Cycle Assessment: The California-Mexico Energy Exchange. *Environmental Science & Technology, 52*(9), 5048-5061. doi:10.1021/ars.est.7b06580

Bonilla, D. (2016). Urban vans, e-commerce and road freight transport. *Production Planning & Control, 27*(6), 433-442. doi:10.1080/09537287.2016.1147093

Boue, C., Ridaura, S. L., Sanchez, L. M. R., Hellin, J., & Ponce, M. F. (2018). Local dynamics of native maize value chains in a peri-urban zone in Mexico: The case of San Juan Atzacualoya in the state of Mexico. *Journal of Rural Studies, 64*, 28-38. doi:10.1016/j.jrurstud.2018.09.014

Bowling, I. M., Ponce-Ortega, J. M., & El-Halwagi, M. M. (2011). Facility Location and Supply Chain Optimization for a Biorefinery. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 50*(10), 6276-6286. doi:10.1021/ie101921y

Brambila-Paz, J. J., Mora-Flores, S., Rojas-Rojas, M. M., & Perez-Cerecedo, V. (2013). MINIMUM PRICE FOR MILK PRIMARY PRODUCERS TO REDUCE DAIRY IMPORTS IN MEXICO. *Agrociencia, 47*(5), 511-522.

Brecht, J. K., Sargent, S. A., Mitcham, E. J., Kader, A. A., Arpaia, M. L., Yahia, E. M., . . . Padda, M. (2009). Monitoring and Evaluation of the Mango Supply Chain to Improve Mango Quality. *Hortscience, 44*(4), 1014-1015.

Brida, J. G., Rodriguez-Brindis, M. A., Mejia-Alzate, M. L., & Zapata-Aguirre, S. (2017). The direct contribution of tourism on economic growth of Colombia: Characteristical branches analysis using Tourism Satellite Account -TSA. *Revista De Estudios Regionales*(109), 121-138.

Bueno-Solano, A., & Cedillo-Campos, M. G. (2014). Dynamic impact on global supply chains performance of disruptions propagation produced by terrorist acts. *Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review, 61*, 1-12. doi:10.1016/j.tre.2013.09.005

Camacho-Vallejo, J. F., Gonzalez-Rodriguez, E., Almaguer, F. J., & Gonzalez-Ramirez, R. G. (2015). A bi-level optimization model for aid distribution after the occurrence of a disaster. *Journal of Cleaner Production, 105*, 134-145. doi:10.1016/j.jclepro.2014.09.069

Camacho-Vallejo, J. F., Munoz-Sanchez, R., & Gonzalez-Velarde, J. L. (2015). A heuristic algorithm for a supply chain's production-distribution planning. *Computers & Operations Research, 61*, 110-121. doi:10.1016/j.cor.2015.03.004

Campanur, A. G., Olivares-Benitez, E., Miranda, P. A., Perez-Loaiza, R. E., & Ablanedo-Rosas, J. H. (2018). Design of a Logistics Nonlinear System for a Complex, Multiechelon, Supply Chain Network with Uncertain Demands. *Complexity*. doi:10.1155/2018/4139601

Cardenas-Barron, L. E. (2007). Optimizing inventory decisions in a multi-stage multi-customer supply chain: A note. *Transportation Research Part E-Logistics and Transportation Review, 43*(5), 647-654. doi:10.1016/j.tre.2005.09.011

Cardenas-Barron, L. E. (2009). Optimal ordering policies in response to a discount offer: Extensions. *International Journal of Production Economics, 122*(2), 774-782. doi:10.1016/j.ijpe.2009.05.003

Cardenas-Barron, L. E. (2010). An easy method to derive EOQ and EPQ inventory models with backorders. *Computers & Mathematics with Applications, 59*(2), 948-952. doi:10.1016/j.camwa.2009.09.013

Cardenas-Barron, L. E., Chung, K. J., & Trevino-Garza, G. (2014). Celebrating a century of the economic order quantity model in honor of Ford Whitman Harris. *International Journal of Production Economics, 155*, 1-7. doi:10.1016/j.ijpe.2014.07.002

Cardenas-Barron, L. E., Gonzalez-Velarde, J. L., Trevino-Garza, G., & Garza-Nunez, D. (2019). Heuristic algorithm based on reduce and optimize approach for a selective and periodic inventory routing problem in a waste vegetable oil collection environment. *International Journal of Production Economics, 211*, 44-59. doi:10.1016/j.ijpe.2019.01.026

Cardenas-Barron, L. E., & Porter, J. D. (2013). Supply chain models for an assembly system with preprocessing of raw materials: A simple and better algorithm. *Applied Mathematical Modelling, 37*(14-15), 7883-7887. doi:10.1016/j.apm.2013.03.006

Cardenas-Barron, L. E., & Sana, S. S. (2014). A production-inventory model for a two-echelon supply chain when demand is dependent on sales teams' initiatives. *International Journal of Production Economics, 155*, 249-258. doi:10.1016/j.ijpe.2014.03.007

Cardenas-Barron, L. E., & Sana, S. S. (2015). Multi-item EOQ inventory model in a two-layer supply chain while demand varies with promotional effort. *Applied Mathematical Modelling, 39*(21), 6725-6737. doi:10.1016/j.apm.2015.02.004

Cardenas-Barron, L. E., Sarkar, B., & Trevino-Garza, G. (2013). An improved solution to the replenishment policy for the EMQ model with rework and multiple shipments. *Applied Mathematical Modelling, 37*(7), 5549-5554. doi:10.1016/j.apm.2012.10.017

Cardenas-Barron, L. E., Taleizadeh, A. A., & Trevino-Garza, G. (2012). An improved solution to replenishment lot size problem with discontinuous issuing policy and rework, and the multi-delivery policy into economic production lot size problem with partial rework. *Expert Systems with Applications, 39*(18), 13540-13546. doi:10.1016/j.eswa.2012.07.012

Cardenas-Barron, L. E., Teng, J. T., Trevinio-Garza, G., Wee, H. M., & Lou, K. R. (2012). An improved algorithm and solution on an integrated production-inventory model in a three-layer supply chain. *International Journal of Production Economics, 136*(2), 384-388. doi:10.1016/j.ijpe.2011.12.013

Cardenas-Barron, L. E., & Trevino-Garza, G. (2014). An optimal solution to a three echelon supply chain network with multi-product and multi-period. *Applied Mathematical Modelling, 38*(5-6), 1911-1918. doi:10.1016/j.apm.2013.09.010

Cardenas-Barron, L. E., & Trevino-Garza, G. (2016). An optimal solution to a three echelon supply chain network with multi-product and multi-period (vol 38, pg 1911, 2014). *Applied Mathematical Modelling, 40*(5-6), 4268-4269. doi:10.1016/j.apm.2015.12.004

Cardenas-Barron, L. E., Wee, H. M., & Blos, M. F. (2011). Solving the vendor-buyer integrated inventory system with arithmetic-geometric inequality. *Mathematical and Computer Modelling, 53*(5-6), 991-997. doi:10.1016/j.mcm.2010.11.056

Cardona-Valdes, Y., Alvarez, A., & Ozdemir, D. (2011). A bi-objective supply chain design problem with uncertainty. *Transportation Research Part C-Emerging Technologies, 19*(5), 821-832. doi:10.1016/j.trc.2010.04.003

Cardona-Valdes, Y., Alvarez, A., & Pacheco, J. (2014). Metaheuristic procedure for a bi-objective supply chain design problem with uncertainty. *Transportation Research Part B-Methodological, 60*, 66-84. doi:10.1016/j.trb.2013.11.010

Casas-Ramirez, M. S., Camacho-Vallejo, J. F., Gonzalez-Ramirez, R. G., Marmolejo-Saucedo, J. A., & Velarde-Cantu, J. M. (2018). Optimizing a Biobjective Production-Distribution Planning Problem Using a GRASP. *Complexity*. doi:10.1155/2018/3418580

Castellanos, S., Santibanez-Aguilar, J. E., Shapiro, B. B., Powell, D. M., Peters, I. M., Buonassisi, T., . . . Flores-Tlacuahuac, A. (2018). Sustainable silicon photovoltaics manufacturing in a global market: A techno-economic, tariff and transportation framework. *Applied Energy, 212*, 704-719. doi:10.1016/j.apenergy.2017.12.047

Castillo-Villar, K. K., & Herbert-Acero, J. F. (2014). A Metaheuristic-Based Approach for the Capacitated Supply Chain Network Design Problem Including Imperfect Quality and Rework. *Ieee Computational Intelligence Magazine, 9*(4), 31-45. doi:10.1109/mci.2014.2350934

Castillo-Villar, K. K., Minor-Popocatl, H., & Webb, E. (2016). Quantifying the Impact of Feedstock Quality on the Design of Bioenergy Supply Chain Networks. *Energies, 9*(3). doi:10.3390/en9030203

Castillo-Villar, K. K., Smith, N. R., & Herbert-Acero, J. F. (2014). Design and Optimization of Capacitated Supply Chain Networks Including Quality Measures. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2014/218913

Castillo-Villar, K. K., Smith, N. R., & Simonton, J. L. (2012a). A model for supply chain design considering the cost of quality. *Applied Mathematical Modelling, 36*(12), 5920-5935. doi:10.1016/j.apm.2012.01.046

Castillo-Villar, K. K., Smith, N. R., & Simonton, J. L. (2012b). The impact of the cost of quality on serial supply-chain network design. *International Journal of Production Research, 50*(19), 5544-5566. doi:10.1080/00207543.2011.649802

Castorena, O. H., Enriquez, L. A., & Adame, M. G. (2016). Effect Management of the Supply Chain in the Performance of Manufacturing Pyme. Aguascalientes, Mexico. *Amazonia Investiga, 5*(8), 22-31.

Castro-Hernandez, H., Gonzalez-Martinez, F. F., Dominguez-Vara, I. A., Pinos-Rodriguez, J. M., Morales-Almaraz, E., & Vieyra-Alberto, R. (2014). EFFECT OF LEVEL OF CONCENTRATE ON MILK FATTY ACID PROFILE FROM GRAZING HOLSTEIN COWS. *Agrociencia, 48*(8), 765-775.

Castro-Rosas, J., Cerna-Cortes, J. F., Mendez-Reyes, E., Lopez-Hernandez, D., Gomez-Aldapa, C. A., & Estrada-Garcia, T. (2012). Presence of faecal coliforms, Escherichia coli and diarrheagenic E. coli pathotypes in ready-to-eat salads, from an area where crops are irrigated with untreated sewage water. *International Journal of Food Microbiology, 156*(2), 176-180. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2012.03.025

Cedillo-Campos, M., & Sanchez-Ramirez, C. (2013). Dynamic Self-Assessment of Supply Chains Performance: an Emerging Market Approach. *Journal of Applied Research and Technology, 11*, 338-347. doi:10.1016/s1665-6423(13)71544-x

Cedillo-Campos, M. G., & Cedillo-Campos, H. O. (2015). w@reRISK method: Security risk level classification of stock keeping units in a warehouse. *Safety Science, 79*, 358-368. doi:10.1016/j.ssci.2015.06.009

Cedillo-Campos, M. G., Lizarraga-Lizarraga, G., & Martner-Peyrelongue, C. D. (2017). MiF3 method: Modeling intermodal fluidity freight flows. *Research in Transportation Economics, 61*, 15-24. doi:10.1016/j.retrec.2017.01.001

Cedillo-Campos, M. G., & Perez-Araos, A. (2010). HYBRID SUPPLY CHAINS IN EMERGING MARKETS: THE CASE OF THE MEXICAN AUTO INDUSTRY. *South African Journal of Industrial Engineering, 21*(1), 193-206.

Cedillo-Campos, M. G., Perez-Salas, G., Bueno-Solano, A., Gonzalez-Ramirez, R. G., & Jimenez-Sanchez, E. (2014). Supply Chain Disruptions Propagation Caused by Criminal Acts. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(4), 684-694. doi:10.1016/s1665-6423(14)70085-9

Cedillo-Campos, M. G., Ruelas, D. M., Lizarraga-Lizarraga, G., Gonzalez-Feliu, J., & Garza-Reyes, J. A. (2017). Decision Policy Scenarios for Just-in-Sequence Deliveries. *Journal of Industrial Engineering and Management-Jiem, 10*(4), 581-603. doi:10.3926/jiem.2090

Cedillo-Campos, M. G., Sanchez-Ramirez, C., Vadali, S., Villa, J. C., & Menezes, M. B. C. (2014). Supply chain dynamics and the "cross-border effect": The US-Mexican border's case. *Computers & Industrial Engineering, 72*, 261-273. doi:10.1016/j.cie.2014.03.015

Chalmardi, M. K., & Camacho-Vallejo, J. F. (2019). A bi-level programming model for sustainable supply chain network design that considers incentives for using cleaner technologies. *Journal of Cleaner Production, 213*, 1035-1050. doi:10.1016/j.jclepro.2018.12.197

Chavez, H., Castillo-Villar, K. K., Herrera, L., & Bustos, A. (2017). Simulation-based multi-objective model for supply chains with disruptions in transportation. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, 43*, 39-49. doi:10.1016/j.rcim.2015.12.008

Chengalur-Smith, I., Duchessi, P., & Gil-Garcia, J. R. (2012). Information sharing and business systems leveraging in supply chains: An empirical investigation of one web-based application. *Information & Management, 49*(1), 58-67. doi:10.1016/j.im.2011.12.001

Chew-Hernandez, M. L., Velazquez-Romero, V., & Retes-Mantilla, R. F. (2015). Is it suitable to form coalitions in the chains of supply? An approach to the question by means of decision trees. *Dyna, 90*(4), 357-357. doi:10.6036/7545

Chipuli, G. P., & de la Mota, I. F. (2016). State of the Art of the Different Models of Transportation Most Used in the Supply Chain of Automotive Industry. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 7*(3), 44-53.

Chugani, N., Kumar, V., Garza-Reyes, J. A., 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:10.1108/ijlss-11-2015-0043

Chung, K. J., & Cardenas-Barron, L. E. (2013). The simplified solution procedure for deteriorating items under stock-dependent demand and two-level trade credit in the supply chain management. *Applied Mathematical Modelling, 37*(7), 4653-4660. doi:10.1016/j.apm.2012.10.018

Chung, K. J., Cardenas-Barron, L. E., & Ting, P. S. (2014). An inventory model with non-instantaneous receipt and exponentially deteriorating items for an integrated three layer supply chain system under two levels of trade credit. *International Journal of Production Economics, 155*, 310-317. doi:10.1016/j.ijpe.2013.12.033

Clempner, J. (2014). Verifying soundness of business processes: A decision process Petri nets approach. *Expert Systems with Applications, 41*(11), 5030-5040. doi:10.1016/j.eswa.2014.03.005

Clempner, J. B., & Poznyak, A. S. (2018). COMPUTING THE TRANSFER PRICING FOR A MULTIDIVISIONAL FIRM BASED ON COOPERATIVE GAMES. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, 52*(1), 107-126.

Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local Entrepreneurship within Global Value Chains: A Case Study in the Mexican Automotive Industry. *World Development, 40*(5), 1013-1023. doi:10.1016/j.worlddev.2011.11.012

Cordero-Reyes, A. M., Gupte, A. A., Youker, K. A., Loebe, M., Hsueh, W. A., Torre-Amione, G., . . . Hamilton, D. J. (2014). Freshly isolated mitochondria from failing human hearts exhibit preserved respiratory function. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology, 68*, 98-105. doi:10.1016/j.yjmcc.2013.12.029

Cortes, J. C. R., & Sheremetov, L. B. (2002). Model of cooperation in multi-agent systems with fuzzy coalitions. In B. D. Keplicz & E. Nawarecki (Eds.), *From Theory to Practice in Multi-Agent Systems* (Vol. 2296, pp. 263-272).

Cortes-Sanchez, J., Velazquez-Ramirez, A., Lucas-Bravo, A., Rivero-Angeles, M. E., & Salinas-Reyes, V. A. (2014). On the use of electromagnetic waves as means of power supply in wireless sensor networks. *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*. doi:10.1186/1687-1499-2014-36

Covarrubias, L. P. C., & Perez, P. A. (2015). Productive chain, current status of the automotive cluster in the region of San Luis Potosi. *Inquietud Empresarial, 15*(2), 37-64.

Cruz, O. A. P. (2018). Analysis of the Cranberry Production Chain in Mexico and Chile. *Portes-Revista Mexicana De Estudios Sobre La Cuenca Del Pacifico, 12*(23), 31-62.

Cruz-Mejia, O., Marmolejo, J. A., & Vasant, P. (2018). Lead time performance in a internet product delivery supply chain with automatic consolidation. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 9*(3), 867-874. doi:10.1007/s12652-017-0577-2

Cruz-Mejia, O., & Vilalta-Perdomo, E. (2018). Merge-In-Transit Retailing: A Micro-Business Perspective. *Revista Universidad Empresa, 20*(34), 83-101. doi:10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.5500

Cruz-Sotelo, S. E., Ojeda-Benitez, S., Sesma, J. J., Velazquez-Victorica, K. I., Santillan-Soto, N., Garcia-Cueto, O. R., . . . Alcantara, C. (2017). E-Waste Supply Chain in Mexico: Challenges and Opportunities for Sustainable Management. *Sustainability, 9*(4). doi:10.3390/su9040503

Cuevas-Ortuno, J., & Gomez-Padilla, A. (2013). AN ALLOCATION-PACKING MODEL OF CUSTOMIZED FOOD PARCELS TO FOOD BANKS: A SYSTEM SUBJECT TO NUTRITIONAL AND LOGISTICS CONDITIONS. *Dyna, 88*(5), 560-573. doi:10.6036/5584

Davies, W. J., & Ribaut, J. M. (2017). Stress resilience in crop plants: strategic thinking to address local food production problems. *Food and Energy Security, 6*(1), 12-18. doi:10.1002/fes3.105

Davila-Cespedes, A., Juarez-Flores, B. I., Pinos-Rodriguez, J. M., Aguirre-Rivera, J. R., Oros-Ovalle, A. C., Loyola-Martinez, E. D., & Andrade-Zaldivar, H. (2014). Protective Effect of Agave sahniana Fructans in Azoxymethane-Induced Colon Cancer in Wistar Rats. *Natural Product Communications, 9*(10), 1503-1506.

Davizon, Y. A., Martinez-Olvera, C., Soto, R., Hinojosa, C., & Espino-Roman, P. (2015). Optimal Control Approaches to the Aggregate Production Planning Problem. *Sustainability, 7*(12), 16324-16339. doi:10.3390/su71215819

de la Cruz, L., Gibson, T. J., Guerrero-Legarreta, I., Napolitano, F., Mora-Medina, P., & Mota-Rojas, D. (2018). The welfare of water buffaloes during the slaughter process: A review. *Livestock Science, 212*, 22-33. doi:10.1016/j.livsci.2018.03.014

de San Miguel, J. (2019). Management of air pollution in Mexico. *Management of Environmental Quality, 30*(3), 578-592. doi:10.1108/meq-05-2018-0099

Delmotte, S., Barbier, J. M., Mouret, J. C., Le Page, C., Wery, J., Chauvelon, P., . . . Ridaura, S. L. (2016). Participatory integrated assessment of scenarios for organic farming at different scales in Camargue, France. *Agricultural Systems, 143*, 147-158. doi:10.1016/j.agsy.2015.12.009

Diaz-Barriga-Fernandez, A. D., Santibanez-Aguilar, J. E., Napoles-Rivera, F., & Ponce-Ortega, J. M. (2018). Analysis of the financial risk under uncertainty in the municipal solid waste management involving multiple stakeholders. *Computers & Chemical Engineering, 117*, 433-450. doi:10.1016/j.compchemeng.2018.07.017

Diaz-Barriga-Fernandez, A. D., Santibanez-Aguilar, J. E., Radwan, N., Napoles-Rivera, F., El-Halwagi, M. M., & Ponce-Ortega, J. M. (2017). Strategic Planning for Managing Municipal Solid Wastes with Consideration of Multiple Stakeholders. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 5*(11), 10744-10762. doi:10.1021/acssuschemeng.7b02717

Diaz-Reza, J. R., Garcia-Alcaraz, J. L., Martinez-Loya, V., Avelar-Sosa, L., Jimenez-Macias, E., & Blanco-Fernandez, J. (2018). Impact of Infrastructure and Production Processes on Rioja Wine Supply Chain Performance. *Sustainability, 10*(1). doi:10.3390/su10010103

Diaz-Trujillo, L. A., & Napoles-Rivera, F. (2019). Optimization of biogas supply chain in Mexico considering economic and environmental aspects. *Renewable Energy, 139*, 1227-1240. doi:10.1016/j.renene.2019.03.027

Dixon, J., Hellin, J., Erenstein, O., & Kosina, P. (2007). U-impact pathway for diagnosis and impact assessment of crop improvement. *Journal of Agricultural Science, 145*, 195-206. doi:10.1017/s0021859607007046

Dominguez-Garcia, S., Gutierrez-Antonio, C., De Lira-Flores, J. A., & Ponce-Ortega, J. M. (2017). Optimal planning for the supply chain of biofuels for aviation in Mexico. *Clean Technologies and Environmental Policy, 19*(5), 1387-1402. doi:10.1007/s10098-017-1337-x

Dominguez-Garcia, S., Gutierrez-Antonio, C., De Lira-Flores, J. A., Ponce-Ortega, J. M., & El-Halwagi, M. M. (2017). Strategic Planning for the Supply Chain of Aviation Biofuel with Consideration of Hydrogen Production. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 56*(46), 13812-13830. doi:10.1021/acs.iecr.7b02632

Dzib, D., Hernandez, V. P., Ake, B. C., Lopez, R. A., & Monteon, V. M. (2009). Leukoreduction by Centrifugation Does Not Eliminate Trypanosoma cruzi from Infected Blood Units. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases, 9*(3), 235-241. doi:10.1089/vbz.2007.0278

El-Halwagi, A. M., Rosas, C., Ponce-Ortega, J. M., Jimenez-Gutierrez, A., Mannan, M. S., & El-Halwagi, M. M. (2013). Multiobjective optimization of biorefineries with economic and safety objectives. *Aiche Journal, 59*(7), 2427-2434. doi:10.1002/aic.14030

Elghannam, A., Arroyo, J., Eldesouky, A., & Mesias, F. J. (2018). A cross-cultural consumers' perspective on social media-based short food supply chains. *British Food Journal, 120*(10), 2210-2221. doi:10.1108/bfj-11-2017-0633

Encalada, J. A. D., & Duhamel, F. B. (2014). Logistics service characteristics and supply chain priorities for freight management A Mexican case. *Academia-Revista Latinoamericana De Administracion, 27*(2), 236-266. doi:10.1108/arla-09-2013-0133

Escarcega-Avila, A. M., de la Mora-Covarrubias, A., Quezada-Casasola, A., & Jimenez-Vega, F. (2019). Occupational risk for personnel working in veterinary clinics through exposure to vectors of rickettsial pathogens. *Ticks and Tick-Borne Diseases, 10*(2), 299-304. doi:10.1016/j.ttbdis.2018.10.012

Esparza-Perusquia, M., Olvera-Sanche, S., Pardo, J. P., Mendoza-Hernandez, G., Martinez, F., & Flores-Herrera, O. (2017). Structural and kinetics characterization of the F1F0-ATP synthase dimer. New repercussion of monomer-monomer contact. *Biochimica Et Biophysica Acta-Bioenergetics, 1858*(12), 975-981. doi:10.1016/j.bbabio.2017.09.002

Esposti, M. D., & Romero, E. M. (2016). A survey of the energy metabolism of nodulating symbionts reveals a new form of respiratory complex I. *Fems Microbiology Ecology, 92*(6). doi:10.1093/femsec/fiw084

Esquer, J., Vaeza-Gastelum, C., Remmen, A., Alvarez-Chavez, C. R., & Velazquez, L. E. (2015). Life cycle assessment for printed newspapers in Northwestern Mexico. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology, 22*(3), 259-268. doi:10.1080/13504509.2015.1020456

Estrada, G., Villegas, E., & Corzo, G. (2007). Spider venoms: a rich source of acylpolyamines and peptides as new leads for CNS drugs. *Natural Product Reports, 24*(1), 145-161. doi:10.1039/b603083c

Figueroa-Rodriguez, K. A., Figueroa-Sandoval, B., & Hernandez-Rosas, F. (2012). An Exploratory Study of Production Level and Food Safety in Dairy Enterprises of the State of Veracruz, Mexico. *Revista Cientifica-Facultad De Ciencias Veterinarias, 22*(5), 451-458.

Flapper, S. D. P., Gonzalez-Velarde, J. L., Smith, N. R., & Escobar-Saldivar, L. J. (2010). On the optimal product assortment: Comparing product and customer based strategies. *International Journal of Production Economics, 125*(1), 167-172. doi:10.1016/j.ijpe.2010.01.017

Flores, H., Villalobos, J. R., Ahumada, O., Uchanski, M., Meneses, C., & Sanchez, O. (2019). Use of supply chain planning tools for efficiently placing small farmers into high-value, vegetable markets. *Computers and Electronics in Agriculture, 157*, 205-217. doi:10.1016/j.compag.2018.12.050

Flores-Cadena, M., Morales-Matamoros, O., Tejeida-Padilla, R., Badillo-Pina, I., & Mejia-Tellez, J. D. (2012). THE EMERGENCE OF AFTER-SALES SPARE PARTS SUPPLY CHAIN VARIABILITY IN A TELECOM FIRM - A COMPLEX SYSTEM APPROACH. *Fractals-Complex Geometry Patterns and Scaling in Nature and Society, 20*(1), 1-16. doi:10.1142/s0218348x11005488

Garbolino, E., Daniel, W., & Mendoza, G. H. (2018). Expected Global Warming Impacts on the Spatial Distribution and Productivity for 2050 of Five Species of Trees Used in the Wood Energy Supply Chain in France. *Energies, 11*(12). doi:10.3390/en11123372

Garca-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macas, A. A., Alor-Hernandez, G. B., & Sanchez-Ramirez, C. (2017). The impact of information and communication technologies (ICT) on agility, operating, and economical performance of supply chain. *Advances in Production Engineering & Management, 12*(1), 29-40. doi:10.14743/apem2017.1.237

Garcia-Alcaraz, J. L., Adarme-Jaimes, W., & Blanco-Fernandez, J. (2016). Impact of human resources on wine supply chain flexibility, quality, and economic performance. *Ingenieria E Investigacion, 36*(3), 74-81. doi:10.15446/ing.investig.v36n3.56091

Garcia-Alcaraz, J. L., Alvarado-Iniesta, A., Blanco-Fernandez, J., Maldonado-Macias, A. A., Jimenez-Macias, E., & Muro, J. (2016). THE IMPACT OF DEMAND AND SUPPLIER ON WINE'S SUPPLY CHAIN PERFORMANCE. *Journal of Food Process Engineering, 39*(6), 645-658. doi:10.1111/jfpe.12257

Garcia-Alcaraz, J. L., Avelar-Sosa, L., Latorre-Biel, J. I., Jimenez-Macias, E., & Alor-Hernandez, G. (2017). Role of Human Knowledge and Communication on Operational Benefits Gained from Six Sigma. *Sustainability, 9*(10). doi:10.3390/su9101721

Garcia-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macias, A. A., Hernandez, G. A., Jimenez-Macias, E., Muro, J., & Blanco-Fernandez, J. (2017). Impact of human factor on flexibility and supply chain agility of La Rioja wineries. *European Journal of Industrial Engineering, 11*(5), 663-682. doi:10.1504/ejie.2017.087703

Garcia-Alcaraz, J. L., Maldonado-Macias, A. A., Hernandez-Arellano, J. L., Blanco-Fernandez, J., Jimenez-Macias, E., & Muro, J. (2017). The impact of human resources on the agility, flexibility and performance of wine supply chains. *Agricultural Economics-Zemedelska Ekonomika, 63*(4), 175-184. doi:10.17221/23/2016-agricecon

Garcia-Alcaraz, J. L., Prieto-Luevano, D. J., Maldonado-Macias, A. A., Blanco-Fernandez, J., Jimenez-Macias, E., & Moreno-Jimenez, J. M. (2015). Structural equation modeling to identify the human resource value in the JIT implementation: case maquiladora sector. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 77*(5-8), 1483-1497. doi:10.1007/s00170-014-6561-5

Garcia-Alcaraz, J. L., Realyvasquez-Vargas, A., Garcia-Alcaraz, P., de la Parte, M. P., Fernandez, J. B., & Macias, E. J. (2019). Effects of Human Factors and Lean Techniques on Just in Time Benefits. *Sustainability, 11*(7). doi:10.3390/su11071864

Garza-Reyes, J. A., Villarreal, B., Kumar, V., & Ruiz, P. M. (2016). Lean and green in the transport and logistics sector - a case study of simultaneous deployment. *Production Planning & Control, 27*(15), 1221-1232. doi:10.1080/09537287.2016.1197436

Giraldi, M. R., Francois, J. L., & Castro-Uriegas, D. (2012). Life cycle greenhouse gases emission analysis of hydrogen production from S-I thermochemical process coupled to a high temperature nuclear reactor. *International Journal of Hydrogen Energy, 37*(19), 13933-13942. doi:10.1016/j.ijhydene.2012.06.084

Giraldi-Diaz, M. R., De Medina-Salas, L., Castillo-Gonzalez, E., & De la Cruz-Benavides, M. (2018). Environmental Impact Associated with the Supply Chain and Production of Biodiesel from Jatropha curcas L. through Life Cycle Analysis. *Sustainability, 10*(5). doi:10.3390/su10051451

Giraldi-Diaz, M. R., De Medina-Salas, L., Castillo-Gonzalez, E., & Leon-Lira, R. (2018). Environmental Impact Associated with the Supply Chain and Production of Grounding and Roasting Coffee through Life Cycle Analysis. *Sustainability, 10*(12). doi:10.3390/su10124598

Gomez-Dantes, O., Garrido-Latorre, F., Tirado-Gomez, L. L., Ramirez, D., & Macias, C. (2001). Drug supplies at Ministry of Health primary health care units in Mexico. *Salud Publica De Mexico, 43*(3), 224-232. doi:10.1590/s0036-36342001000300008

Gomez-Padilla, A., & Mishina, T. (2009). Supply contract with options. *International Journal of Production Economics, 122*(1), 312-318. doi:10.1016/j.ijpe.2009.06.006

Gonzalez, F. N. T., Rosales, I. R. B., Serna, P. V., de Jesus, F. S., Miro, A. M. B., Hernandez, A. G., & Kusy, M. (2019). Reducing the crystallite and particle size of SrFe12O19 with PVA by high energy ball milling. *Journal of Alloys and Compounds, 771*, 464-470. doi:10.1016/j.jallcom.2018.08.297

Gonzalez, G. R. G., & Cedillo-Campos, M. G. (2011). DESIGN OF A SPECIFIC PRODUCTION SYSTEM FOR OPERATIONS IN EMERGING MARKETS. *Interciencia, 36*(6), 456-462.

Gonzalez, M. H., & Sanchez, P. J. R. (2018). Towards Sustainable Production: The Case of the Manufacturing Industry in Colombia and Mexico. *European Journal of Sustainable Development, 7*(1), 307-316. doi:10.14207/ejsd.2018.v7n1p307

Gonzalez, N. M. H., Socarras, A. A., & Perez, M. M. (2014). Determination of Network Configuration Considering Inventory Cost in a Supply Chain. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(4), 674-683.

Gonzalez-Ramirez, R. G., & Litvinchev, I. (2016). Special issue: Supply chain network design in emerging markets. *Netnomics, 17*(1), 1-2. doi:10.1007/s11066-016-9106-2

Gracia, M. A. D., Gonzalez-Ramirez, R. G., & Mar-Ortiz, J. (2017). The impact of lanes segmentation and booking levels on a container terminal gate congestion. *Flexible Services and Manufacturing Journal, 29*(3-4), 403-432. doi:10.1007/s10696-016-9256-4

Gracia, M. D., & Quezada, L. E. (2016). A framework for strategy formulation in sustainable supply chains: a case study in the electric industry. *Netnomics, 17*(1), 3-27. doi:10.1007/s11066-015-9098-3

Granados-Cosme, J. A., Tetelboin-Henrion, C., Garduno-Andrade, M. D., Rivera-Marquez, J. A., & Martinez-Ojeda, R. H. (2011). A qualitative approach to drug supply in Mexico Evaluation in the services for population with no medical insurance. *Salud Publica De Mexico, 53*, S458-S469.

Granillo-Macias, R., Olivares-Benitez, E., Martinez-Flores, J. L., & Caballero-Morales, S. O. (2018). Analysis of logistic cost in contract agriculture: the case of barley supply chain in Hidalgo, Mexico. *Custos E Agronegocio on Line, 14*(1), 164-183.

Grosse, R., & Fonseca, A. (2012). Learning Through Imports in the Internationalization Process. *Journal of International Management, 18*(4), 366-378. doi:10.1016/j.intman.2012.08.003

Guereca, L. P., Torres, N., & Noyola, A. (2013). Carbon Footprint as a basis for a cleaner research institute in Mexico. *Journal of Cleaner Production, 47*, 396-403. doi:10.1016/j.jclepro.2013.01.030

Guerra, G., Figueroa-Lopez, U., & Guevara-Morales, A. (2017). Compression Behavior of DIN C10C and SAE-AISI 1010 Steels During Riveting of Clutch Disc Spacer Bolts: Experimental and Computational Analysis. *Sae International Journal of Materials and Manufacturing, 10*(2), 123-129. doi:10.4271/2017-01-0225

Hernandez, M. L. C., Rosas, L. V., Mantilla, R. F. R., Martinez, G. J. E., & Romero, V. V. (2017). Supply Chain Cooperation by Agreed Reduction of Behavior Variability: A Simulation-based Study. *Engineering Technology & Applied Science Research, 7*(2), 1546-1551.

Hernandez, U. F., Jaeger, D., & Samperio, J. I. (2017). Bioenergy Potential and Utilization Costs for the Supply of Forest Woody Biomass for Energetic Use at a Regional Scale in Mexico. *Energies, 10*(8). doi:10.3390/en10081192

Hernandez, U. F., Jaeger, D., & Samperio, J. I. (2018). Evaluating Economic Alternatives for Wood Energy Supply Based on Stochastic Simulation. *Sustainability, 10*(4). doi:10.3390/su10041161

Hernandez-Calderon, O. M., Ponce-Ortega, J. M., Ortiz-del-Castillo, J. R., Cervantes-Gaxiola, M. E., Milan-Carrillo, J., Serna-Gonzalez, M., & Rubio-Castro, E. (2016). Optimal Design of Distributed Algae-Based Biorefineries Using CO2 Emissions from Multiple Industrial Plants. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 55*(8), 2345-2358. doi:10.1021/acs.iecr.5b01684

Hertwin, M. P., Elias, O. B., Ruben, T. O., & Luis, M. F. J. (2014). Variations in the Flow Approach to CFCLP-TC for Multiobjective Supply Chain Design. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2014/816286

Hervert-Escobar, L., Smith, N. R., Matis, T. I., & Vargas-Rosales, C. (2017). Optimal location of RFID reader antennas in a three dimensional space. *Annals of Operations Research, 258*(2), 815-823. doi:10.1007/s10479-015-2047-6

Hervert-Escobar, L., Smith, N. R., Rodriguez-Cruz, J. R., & Cardenas-Barron, L. E. (2015). Methods of selection and identification of RFID tags. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 6*(5), 847-857. doi:10.1007/s13042-015-0399-5

Huacuja, F. E. (2013). Agricultural Policy and the Feed Industry in Mexico. *Mexican Studies-Estudios Mexicanos, 29*(1), 61-84. doi:10.1525/msem.2013.29.1.61

Huerta, A. R., Guereca, L. P., & Lozano, M. D. R. (2016). Environmental impact of beef production in Mexico through life cycle assessment. *Resources Conservation and Recycling, 109*, 44-53. doi:10.1016/j.resconrec.2016.01.020

Huerta-Barrientos, A., Elizondo-Cortes, M., & de la Mota, I. F. (2014). Analysis of scientific collaboration patterns in the co-authorship network of Simulation-Optimization of supply chains. *Simulation Modelling Practice and Theory, 46*, 135-148. doi:10.1016/j.simpat.2014.02.007

Husted, B. W., & de Sousa-Filho, J. M. (2017). The impact of sustainability governance, country stakeholder orientation, and country risk on environmental, social, and governance performance. *Journal of Cleaner Production, 155*, 93-102. doi:10.1016/j.jclepro.2016.10.025

Ibarra, C. A., & Blecker, R. A. (2016). Structural change, the real exchange rate and the balance of payments in Mexico, 1960-2012. *Cambridge Journal of Economics, 40*(2), 507-539. doi:10.1093/cje/beu079

Jain, S., Tiwari, S., Cardenas-Barron, L. E., Shaikh, A. A., & Singh, S. R. (2018). A FUZZY IMPERFECT PRODUCTION AND REPAIR INVENTORY MODEL WITH TIME DEPENDENT DEMAND, PRODUCTION AND REPAIR RATES UNDER INFLATIONARY CONDITIONS. *Rairo-Operations Research, 52*(1), 217-239. doi:10.1051/ro/2017070

Jesus, L., & Jose, B. (2017). Dairy industry in mexico: parameters of the production of milk and supply of the internal market. *Revista Investigaciones Altoandinas-Journal of High Andean Research, 19*(4), 419-426. doi:10.18271/ria.2017.317

Kagin, J., Taylor, J. E., & Yunez-Naude, A. (2016). Inverse Productivity or Inverse Efficiency? Evidence from Mexico. *Journal of Development Studies, 52*(3), 396-411. doi:10.1080/00220388.2015.1041515

Kalashnikov, V. V., Maldonado, R. C. H., Camacho-Vallejo, J. F., & Kalashnykova, N. I. (2016). A heuristic algorithm solving bilevel toll optimization problems. *International Journal of Logistics Management, 27*(1), 31-51. doi:10.1108/ijlm-06-2013-0072

Kalashnikov, V. V., Matis, T. I., & Perez-Valdes, G. A. (2010). Time series analysis applied to construct US natural gas price functions for groups of states. *Energy Economics, 32*(4), 887-900. doi:10.1016/j.eneco.2009.11.006

Kalashnikov, V. V., Perez, G. A., & Kalashnykova, N. I. (2010). A linearization approach to solve the natural gas cash-out bilevel problem. *Annals of Operations Research, 181*(1), 423-442. doi:10.1007/s10479-010-0740-z

Khan, M., Hussain, M., & Cardenas-Barron, L. E. (2017). Learning and screening errors in an EPQ inventory model for supply chains with stochastic lead time demands. *International Journal of Production Research, 55*(16), 4816-4832. doi:10.1080/00207543.2017.1310402

Lambert, G. F., Lasserre, A. A. A., Ackerman, M. M., Sanchez, C. G. M., Rivera, B. O. I., & Azzaro-Pantel, C. (2014). An expert system for predicting orchard yield and fruit quality and its impact on the Persian lime supply chain. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 33*, 21-30. doi:10.1016/j.engappai.2014.03.013

Lampon, J. F., Cabanelas, P., & Guzman, J. A. D. (2018). Keys in the Evolution of Mexico within the Global Value Chain in the Automobile Components Industry: The Case of Bajio. *Trimestre Economico, 85*(339), 483-513.

Lara, J. A., Burciaga-Monge, A., Chavez, A., Reves, M., Lavilla, R., Arro, M., . . . Ferrer, A. (2018). Identification and Characterization of Sterol Acyltransferases Responsible for Steryl Ester Biosynthesis in Tomato. *Frontiers in Plant Science, 9*. doi:10.3389/fpls.2018.00588

Lechuga, G. P. (2018). Optimal logistics strategy to distribute medicines in clinics and hospitals. *Journal of Mathematics in Industry, 8*. doi:10.1186/s13362-018-0044-5

Levy-Orlik, N. (2012). Effects of financialization on the structure of production and nonfinancial private enterprises: the case of Mexico. *Journal of Post Keynesian Economics, 35*(2), 235-254. doi:10.2753/pke0160-3477350204

Li, R. H., Chan, Y. L., Chang, C. T., & Cardenas-Barron, L. E. (2017). Pricing and lot-sizing policies for perishable products with advance-cash-credit payments by a discounted cash-flow analysis. *International Journal of Production Economics, 193*, 578-589. doi:10.1016/j.ijpe.2017.08.020

Lind, O. T., & Davalos-Lind, L. O. (2002). Interaction of water quantity with water quality: the Lake Chapala example. *Hydrobiologia, 467*(1-3), 159-167. doi:10.1023/a:1014902630410

Lira-Barragan, L. F., Ponce-Ortega, J. M., Guillen-Gosalbez, G., & El-Halwagi, M. M. (2016). Optimal Water Management under Uncertainty for Shale Gas Production. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 55*(5), 1322-1335. doi:10.1021/acs.iecr.5b02748

Lira-Barragan, L. F., Ponce-Ortega, J. M., Serna-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2016). Optimal Reuse of Flowback Wastewater in Hydraulic Fracturing Including Seasonal and Environmental Constraints. *Aiche Journal, 62*(5), 1634-1645. doi:10.1002/aic.15167

Litvinchev, I., Rios, Y. A., Ozdemir, D., & Hernandez-Landa, L. G. (2014). Multiperiod and stochastic formulations for a closed loop supply chain with incentives. *Journal of Computer and Systems Sciences International, 53*(2), 201-211. doi:10.1134/s1064230714020129

Loaiza, R. E. P., Olivares-Benitez, E., Gonzalez, P. A. M., Campanur, A. G., & Flores, J. L. M. (2017). Supply chain network design with efficiency, location, and inventory policy using a multiobjective evolutionary algorithm. *International Transactions in Operational Research, 24*(1-2), 251-275. doi:10.1111/itor.12287

Lobato-Calleros, M. O., Rodriguez, K. F., Carrera-Lobato, P., & Carrera-Lobato, R. (2016). Development and testing of an assessment model for social enterprises The case of Capeltic in Mexico. *Business Process Management Journal, 22*(5), 1009-1020. doi:10.1108/bpmj-01-2016-0027

Longo, F., Huerta, A., & Nicoletti, L. (2013). Performance Analysis of a Southern Mediterranean Seaport via Discrete-Event Simulation. *Strojniski Vestnik-Journal of Mechanical Engineering, 59*(9), 517-525. doi:10.5545/sv-jme.2013.963

Lopez-Andres, J. J., Aguilar-Lasserre, A. A., Morales-Mendoza, L. F., Azzaro-Pantel, C., Perez-Gallardo, J. R., & Rico-Contreras, J. O. (2018). Environmental impact assessment of chicken meat production via an integrated methodology based on LCA, simulation and genetic algorithms. *Journal of Cleaner Production, 174*, 477-491. doi:10.1016/j.jclepro.2017.10.307

Lopez-Diaz, D. C., Lira-Barragan, L. F., Rubio-Castro, E., Ponce-Ortega, J. M., & El-Halwagi, M. M. (2017). Optimal location of biorefineries considering sustainable integration with the environment. *Renewable Energy, 100*, 65-77. doi:10.1016/j.renene.2016.05.028

Lopez-Diaz, D. C., Lira-Barragan, L. F., Rubio-Castro, E., Serna-Gonzalez, M., El-Halwagi, M. M., & Ponce-Ortega, J. M. (2018). Optimization of biofuels production via a water-energy-food nexus framework. *Clean Technologies and Environmental Policy, 20*(7), 1443-1466. doi:10.1007/s10098-017-1395-0

Lopez-Medellin, X., Castillo, A., & Ezcurra, E. (2011). Contrasting perspectives on mangroves in arid Northwestern Mexico: Implications for integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management, 54*(4), 318-329. doi:10.1016/j.ocecoaman.2010.12.012

Lopez-Moreno, S., Martinez-Ojeda, R. H., Lopez-Arellano, O., Jarillo-Soto, E., & Castro-Albarran, J. M. (2011). Organization of the drug supply chain in state health services. Potential consequences of the public-private mix. *Salud Publica De Mexico, 53*, S445-S457.

Lopez-Torres, G. C., Garza-Reyes, J. A., Maldonado-Guzman, G., Kumar, V., Rocha-Lona, L., & Cherrafi, A. (2019). Knowledge management for sustainability in operations. *Production Planning & Control, 30*(10-12), 813-826. doi:10.1080/09537287.2019.1582091

Magana, M. A. M., Garcia, J. R. S., Lara y Lara, P. E., Barrientos, L. D. S., & Morales, C. E. L. (2017). Competitiveness and participation of Mexican honey in the world market. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias, 8*(1), 43-52. doi:10.22319/rmcp.v8i1.4304

Magana, M. A. M., Ordonez, Y. B. M., Garcia, J. R. S., & Morales, C. E. L. (2012). Importance and structure of honey production chain in Mexico. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias, 3*(1), 49-64.

Maleki, L., Pasandideh, S. H. R., Niaki, S. T. A., & Cardenas-Barron, L. E. (2017). Determining the prices of remanufactured products, capacity of internal workstations and the contracting strategy within queuing framework. *Applied Soft Computing, 54*, 313-321. doi:10.1016/j.asoc.2017.01.027

Manjarin, R., Zamora, V., Wu, G., Steibel, J. P., Kirkwood, R. N., Taylor, N. P., . . . Trottier, N. L. (2012). Effect of amino acids supply in reduced crude protein diets on performance, efficiency of mammary uptake, and transporter gene expression in lactating sows. *Journal of Animal Science, 90*(9), 3088-3100. doi:10.2527/jas.2011-4338

Mari, M., Bautista-Banos, S., & Sivakumar, D. (2016). Decay control in the postharvest system: Role of microbial and plant volatile organic compounds. *Postharvest Biology and Technology, 122*, 70-81. doi:10.1016/j.postharvbio.2016.04.014

Marmolejo, J. A., Rodriguez, R., Cruz-Mejia, O., & Saucedo, J. (2016). Design of a Distribution Network Using Primal-Dual Decomposition. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2016/7851625

Martinez, A. D. J. (2008). World-wide hotel chains and the evolution of their operation in Mexico at the start of the 21(st) century. *Innovar-Revista De Ciencias Administrativas Y Sociales, 18*(32), 167-194.

Martinez-Guido, S. I., Gonzalez-Campos, J. B., del Rio, R. E., Ponce-Ortega, J. M., Napoles-Rivera, F., Sema-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2014). A Multiobjective Optimization Approach for the Development of a Sustainable Supply Chain of a New Fixative in the Perfume Industry. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 2*(10), 2380-2390. doi:10.1021/sc500409g

Martinez-Guido, S. I., Gonzalez-Campos, J. B., El-Halwagi, M. M., & Ponce-Ortega, J. M. (2017). Sustainable Optimization of Food Networks in Disenfranchised Communities. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 5*(10), 8895-8907. doi:10.1021/acssuschemeng.7b01703

Martinez-Guido, S. I., Gonzalez-Campos, J. B., Ponce-Ortega, J. M., Napoles-Rivera, F., & El-Halwagi, M. M. (2016). Optimal reconfiguration of a sugar cane industry to yield an integrated biorefinery. *Clean Technologies and Environmental Policy, 18*(2), 553-562. doi:10.1007/s10098-015-1039-1

Martinez-Guido, S. I., Rios-Badran, I. M., Gutierrez-Antonio, C., & Ponce-Ortega, J. M. (2019). Strategic planning for the use of waste biomass pellets in Mexican power plants. *Renewable Energy, 130*, 622-632. doi:10.1016/j.renene.2018.06.084

Martinez-Guido, S. I., Sengupta, D., Napoles-Rivera, F., Gonzalez-Campos, J. B., del Rio, R. E., Ponce-Ortega, J. M., & El-Halwagi, M. M. (2016). Life cycle assessment for Ambrox (R) production from different chemical routes. *Journal of Cleaner Production, 130*, 202-212. doi:10.1016/j.jclepro.2015.11.031

Martinez-Hernandez, E., Cui, X. G., Scown, C. D., Amezcua-Allieri, M. A., Aburto, J., & Simmons, B. A. (2019). Techno-economic and greenhouse gas analyses of lignin valorization to eugenol and phenolic products in integrated ethanol biorefineries. *Biofuels Bioproducts & Biorefining-Biofpr, 13*(4), 978-993. doi:10.1002/bbb.1989

Martinez-Hernandez, E., & Samsatli, S. (2017). Biorefineries and the food, energy, water nexus - towards a whole systems approach to design and planning. *Current Opinion in Chemical Engineering, 18*, 16-22. doi:10.1016/j.coche.2017.08.003

Martinez-Olvera, C. (2008a). Entropy as an assessment tool of supply chain information sharing. *European Journal of Operational Research, 185*(1), 405-417. doi:10.1016/j.ejor.2006.12.025

Martinez-Olvera, C. (2008b). Methodology for realignment of supply-chain structural elements. *International Journal of Production Economics, 114*(2), 714-722. doi:10.1016/j.ijpe.2008.03.008

Martinez-Olvera, C. (2009a). Benefits of using hybrid business models within a supply chain. *International Journal of Production Economics, 120*(2), 501-511. doi:10.1016/j.ijpe.2009.04.006

Martinez-Olvera, C. (2009b). Reference model of the manufacturing execution activity in make-to-order environments. *International Journal of Production Research, 47*(6), 1635-1659. doi:10.1080/00207540701636330

Martinez-Olvera, C. (2010). Impact of the alignment between the strategic and operational levels of a manufacturing enterprise. *International Journal of Production Research, 48*(4), 1195-1215. doi:10.1080/00207540802534723

Martinez-Olvera, C., & Mora-Vargas, J. (2018). A Max-Plus Algebra Approach to Study Time Disturbance Propagation within a Robustness Improvement Context. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2018/1932361

Martinez-Olvera, C., & Mora-Vargas, J. (2019). A Comprehensive Framework for the Analysis of Industry 4.0 Value Domains. *Sustainability, 11*(10). doi:10.3390/su11102960

Martinez-Olvera, C., & Shunk, D. (2006). Comprehensive framework for the development of a supply chain strategy. *International Journal of Production Research, 44*(21), 4511-4528. doi:10.1080/00207540600621698

Mazari-Hiriart, M., Lopez-Vidal, Y., De Leon, S. P., Castillo-Rojas, G., Hernandez-Eugenio, C., & Rojo, F. (2003). Bacteria and disinfection byproducts in water from southern Mexico City. *Archives of Environmental Health, 58*(4), 233-237.

Mazari-Hiriart, M., Torres-Beristain, B., Velazquez, E., Calva, J. J., & Pillai, S. D. (1999). Bacterial and viral indicators of fecal pollution in Mexico City's southern aquifer. *Journal of Environmental Science and Health Part a-Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering, 34*(9), 1715-1735. doi:10.1080/10934529909376924

Medina-Gonzalez, S. A., Rojas-Torres, M. G., Ponce-Ortega, J. M., Espuna, A., & Guillen-Gosalbez, G. (2018). Use of Nonlinear Membership Functions and the Water Stress Index for the Environmentally Conscious Management of Urban Water Systems: Application to the City of Morelia. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 6*(6), 7752-7760. doi:10.1021/acssuschemeng.8b00660

Mellado-Mojica, E., & Lopez, M. G. (2012). Fructan Metabolism in A. tequilana Weber Blue Variety along Its Developmental Cycle in the Field. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60*(47), 11704-11713. doi:10.1021/jf303332n

Mendez-Vazquez, M. A., Gomez-Castro, F. I., Ponce-Ortega, J. M., Serafin-Munoz, A. H., Santibanez-Aguilar, J. E., & El-Halwagi, M. M. (2017). Mathematical optimization of a supply chain for the production of fuel pellets from residual biomass. *Clean Technologies and Environmental Policy, 19*(3), 721-734. doi:10.1007/s10098-016-1257-1

Mendoza, A., & Ventura, J. A. (2010). A serial inventory system with supplier selection and order quantity allocation. *European Journal of Operational Research, 207*(3), 1304-1315. doi:10.1016/j.ejor.2010.06.034

Mendoza, A., & Ventura, J. A. (2012). Analytical models for supplier selection and order quantity allocation. *Applied Mathematical Modelling, 36*(8), 3826-3835.

doi:10.1016/j.apm.2011.11.025

Mendoza-Fong, J. R., Garcia-Alcaraz, J. L., Diaz-Reza, J. R., Jimenez-Macias, E., & Blanco-Fernandez, J. (2019). The Role of Green Attributes in Production Processes as Well as Their Impact on Operational, Commercial, and Economic Benefits. *Sustainability, 11*(5). doi:10.3390/su11051294

Mendoza-Fong, J. R., Garcia-Alcaraz, J. L., Diaz-Reza, J. R., Muro, J., & Fernandez, J. B. (2017). The Role of Green and Traditional Supplier Attributes on Business Performance. *Sustainability, 9*(9). doi:10.3390/su9091520

Mendoza-Fong, J. R., Garcia-Alcaraz, J. L., Macias, E. J., Ibarra Hernandez, N. L., Diaz-Reza, J. R., & Fernandez, J. B. (2018). Role of Information and Communication Technology in Green Supply Chain Implementation and Companies' Performance. *Sustainability, 10*(6). doi:10.3390/su10061793

Meneses-Jacome, A., Osorio-Molina, A., Parra-Saldivar, R., Gallego-Suarez, D., Velasquez-Arredondo, H. I., & Ruiz-Colorado, A. A. (2015). LCA applied to elucidate opportunities for biogas from wastewaters in Colombia. *Water Science and Technology, 71*(2), 211-219. doi:10.2166/wst.2014.477

Mijarez, R., Pascacio, D., Guevara, R., & Rodriguez, J. (2017). Signal processing algorithm for thermal drift compensation in high-temperature down-hole instrumentation systems. *Transactions of the Institute of Measurement and Control, 39*(8), 1161-1168. doi:10.1177/0142331216630360

Miranda-Ackerman, M. A., & Azzaro-Pantel, C. (2017). Extending the scope of eco-labelling in the food industry to drive change beyond sustainable agriculture practices. *Journal of Environmental Management, 204*, 814-824. doi:10.1016/j.jenvman.2017.05.027

Miranda-Ackerman, M. A., Azzaro-Pantel, C., & Aguilar-Lasserre, A. A. (2017). A green supply chain network design framework for the processed food industry: Application to the orange juice agrofood cluster. *Computers & Industrial Engineering, 109*, 369-389. doi:10.1016/j.cie.2017.04.031

Miranda-de la Lama, G. C., Estevez-Moreno, L. X., Sepulveda, W. S., Estrada-Chavero, M. C., Rayas-Amor, A. A., Villarroel, M., & Maria, G. A. (2017). Mexican consumers' perceptions and attitudes towards farm animal welfare and willingness to pay for welfare friendly meat products. *Meat Science, 125*, 106-113. doi:10.1016/j.meatsci.2016.12.001

Mishra, U., Tijerina-Aguilera, J., Tiwari, S., & Cardenas-Barron, L. E. (2018). Retailer's Joint Ordering, Pricing, and Preservation Technology Investment Policies for a Deteriorating Item under Permissible Delay in Payments. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2018/6962417

Modak, N. M., Kazemi, N., & Cardenas-Barron, L. E. (2019). Investigating structure of a two-echelon closed-loop supply chain using social work donation as a Corporate Social Responsibility practice. *International Journal of Production Economics, 207*, 19-33. doi:10.1016/j.ijpe.2018.10.009

Molina, A., Aca, J., & Wright, P. (2005). Global collaborative engineering environment for integrated product development. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing, 18*(8), 635-651. doi:10.1080/09511920500324472

Molina, A., Velandia, M., & Galeano, N. (2007). Virtual enterprise brokerage: a structure-driven strategy to achieve build to order supply chains. *International Journal of Production Research, 45*(17), 3853-3880. doi:10.1080/00207540600818161

Moncayo-Martinez, L. A. (2017). Supply chain design using a modified IWD algorithm. *Revista Facultad De Ingenieria-Universidad De Antioquia*(84), 9-16. doi:10.17533/udea.redin.n84a02

Moncayo-Martinez, L. A., & Mastrocinque, E. (2016). A multi-objective intelligent water drop algorithm to minimise cost Of goods sold and time to market in logistics networks. *Expert Systems with Applications, 64*, 455-466. doi:10.1016/j.eswa.2016.08.003

Moncayo-Martinez, L. A., Ramirez-Lopez, A., & Recio, G. (2016). Managing inventory levels and time to market in assembly supply chains by swarm intelligence algorithms. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 82*(1-4), 419-433. doi:10.1007/s00170-015-7313-x

Moncayo-Martinez, L. A., & Recio, G. (2014). Bi-criterion optimisation for configuring an assembly supply chain using Pareto ant colony meta-heuristic. *Journal of Manufacturing Systems, 33*(1), 188-195. doi:10.1016/j.jmsy.2013.12.003

Moncayo-Martinez, L. A., Resendiz-Flores, E. O., Mercado, D., & Sanchez-Ramirez, C. (2014). Placing Safety Stock in Logistic Networks under Guaranteed-Service Time Inventory Models: An Application to the Automotive Industry. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(3), 538-550. doi:10.1016/s1665-6423(14)71633-5

Moncayo-Martinez, L. A., & Zhang, D. Z. (2013). Optimising safety stock placement and lead time in an assembly supply chain using bi-objective MAX-MIN ant system. *International Journal of Production Economics, 145*(1), 18-28. doi:10.1016/j.ijpe.2012.12.024

Monsreal, M. M., Royo, J. A., & Lamban, M. P. (2014). Order Variability Decomposition: A New Variability Measure on Real Data. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(4), 695-703. doi:10.1016/s1665-6423(14)70086-0

Mora-Ochomogo, E. I., Mora-Vargas, J., & Serrato, M. (2016). A Qualitative Analysis of Inventory Management Strategies in Humanitarian Logistics Operations. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 7*(1), 40-53.

Morales-Sanchez, D., Kyndt, J., Ogden, K., & Martinez, A. (2016). Toward an understanding of lipid and starch accumulation inmicroalgae: A proteomic study of Neochloris oleoabundans cultivated under N-limited heterotrophic conditions. *Algal Research-Biomass Biofuels and Bioproducts, 20*, 22-34. doi:10.1016/j.algal.2016.09.006

Moreno, M. A., Lara, L., & Rojas, O. (2016). Financial Components Operations Reference Model: a SCOR-based financial model. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 7*(1), 10-19.

Moreno-Sanchez, R., Marin-Hernandez, A., Saavedra, E., Pardo, J. P., Ralph, S. J., & Rodriguez-Enriquez, S. (2014). Who controls the ATP supply in cancer cells? Biochemistry lessons to understand cancer energy metabolism. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 50*, 10-23. doi:10.1016/j.biocel.2014.01.025

Mota-Lopez, D. R., Sanchez-Ramirez, C., Alor-Hernandez, G., Garcia-Alcaraz, J. L., & Rodriguez-Perez, S. I. (2019). Evaluation of the impact of water supply disruptions in bioethanol production. *Computers & Industrial Engineering, 127*, 1068-1088. doi:10.1016/j.cie.2018.11.041

Munoz, E., Capon-Garcia, E., Lainez, J. M., Espuna, A., & Puigjaner, L. (2013a). Considering environmental assessment in an ontological framework for enterprise sustainability. *Journal of Cleaner Production, 47*, 149-164. doi:10.1016/j.jclepro.2012.11.032

Munoz, E., Capon-Garcia, E., Lainez, J. M., Espuna, A., & Puigjaner, L. (2013b). Integration of enterprise levels based on an ontological framework. *Chemical Engineering Research & Design, 91*(8), 1542-1556. doi:10.1016/j.cherd.2013.04.015

Munoz, E., Capon-Garcia, E., Lainez-Aguirre, J. M., Espuna, A., & Puigjaner, L. (2015). Supply chain planning and scheduling integration using Lagrangian decomposition in a knowledge management environment. *Computers & Chemical Engineering, 72*, 52-67. doi:10.1016/j.compchemeng.2014.06.002

Munoz, E., Capon-Garcia, E., Lainez-Aguirrec, J. M., Espuna, A., & Puigjaner, L. (2014). Using mathematical knowledge management to support integrated decision-making in the enterprise. *Computers & Chemical Engineering, 66*, 139-150. doi:10.1016/j.compchemeng.2014.02.026

Murillo-Alvarado, P. E., Guillen-Gosalbez, G., Ponce-Ortega, J. M., Castro-Montoya, A. J., Serna-Gonzalez, M., & Jimenez, L. (2015). Multi-objective optimization of the supply chain of biofuels from residues of the tequila industry in Mexico. *Journal of Cleaner Production, 108*, 422-441. doi:10.1016/j.jclepro.2015.08.052

Murillo-Alvarado, P. E., Santibanez-Aguilar, J. E., Ponce-Ortega, J. M., Castro-Montoya, A. J., Serna-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2014). Optimization of the Supply Chain Associated to the Production of Bioethanol from Residues of Agave from the Tequila Process in Mexico. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 53*(13), 5524-5538. doi:10.1021/ie4031715

Nambirajan, R., Mendoza, A., Pazhani, S., Narendran, T. T., & Ganesh, K. (2016). CARE: Heuristics for two-stage multi-product inventory routing problems with replenishments. *Computers & Industrial Engineering, 97*, 41-57. doi:10.1016/j.cie.2016.04.004

Narrod, C., Roy, D., Okello, J., Avendano, B., Rich, K., & Thorat, A. (2009). Public-private partnerships and collective action in high value fruit and vegetable supply chains. *Food Policy, 34*(1), 8-15. doi:10.1016/j.foodpol.2008.10.005

Nascimento, D. L. M., Alencastro, V., Quelhas, O. L. G., Caiado, R. G. G., Garza-Reyes, J. A., Lona, L. R., & Tortorella, G. (2019). Exploring Industry 4.0 technologies to enable circular economy practices in a manufacturing context A business model proposal. *Journal of Manufacturing Technology Management, 30*(3), 607-627. doi:10.1108/jmtm-03-2018-0071

Navarrete, R., & Esteban, F. C. L. (2016). A MANAGEMENT SYSTEM FOR PREVENTING INTENTIONAL FOOD CONTAMINATION BASED ON RISK ANALYSIS. *Brazilian Journal of Operations & Production Management, 13*(2), 174-183. doi:10.14488/BJOPM.2016.v13.n2.a4

Nucamendi-Guillen, S., Moreno, M. A., & Mendoza, A. (2018). A methodology for increasing revenue in fashion retail industry: A case study of a Mexican company. *International Journal of Retail & Distribution Management, 46*(8), 726-743. doi:10.1108/ijrdm-08-2017-0159

Olivares-Benitez, E., Gonzalez-Velarde, J. L., & Rios-Mercado, R. Z. (2012). A supply chain design problem with facility location and bi-objective transportation choices. *Top, 20*(3), 729-753. doi:10.1007/s11750-010-0162-8

Olivares-Benitez, E., Rios-Mercado, R. Z., & Gonzalez-Velarde, J. L. (2013). A metaheuristic algorithm to solve the selection of transportation channels in supply chain design. *International Journal of Production Economics, 145*(1), 161-172. doi:10.1016/j.ijpe.2013.01.017

Ortuno, J. C., & Padilla, A. G. (2017). Assembly of Customized Food Pantries in a Food Bank by Fuzzy Optimization. *Journal of Industrial Engineering and Management-Jiem, 10*(4), 663-686. doi:10.3926/jiem.2160

Pacheco-Velazquez, E. A., & Cardenas-Barron, L. E. (2016). An economic production quantity inventory model with backorders considering the raw material costs. *Scientia Iranica, 23*(2), 736-746. doi:10.24200/sci.2016.3859

Padron, B. R., & Burger, K. (2015). The structural changes in the Mexican coffee sector: effects on the transaction costs. *Custos E Agronegocio on Line, 11*(4), 30-69.

Palma-Mendoza, J. A. (2014). Analytical hierarchy process and SCOR model to support supply chain re-design. *International Journal of Information Management, 34*(5), 634-638. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2014.06.002

Palma-Mendoza, J. A., & Neailey, K. (2015). A business process re-design methodology to support supply chain integration: Application in an Airline MRO supply chain. *International Journal of Information Management, 35*(5), 620-631. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2015.03.002

Palma-Mendoza, J. A., Neailey, K., & Roy, R. (2014). Business process re-design methodology to support supply chain integration. *International Journal of Information Management, 34*(2), 167-176. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2013.12.008

Panda, S., Modak, N. M., & Cardenas-Barron, L. E. (2017a). Coordinating a socially responsible closed-loop supply chain with product recycling. *International Journal of Production Economics, 188*, 11-21. doi:10.1016/j.ijpe.2017.03.010

Panda, S., Modak, N. M., & Cardenas-Barron, L. E. (2017b). Coordination and benefit sharing in a three-echelon distribution channel with deteriorating product. *Computers & Industrial Engineering, 113*, 630-645. doi:10.1016/j.cie.2017.09.033

Park, S., Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., Sutherland, M., & Roepe, A. (2019). Cross-boundary information sharing in regulatory contexts: The case of financial markets.

Public Money & Management, 39(5), 346-354. doi:10.1080/09540962.2019.1611237

Pazhani, S., Ventura, J. A., & Mendoza, A. (2016). A serial inventory system with supplier selection and order quantity allocation considering transportation costs. *Applied Mathematical Modelling, 40*(1), 612-634. doi:10.1016/j.apm.2015.06.008

Pedroza-Gutierrez, C., & Lopez-Rocha, J. A. (2016). Key constraints and problems affecting the inland fishery value chain in central Mexico. *Lake and Reservoir Management, 32*(1), 27-40. doi:10.1080/10402381.2015.1107666

Perez-Fuentes, J. A., Perez-Rostro, C. I., Hernandez-Vergara, M. P., & Monroy-Dosta, M. D. (2018). Variation of the bacterial composition of biofloc and the intestine of Nile tilapia Oreochromis niloticus, cultivated using biofloc technology, supplied different feed rations. *Aquaculture Research, 49*(11), 3658-3668. doi:10.1111/are.13834

Perez-Gallardo, J. R., Hernandez-Vera, B., Sanchez, C. G. M., Lasserre, A. A. A., Posada-Gomez, R., Juarez-Martinez, U., & Alor-Hernandez, G. (2014). Methodology for Supply Chain Integration: A Case Study in the Artisan Industry of Footwear. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2014/508314

Perez-Lechuga, G., Aguilar-Velazquez, S. L., Cisneros-Lopez, M. A., & Martinez, F. V. (2019). A model for the location and scheduling of the operation of second-generation ethanol biorefineries. *Journal of Mathematics in Industry, 9*. doi:10.1186/s13362-019-0060-0

Perez-Linares, C., Barreras, A., Sanchez, E., Herrera, B., & Figueroa-Saavedra, F. (2015). The effect of changing the pre-slaughter handling on bovine cattle DFD meat. *Revista Mvz Cordoba, 20*(3), 4688-4697. doi:10.21897/rmvz.39

Perez-Lopez, R. J., Olguin-Tiznado, J. E., Garcia-Alcaraz, J. L., Camargo-Wilson, C., & Lopez-Barreras, J. A. (2018). The Role of Planning and Implementation of ICT in Operational Benefits. *Sustainability, 10*(7). doi:10.3390/su10072261

Perez-Lopez, R. J., Tiznado, J. E. O., Magana, M. M., Wilson, C. C., Barreras, J. A. L., & Garcia-Alcaraz, J. L. (2019). Information Sharing with ICT in Production Systems and Operational Performance. *Sustainability, 11*(13). doi:10.3390/su11133640

Perez-Salazar, M. D., Aguilar-Lasserre, A. A., Cedillo-Campos, M. G., Juarez-Martinez, U., & Posada-Gomez, R. (2019). Processes and measurement of knowledge management in supply chains: an integrative systematic literature review. *International Journal of Production Research, 57*(7), 2136-2159. doi:10.1080/00207543.2018.1521530

Perez-Salazar, M. D., Lasserre, A. A. A., Cedillo-Campos, M. G., & Gonzalez, J. C. H. (2017). The Role of Knowledge Management in Supply Chain Management: A Literature Review. *Journal of Industrial Engineering and Management-Jiem, 10*(4), 711-788. doi:10.3926/jiem.2144

Perez-Vargas, R., Morales-Jimenez, J., Lopez-Sanchez, H., & Ayala-Garay, A. V. (2017). PURCHASING INTENTION OF THE ORGANIZATIONAL CONSUMER OF REGIONAL CHILI PEPPER IN THE STATE OF PUEBLA, MEXICO. *Agricultura Sociedad Y Desarrollo, 14*(4), 599-615. doi:10.22231/asyd.v14i4.698

Peters, E. D. (2012). The Auto Parts-Automotive Chain in Mexico and China: Co-operation Potential? *China Quarterly*(209), 82-110. doi:10.1017/s0305741011001494

Peyrelongue, C. M. (2006). Logistic chains, the exportation of fruit, and local development in the southeast of Mexico. *Eure-Revista Latinoamericana De Estudios Urbano Regionales, 32*(97), 63-80.

Piyathanavong, V., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., Maldonado-Guzman, G., & Mangla, S. K. (2019). The adoption of operational environmental sustainability approaches in the Thai manufacturing sector. *Journal of Cleaner Production, 220*, 507-528. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.093

Ragot, M., & Hoisington, D. A. (1993). MOLECULAR MARKERS FOR PLANT-BREEDING - COMPARISONS OF RFLP AND RAPD GENOTYPING COSTS. *Theoretical and Applied Genetics, 86*(8), 975-984. doi:10.1007/bf00211050

Ramirez, C. S., Lopez, D. R. M., Hernandez, G. A., Alcaraz, J. L. G., & Mendoza, D. A. T. (2016). Simulation Software as a Tool for Supply Chain Analysis and Improvement. *Computer Science and Information Systems, 13*(3), 983-998. doi:10.2298/csis160803039s

Ramirez-Granados, M., Hernandez, J. E., & Lyons, A. C. (2014). A Discrete-event Simulation Model for Supporting the First-tier Supplier Decision-Making in a UK's Automotive Industry. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(5), 860-870. doi:10.1016/s1665-6423(14)70592-9

Ramos-Hernandez, R., Mota-Lopez, D. R., Sanchez-Ramirez, C., Alor-Hernandez, G., Garcia-Alcaraz, J. L., & Urrea-Garcia, G. R. (2016). Assessing the Impact of a Vinasse Pilot Plant Scale-Up on the Key Processes of the Ethanol Supply Chain. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2016/3504682

Rayas, V. M., & Serrato, M. A. (2017). A framework of the risk assessment for the supply chain of hazardous materials. *Netnomics, 18*(2-3), 215-226. doi:10.1007/s11066-017-9117-7

Reficco, E., Gutierrez, R., Jaen, M. H., & Auletta, N. (2018). Collaboration mechanisms for sustainable innovation. *Journal of Cleaner Production, 203*, 1170-1186. doi:10.1016/j.jclepro.2018.08.043

Regis-Hernandez, F., Mora-Vargas, J., & Ruiz, A. (2017). A Multi-Criteria Vertical Coordination Framework for a Reliable Aid Distribution. *Journal of Industrial Engineering and Management-Jiem, 10*(4), 789-815. doi:10.3926/jiem.2253

Rendon-Sagardi, M. A., Sanchez-Ramirez, C., Cortes-Robles, G., Alor-Hernandez, G., & Cedillo-Campos, M. G. (2014). Dynamic analysis of feasibility in ethanol supply chain for biofuel production in Mexico. *Applied Energy, 123*, 358-367. doi:10.1016/j.apenergy.2014.01.023

Rendon-Sagardi, M. A., Sanchez-Ramirez, C., Cortes-Robles, G., Alor-Hernandez, G., & Moncayo-Martinez, L. A. (2014). Dynamic Evaluation of Production Policies: Improving the Coordination of an Ethanol Supply Chain. *Journal of Applied Research and Technology, 12*(4), 724-733. doi:10.1016/s1665-6423(14)70089-6

Reyes, H. G., & Giachetti, R. (2010). Using experts to develop a supply chain maturity model in Mexico. *Supply Chain Management-an International Journal, 15*(6), 415-424. doi:10.1108/13598541011080400

Reyes-Mayer, A., Alvarado-Tenorio, B., Romo-Uribe, A., & Jaffe, M. (2013). SALS, WAXS and mechanical properties of heat-treated thermotropic polymers. *Polymers for Advanced Technologies, 24*(12), 1029-1039. doi:10.1002/pat.3177

Rivera, I., & Ramirez, J. M. (2013). IDENTIFYING THE CONSTRAINTS ON CASH GENERATION: BASIS OF A METHODOLOGY FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT. *Arbor-Ciencia Pensamiento Y Cultura, 189*(760). doi:10.3989/arbor.2013.760n2002

Rodriguez, A. I. B., Santoyo-Cortes, V. H., del Moral, J. B., & Cardenas, J. R. A. (2014). Future perspectives and competitive position of vanilla producer organizations in Mexico. *Cahiers Agricultures, 23*(6), 374-381. doi:10.1684/agr.2014.0728

Rodriguez, O. A. V., Vazquez, A. P., & Gamboa, C. M. (2014). Drivers and Consequences of the First Jatropha curcas Plantations in Mexico. *Sustainability, 6*(6), 3732-3746. doi:10.3390/su6063732

Rodriguez, S. V., Pla, L. M., & Faulin, J. (2014). New opportunities in operations research to improve pork supply chain efficiency. *Annals of Operations Research, 219*(1), 5-23. doi:10.1007/s10479-013-1465-6

Rodriguez-Cruz, M., Sanchez, R., Bernabe-Garcia, M., Maldonado, J., Del Prado, M., & Lopez-Alarcon, M. (2009). Effect of dietary levels of corn oil on maternal arachidonic acid synthesis and fatty acid composition in lactating rats. *Nutrition, 25*(2), 209-215. doi:10.1016/j.nut.2008.07.022

Rodriguez-Enriquez, C. A., Alor-Hernandez, G., Mejia-Miranda, J., Sanchez-Cervantes, J. L., Rodriguez-Mazahua, L., & Sanchez-Ramirez, C. (2016). Supply chain knowledge management supported by a simple knowledge organization system. *Electronic Commerce Research and Applications, 19*, 1-18. doi:10.1016/j.elerap.2016.06.004

Rodriguez-Sanchez, S. V., Pla-Aragones, L. M., & Albornoz, V. M. (2012). Modeling tactical planning decisions through a linear optimization model in sow farms. *Livestock Science, 143*(2-3), 162-171. doi:10.1016/j.livsci.2011.09.006

Rojas, C. V., Reyes, E. R., Hernandez, F. A. Y., & Robles, G. C. (2018). Integration of a text mining approach in the strategic planning process of small and medium-sized enterprises. *Industrial Management & Data Systems, 118*(4), 745-764. doi:10.1108/imds-01-2017-0029

Rojas-Cuevas, I. D., Caballero-Morales, S. O., Martinez-Flores, J. L., & Mendoza-Vazquez, J. R. (2018). Capacitated vehicle routing problem model for carriers. *Journal of Transport and Supply Chain Management, 12*. doi:10.4102/jtscm.v12i0.345

Romero-Hernandez, O., Hernandez, S. R., Munoz, D., Detta-Silveira, E., Palacios-Brun, A., & Laguna, A. (2009). Environmental implications and market analysis of soft drink packaging systems in Mexico. A waste management approach. *International Journal of Life Cycle Assessment, 14*(2), 107-113. doi:10.1007/s11367-008-0053-5

Romero-Lopez, A., & Ramos, F. (2017). Understanding the Linkages between Small-Scale Producers and Consumers through the Analysis of Short Food Supply Chains in a Local Market in Nopala de Villagran, Hidalgo, Mexico. *Cuadernos De Desarrollo Rural, 14*(79). doi:10.11144/Javeriana.cdr14-79.ulsp

Rubio-Pereda, P., & Takeuchi, N. (2015). Adsorption of Organic Molecules on the Hydrogenated Germanene: A DFT Study. *Journal of Physical Chemistry C, 119*(50), 27995-28004. doi:10.1021/acs.jpcc.5b08370

Ruiz-Margain, A., Mendez-Guerrero, O., Roman-Calleja, B. M., Gonzalez-Rodriguez, S., Fernandez-Del-Rivero, G., Rodriguez-Cordova, P. A., . . . Macias-Rodriguez, R. U. (2018). Dietary management and supplementation with branched-chain amino acids in cirrhosis of the liver. *Revista De Gastroenterologia De Mexico, 83*(4), 424-433. doi:10.1016/j.rgmx.2018.05.006

Salama, M., Yuan, T. F., Machado, S., Murillo-Rodriguez, E., Vega, J. A., Menendez-Gonzalez, M., . . . Arias-Carrion, O. (2013). Co-Enzyme Q10 to Treat Neurological Disorders: Basic Mechanisms, Clinical Outcomes, and Future Research Direction. *Cns & Neurological Disorders-Drug Targets, 12*(5), 641-664.

Sanchez, L., & Ramos, V. (2017). Efficient Distributed Identification for RFID Systems. *Wireless Personal Communications, 94*(3), 1751-1775. doi:10.1007/s11277-016-3710-1

Sanchez-Bautista, A. D., Santibanez-Aguilar, J. E., Fuentes-Cortes, L. F., Flores-Tlacuahuac, A., & Ponce-Ortega, J. M. (2018). A Multistakeholder Approach for the Optimal Planning of Sustainable Energy Systems. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 6*(7), 9451-9460. doi:10.1021/acssuschemeng.8b01937

Sanchez-Bautista, A. D., Santibanez-Aguilar, J. E., You, F. Q., & Ponce-Ortega, J. M. (2017). Optimal Design of Energy Systems Involving Pollution Trading through Forest Plantations. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 5*(3), 2585-2604. doi:10.1021/acssuschemeng.6b02928

Sanchez-Ramirez, C., Cedillo-Campos, M. G., Perez-Villanueva, P., & Martinez-Flores, J. L. (2011). Global economic crisis and Mexican automotive suppliers: impacts on the labor capital. *Simulation-Transactions of the Society for Modeling and Simulation International, 87*(8), 711-725. doi:10.1177/0037549710393259

Santalo, J. M. G. (2016). CCS, A Needed Technology for the Mexican Electrical Sector: Sustainability and Local Industry Participation. *International Journal of Chemical Reactor Engineering, 14*(6), 1277-1287. doi:10.1515/ijcre-2016-0022

Santibanez-Aguilar, J. E., Flores-Tlacuahuac, A., Betancourt-Galvan, F., Lozano-Garcia, D. F., & Lozano, F. J. (2018). Facilities Location for Residual Biomass Production System Using Geographic Information System under Uncertainty. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 6*(3), 3331-3348. doi:10.1021/acssuschemeng.7b03303

Santibanez-Aguilar, J. E., Flores-Tlacuahuac, A., Rivera-Toledo, M., & Ponce-Ortega, J. M.

(2017). Dynamic optimization for the planning of a waste management system involving multiple cities. *Journal of Cleaner Production, 165*, 190-203. doi:10.1016/j.jclepro.2017.07.063

Santibanez-Aguilar, J. E., Gonzalez-Campos, J. B., Ponce-Ortega, J. M., Serna-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2011). Optimal Planning of a Biomass Conversion System Considering Economic and Environmental Aspects. *Industrial & Engineering Chemistry Research, 50*(14), 8558-8570. doi:10.1021/ie102195g

Santibanez-Aguilar, J. E., Gonzalez-Campos, J. B., Ponce-Ortega, J. M., Serna-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2014). Optimal planning and site selection for distributed multiproduct biorefineries involving economic, environmental and social objectives. *Journal of Cleaner Production, 65*, 270-294. doi:10.1016/j.jclepro.2013.08.004

Santibanez-Aguilar, J. E., Guillen-Gosalbez, G., Morales-Rodriguez, R., Jimenez-Esteller, L., Castro-Montoya, A., & Ponce-Ortega, J. M. (2016). Financial Risk Assessment and Optimal Planning of Biofuels Supply Chains under Uncertainty. *BioEnergy Research, 9*(4), 1053-1069. doi:10.1007/s12155-016-9743-1

Santibanez-Aguilar, J. E., Martinez-Gomez, J., Ponce-Ortega, J. M., Napoles-Rivera, F., Serna-Gonzalez, M., Gonzalez-Campos, J. B., & El-Halwagi, M. M. (2015). Optimal planning for the reuse of municipal solid waste considering economic, environmental, and safety objectives. *Aiche Journal, 61*(6), 1881-1899. doi:10.1002/aic.14785

Santibanez-Aguilar, J. E., Morales-Rodriguez, R., Gonzalez-Campos, J. B., & Ponce-Ortega, J. M. (2016). Stochastic design of biorefinery supply chains considering economic and environmental objectives. *Journal of Cleaner Production, 136*, 224-245. doi:10.1016/j.jclepro.2016.03.168

Santibanez-Aguilar, J. E., Ponce-Ortega, J. M., Gonzalez-Campos, J. B., Serna-Gonzalez, M., & El-Halwagi, M. M. (2013). Optimal planning for the sustainable utilization of municipal solid waste. *Waste Management, 33*(12), 2607-2622. doi:10.1016/j.wasman.2013.08.010

Santibanez-Aguilar, J. E., Ponce-Ortega, J. M., Gonzalez-Campos, J. B., Serna-Gonzalez, M., & El-Hawagi, M. M. (2013). Synthesis of Distributed Biorefining Networks for the Value-Added Processing of Water Hyacinth. *Acs Sustainable Chemistry & Engineering, 1*(2), 284-305. doi:10.1021/sc300137a

Santibanez-Aguilar, J. E., Rivera-Toledo, M., Flores-Tlacuahuac, A., & Ponce-Ortega, J. M. (2015). A mixed-integer dynamic optimization approach for the optimal planning of distributed biorefineries. *Computers & Chemical Engineering, 80*, 37-62. doi:10.1016/j.compchemeng.2015.05.008

Sanz, L. D. B. (2017). Truck drivers in Mexico: a reseach on working conditions and the supply chain. *Revista De Transporte Y Territorio*(17), 251-266.

Sarkar, B., Cardenas-Barron, L. E., Sarkar, M., & Singgih, M. L. (2014). An economic production quantity model with random defective rate, rework process and backorders for a single stage production system. *Journal of Manufacturing Systems, 33*(3), 423-435. doi:10.1016/j.jmsy.2014.02.001

Sarkar, B., Guchhait, R., Sarkar, M., & Cardenas-Barron, L. E. (2019). How does an industry manage the optimum cash flow within a smart production system with the carbon footprint and carbon emission under logistics framework? *International Journal of Production Economics, 213*, 243-257. doi:10.1016/j.ijpe.2019.03.012

Sarkar, B., Saren, S., & Cardenas-Barron, L. E. (2015). An inventory model with trade-credit policy and variable deterioration for fixed lifetime products. *Annals of Operations Research, 229*(1), 677-702. doi:10.1007/s10479-014-1745-9

Sarmiento, R., Whelan, G., & Sprenger, J. (2018). 'Rethinking research methods in operations and supply chain management'. *Production Planning & Control, 29*(16), 1303-1305. doi:10.1080/09537287.2018.1535148

Saucedo-Martinez, J. A., Perez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salais-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 9*(3), 789-801. doi:10.1007/s12652-017-0533-1

Sayogo, D. S., Zhang, J., Luna-Reyes, L., Jarman, H., Tayi, G., Andersen, D. L., . . . Andersen, D. F. (2015). Challenges and requirements for developing data architecture supporting integration of sustainable supply chains. *Information Technology & Management, 16*(1), 5-18. doi:10.1007/s10799-014-0203-3

Sayogo, D. S., Zhang, J., Pardo, T. A., Tayi, G. K., Hrdinova, J., Andersen, D. F., & Reyes, L. F. (2014). Going Beyond Open Data: Challenges and Motivations for Smart Disclosure in Ethical Consumption. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research, 9*(2), 1-16. doi:10.4067/s0718-18762014000200002

Schonberger, R. J. (2019). The disintegration of lean manufacturing and lean management. *Business Horizons, 62*(3), 359-371. doi:10.1016/j.bushor.2019.01.004

Seliaman, M. E., Khan, M., & Cardenas-Barron, L. E. (2018). ALGEBRAIC MODELLING OF A TWO LEVEL SUPPLY CHAIN WITH DEFECTIVE ITEMS. *Rairo-Operations Research, 52*(2), 415-427. doi:10.1051/ro/2017063

Serrato, R. B. (2016). REDUTEX: a hybrid push-pull production system approach for reliable delivery time in knitting SMEs. *Production Planning & Control, 27*(4), 263-279. doi:10.1080/09537287.2015.1120362

Serrato-Garcia, M. A., Mora-Vargas, J., & Murillo, R. T. (2016). Multi objective optimization for humanitarian logistics operations through the use of mobile technologies. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management, 6*(3), 399-418. doi:10.1108/jhlscm-01-2015-0002

Sheremetov, L. B., & Cortes, J. C. R. (2003). Fuzzy coalition formation among rational cooperative agents. In V. Marik, J. Muller, & M. Pechoucek (Eds.), *Multi-Agent Systems and Applications Iii, Proceedings* (Vol. 2691, pp. 268-280).

Silva, A. J. V., Dominguez, L. A. P., Gomez, E. M., Alvarado-Iniesta, A., & Olguin, I. (2019). Dimensional Analysis under Pythagorean Fuzzy Approach for Supplier Selection. *Symmetry-Basel, 11*(3). doi:10.3390/sym11030336

Sivakumar, D., & Bautista-Banos, S. (2014). A review on the use of essential oils for postharvest decay control and maintenance of fruit quality during storage. *Crop Protection, 64*, 27-37. doi:10.1016/j.cropro.2014.05.012

Sivakumar, D., Jiang, Y. M., & Yahia, E. M. (2011). Maintaining mango (Mangifera indica L.) fruit quality during the export chain. *Food Research International, 44*(5), 1254-1263. doi:10.1016/j.foodres.2010.11.022

Smirnov, A. V., Sheremetov, L. B., Chilov, N., & Cortes, J. R. (2004). Soft-computing technologies for configuration of cooperative supply chain. *Applied Soft Computing, 4*(1), 87-107. doi:10.1016/j.asoc.2003.10.001

Smith, N. R., Robles, J. L., & Cardenas-Barron, L. E. (2009). Optimal Pricing and Production Master Planning in a Multiperiod Horizon Considering Capacity and Inventory Constraints. *Mathematical Problems in Engineering*. doi:10.1155/2009/932676

Solano, A. B., Cedillo-Campos, M. G., & Cantu, J. M. V. (2016). Reliability of the Supply Chain: Method of Self-Assessment as a First Step to Building Resilient Systems. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics, 7*(1), 3-9.

Soto, J. D., & Alcaraz, G. G. (2013). Fuel Contract Acquisition for Economic Operation by the Supply Chain Method. *Ieee Latin America Transactions, 11*(5), 1201-1211. doi:10.1109/tla.2013.6684395

Suarez-Barraza, M. F., Miguel-Davila, J. A., & Vasquez-Garcia, C. F. (2016). Supply chain value stream mapping: a new tool of operation management. *International Journal of Quality & Reliability Management, 33*(4), 518-534. doi:10.1108/ijqrm-11-2014-0171

Talavera, H. E., Banks, J., Smith, N. R., & Cardenas-Barron, L. E. (2015). Enhancing the management of shared inventory in the steel industry using RFID: an alternative to bar codes. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics, 6*(5), 733-745. doi:10.1007/s13042-015-0406-x

Taleizadeh, A. A., Cardenas-Barron, L. E., & Sohani, R. (2019). COORDINATING THE SUPPLIER-RETAILER SUPPLY CHAIN UNDER NOISE EFFECT WITH BUNDLING AND INVENTORY STRATEGIES. *Journal of Industrial and Management Optimization, 15*(4), 1701-1727. doi:10.3934/jimo.2018118

Taleizadeh, A. A., Hadadpour, S., Cardenas-Barron, L. E., & Shaikh, A. A. (2017). Warranty and price optimization in a competitive duopoly supply chain with parallel importation. *International Journal of Production Economics, 185*, 76-88. doi:10.1016/j.ijpe.2016.12.022

Taleizadeh, A. A., Kalantari, S. S., & Cardenas-Barron, L. E. (2015). DETERMINING OPTIMAL PRICE, REPLENISHMENT LOT SIZE AND NUMBER OF SHIPMENTS FOR AN EPQ MODEL WITH REWORK AND MULTIPLE SHIPMENTS. *Journal of Industrial and Management Optimization, 11*(4), 1059-1071. doi:10.3934/jimo.2015.11.1059

Taleizadeh, A. A., Kalantari, S. S., & Cardenas-Barron, L. E. (2016). Pricing and lot sizing for an EPQ inventory model with rework and multiple shipments. *Top, 24*(1), 143-155. doi:10.1007/s11750-015-0377-9

Taleizadeh, A. A., Khanbaglo, M. P. S., & Cardenas-Barron, L. E. (2016). An EOQ, inventory model with partial backordering and reparation of imperfect products. *International Journal of Production Economics, 182*, 418-434. doi:10.1016/j.ijpe.2016.09.013

Taleizadeh, A. A., Noori-daryan, M., & Cardenas-Barron, L. E. (2015). Joint optimization of price, replenishment frequency, replenishment cycle and production rate in vendor managed inventory system with deteriorating items. *International Journal of Production Economics, 159*, 285-295. doi:10.1016/j.ijpe.2014.09.009

Taleizadeh, A. A., Rezvan-Beydokhti, S., & Cardenas-Barron, L. E. (2018). Joint determination of the optimal selling price, refund policy and quality level for complementary products in online purchasing. *European Journal of Industrial Engineering, 12*(3), 332-363. doi:10.1504/ejie.2018.092007

Tejeida-Padilla, R., Badillo-Pina, I., & Morales-Matamoros, O. (2010). A Systems Science Approach to Enterprise Resources Planning Systems. *Systems Research and Behavioral Science, 27*(1), 87-95. doi:10.1002/sres.957

Teng, J. T., Cardenas-Barron, L. E., & Lou, K. R. (2011). The economic lot size of the integrated vendor-buyer inventory system derived without derivatives: A simple derivation. *Applied Mathematics and Computation, 217*(12), 5972-5977. doi:10.1016/j.amc.2010.12.018

Teng, J. T., Cardenas-Barron, L. E., Lou, K. R., & Wee, H. M. (2013). Optimal economic order quantity for buyerdistributorvendor supply chain with backlogging derived without derivatives. *International Journal of Systems Science, 44*(5), 986-994. doi:10.1080/00207721.2011.652226

Tirado, A. A., Morales, M. R., & Lobato-Calleros, O. (2015). Additional Indicators to Promote Social Sustainability within Government Programs: Equity and Efficiency. *Sustainability, 7*(7), 9251-9267. doi:10.3390/su7079251

Tiwari, S., Cardenas-Barron, L. E., Goh, M., & Shaikh, A. A. (2018). Joint pricing and inventory model for deteriorating items with expiration dates and partial backlogging under two-level partial trade credits in supply chain. *International Journal of Production Economics, 200*, 16-36. doi:10.1016/j.ijpe.2018.03.006

Tiwari, S., Cardenas-Barron, L. E., Khanna, A., & Jaggi, C. K. (2016). Impact of trade credit and inflation on retailer's ordering policies for non-instantaneous deteriorating items in a two-warehouse environment. *International Journal of Production Economics, 176*, 154-169. doi:10.1016/j.ijpe.2016.03.016

Tiwari, S., Jaggi, C. K., Gupta, M., & Cardenas-Barron, L. E. (2018). Optimal pricing and lot-sizing policy for supply chain system with deteriorating items under limited storage capacity. *International Journal of Production Economics, 200*, 278-290. doi:10.1016/j.ijpe.2018.03.019

Toral-Sanchez, E., Rangel-Mendez, J. R., Hurt, R. H., Valdes, J. A. A., Aguilar, C. N., & Cervantes, F. J. (2018). Novel application of magnetic nano-carbon composite as redox mediator in the reductive biodegradation of iopromide in anaerobic continuous systems. *Applied Microbiology and Biotechnology, 102*(20), 8951-8961. doi:10.1007/s00253-018-9250-8

Torres-Aquino, M., Becquer, A., Le Guerneve, C., Louche, J., Amenc, L. K., Staunton, S., . . . Plassard, C. (2017). The host plant Pinus pinaster exerts specific effects on phosphate efflux and polyphosphate metabolism of the ectomycorrhizal fungus Hebeloma cylindrosporum: a radiotracer, cytological staining and P-31 NMR spectroscopy study. *Plant Cell and Environment, 40*(2), 190-202. doi:10.1111/pce.12847

Torres-Ruiz, A., & Ravindran, A. R. (2018). Multiple criteria framework for the sustainability risk assessment of a supplier portfolio. *Journal of Cleaner Production, 172*, 4478-4493. doi:10.1016/j.jclepro.2017.10.304

Torres-Ruiz, A., & Ravindran, A. R. (2019). Use of interval data envelopment analysis, goal programming and dynamic eco-efficiency assessment for sustainable supplier management. *Computers & Industrial Engineering, 131*, 211-226. doi:10.1016/j.cie.2019.02.008

Tortorella, G., Giglio, R., Fettermmann, D. C., & Tlapa, D. (2018). Lean supply chain practices: an exploratory study on their relationship. *International Journal of Logistics Management, 29*(3), 1049-1076. doi:10.1108/ijlm-06-2017-0141

Tortorella, G. L., Giglio, R., & Limon-Romero, J. (2018). Supply chain performance: how lean practices efficiently drive improvements. *Journal of Manufacturing Technology Management, 29*(5), 829-845. doi:10.1108/jmtm-09-2017-0194

Trejo-Pech, C. J., Weldon, R. N., House, L. A., & Gunderson, M. A. (2009). The Accrual Anomaly Financial Problem in the Food Supply Chain. *Agribusiness, 25*(4), 520-533. doi:10.1002/agr.20190

Uribe, A. M., Cochran, J. K., & Shunk, D. L. (2003). Two-stage simulation optimization for agile manufacturing capacity planning. *International Journal of Production Research, 41*(6), 1181-1197. doi:10.1080/00207540210163928

Valdez-Juarez, L. E., Gallardo-Vazquez, D., & Ramos-Escobar, E. A. (2018). CSR and the Supply Chain: Effects on the Results of SMEs. *Sustainability, 10*(7). doi:10.3390/su10072356

Valencia, J. E., Lamban, M. P., Roy, J. A., Escamilla, A. I., & Can, M. A. (2016). DEVELOPMENT OF AN N-WORKING STAGES LOT SIZE MODEL CONSIDERING SEVERAL PRODUCTIVE AND LOGISTICS ISSUES AND ITS RESOLUTION BY NONLINEAR PROGRAMMING. *Latin American Applied Research, 46*(1-2), 51-57.

Valenzo-Jimenez, M. A., Arroyo, J. A. M., & Carreon, F. A. (2015). Competitiveness in the supply chain and Customer Relationship Management in the export sector Aguacaterod. *Cimexus, 10*(1), 71-88.

Vargas, C. A. G., & Cortes, M. E. (2017). Automobile spare-parts forecasting: A comparative study of time series methods. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 14*(1), 3898-3912. doi:10.15282/ijame.14.1.2017.7.0317

Vargas-Osorio, S., & Zuniga, C. (2016). A Literature Review on the Pallet Loading Problem. *Revista Digital Lampsakos*(15), 69-80. doi:10.21501/21454086.1790

Vazquez, C. R., Ramirez-Trevino, A., & Silva, M. (2014). Controllability of timed continuous Petri nets with uncontrollable transitions. *International Journal of Control, 87*(3), 537-552. doi:10.1080/00207179.2013.846480

Vazquez-Martinez, G. A., Gonzalez-Compean, J. L., Sosa-Sosa, V. J., Morales-Sandoval, M., & Perez, J. C. (2018). CloudChain: A novel distribution model for digital products based on supply chain principles. *International Journal of Information Management, 39*, 90-103. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.006

Velazquez-Becerra, C., Macias-Rodriguez, L. I., Lopez-Bucio, J., Flores-Cortez, I., Santoyo, G., Hernandez-Soberano, C., & Valencia-Cantero, E. (2013). The rhizobacterium Arthrobacter agilis produces dimethylhexadecylamine, a compound that inhibits growth of phytopathogenic fungi in vitro. *Protoplasma, 250*(6), 1251-1262. doi:10.1007/s00709-013-0506-y

Velazquez-Martinez, J. C., Fransoo, J. C., Blanco, E. E., & Mora-Vargas, J. (2014). The impact of carbon footprinting aggregation on realizing emission reduction targets. *Flexible Services and Manufacturing Journal, 26*(1-2), 196-220. doi:10.1007/s10696-012-9170-3

Vera, D. A. O., Olivares-Benitez, E., Rivera, E. P., Lopez-Campos, M., & Miranda, P. A. (2018). Combined Use of Mathematical Optimization and Design of Experiments for the Maximization of Profit in a Four-Echelon Supply Chain. *Complexity*. doi:10.1155/2018/8731027

Villanueva-Amadoz, U., Sender, L. M., Alcala, L., Pons, D., Royo-Torres, R., & Diez, J. B. (2015). Paleoenvironmental reconstruction of an Albian plant community from the Arino bonebed layer (Iberian Chain, NE Spain). *Historical Biology, 27*(3-4), 430-441. doi:10.1080/08912963.2014.895826

Villanueva-Ponce, R., Garcia-Alcaraz, J. L., Cortes-Robles, G., Romero-Gonzalez, J., Jimenez-Macias, E., & Blanco-Fernandez, J. (2015). Impact of suppliers' green attributes in corporate image and financial profit: case maquiladora industry. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 80*(5-8), 1277-1296. doi:10.1007/s00170-015-7082-6

Villar-Medina, I., Lopez-Ortega, O., & Hernandez-Gomez, R. (2009). Implementation of a supervised learning technique in a multi-agent system for building production orders. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 40*(7-8), 808-818. doi:10.1007/s00170-008-1387-7

Villareal, B., Garza, F., Rosas, I., & Garcia, D. (2012). AN INTRODUCTION TO DISTRIBUTION OPERATIONAL EFFICIENCY. *International Journal of Industrial Engineering-Theory Applications and Practice, 19*(7), 278-288.

Villarreal, B., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, V. (2016). Lean road transportation - a systematic method for the improvement of road transport operations. *Production Planning & Control, 27*(11), 865-877. doi:10.1080/09537287.2016.1152405

Villarreal, B., Garza-Reyes, J. A., Kumar, V., & Lim, M. K. (2017). Improving road transport operations through lean thinking: a case study. *International Journal of Logistics-Research and Applications, 20*(2), 163-180. doi:10.1080/13675567.2016.1170773

Villegas, F. A., & Smith, N. R. (2006). Supply chain dynamics: analysis of inventory vs. order oscillations trade-off. *International Journal of Production Research, 44*(6), 1037-1054. doi:10.1080/00207540500338203

Vivanco-Aranda, M., Mojica, F. J., & Martinez-Cordero, F. J. (2011). Foresight analysis of tilapia supply chains (Sistema Producto) in four states in Mexico: Scenarios and strategies for 2018. *Technological Forecasting and Social Change, 78*(3), 481-497. doi:10.1016/j.techfore.2010.05.005

Wee, H. M., Wang, W. T., Lee, M. C., & Cardenas-Barron, L. E. (2013). Solving a finite horizon EPQ problem with backorders. *Applied Mathematical Modelling, 37*(14-15), 7876-7882. doi:10.1016/j.apm.2013.03.015

Widyadana, G. A., Cardenas-Barron, L. E., & Wee, H. M. (2011). Economic order quantity model for deteriorating items with planned backorder level. *Mathematical and Computer Modelling, 54*(5-6), 1569-1575. doi:10.1016/j.mcm.2011.04.028

Wu, J., Al-Khateeb, F. B., Teng, J. T., & Cardenas-Barron, L. E. (2016). Inventory models for deteriorating items with maximum lifetime under downstream partial trade credits to credit-risk customers by discounted cash-flow analysis. *International Journal of Production Economics, 171*, 105-115. doi:10.1016/j.ijpe.2015.10.020

Wu, J., Ouyang, L. Y., Cardenas-Barron, L. E., & Goyal, S. K. (2014). Optimal credit period and lot size for deteriorating items with expiration dates under two-level trade credit financing. *European Journal of Operational Research, 237*(3), 898-908. doi:10.1016/j.ejor.2014.03.009

Yeh, R. (2017). La Racha: Speed and Violence in Tijuana. *Signs and Society, 5*, S53-S76. doi:10.1086/690088

Zavala, A., Nowicki, D., & Ramirez-Marquez, J. E. (2019). Quantitative metrics to analyze supply chain resilience and associated costs. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part O-Journal of Risk and Reliability, 233*(2), 186-199. doi:10.1177/1748006x18766738

Zhang, J., Luna-Reyes, L. F., Jarman, H., & Tayi, G. K. (2015). Information systems to support sustainable consumption and sustainable supply. *Information Technology & Management, 16*(1), 1-4. doi:10.1007/s10799-014-0206-0

Zhu, Y. X., Kumar, S., Rodriguez-Sanchez, S., & Sriskandarajah, C. (2015). Managing Logistics in Regional Banknote Supply Chain Under Security Concerns. *Production and Operations Management, 24*(12), 1966-1983. doi:10.1111/poms.12378

Zoellner, C., Venegas, F., Churey, J. J., Davila-Avina, J., Grohn, Y. T., Garcia, S., . . . Worobo, R. W. (2016). Microbial dynamics of indicator microorganisms on fresh tomatoes in the supply chain from Mexico to the USA. *International Journal of Food Microbiology, 238*, 202-207. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2016.09.013

Zuniga, J. R., Guillen, M. D. G., & Pacheco, E. V. (2018). Strategic analysis of the forest productive chain in the region of the Monarch Butterfly Biosphere Reserve. *Madera Y Bosques, 24*(1). doi:10.21829/myb.2018.2411404

Capítulo 8

Desempeño de Procesos Productivos en Pyme Manufacturera en relación con la Calidad y los Suministros

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/trabajador-sexo-masculino fabrica_4410882.htm#query=manufactura&position=0

Desempeño de Procesos Productivos en Pyme Manufacturera en relación con la Calidad y los Suministros.

Octavio Hernández-Castorena, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
Alba Rocío Carvajal-Sandoval, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.
Braulio Adriano Rodríguez-Castro, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, para el mejor desempeño de las actividades operativas de la Pyme manufacturera requiere de estrategias que les garanticen ser eficaces así como productivos (Kadadevaramath, Mohanasundaram, Sarath y Rameshkumar, 2008), y para ello requiere de tener los insumos en tiempo y forma para que los procesos productivos puedan trabajar sin demoras (Flynn, Schroederny Sakakibara, 1995; Soteriou y Chase 2000; Hendricks y Singhal, 2001), en este sentido, los empresarios deben tener previo analisis de cómo opera la red de suministros y evaluar su complejidad (Koh, Saad y Arunachalam, 2006; Salarzadeh, Huang, Azina, Binti, y Wan, 2013). Desde luego que no solamente es tener especial atención en el control de los suministros sino tambien tener un control interno en los procesos que garanticen una eficiente operatividad interna (Proteous, 1986; Singh y Singh, 2008a; Hans Raffat y Paul 2006; Cotteleer, 2006).

Por otro lado, cabe señalar que, para la Pyme manufacturera el control de los Procesos Productivos es clave para mejorar su rendimiento empresarial (Proteous, 1986; Singh y Singh, 2008a; Hans Raffat y Paul 2006; Cotteleer, 2006). En este sentido, el objetivo del presente estudio busca dimensionar la influencia que tiene en la Pyme manufacturera del estado de Aguascalientes tanto la GCS como los Aspectos Productivos en el rendimiento de estas organizaciones. Así mismo, es importante que el empresario se cuestionarse si ¿Dentro de lo complejo que es la gestión de la cadena de suministro aporta elementos de provecho para que el Rendimiento de este tipo de empresa sea eficaz? y ¿Realmente un proceso productivo, debidamente supervisado, puede ser un elemento clave para dar mayor rentabilidad a la Pyme manufacturera?

DESARROLLO

Sin duda estudiar la Gestión de la Cadena de Suministro (GCS), atrae la atención de académicos y empresarios en especial por la influencia fuerte que tiene en las empresas ya sea por las estrategias que requieren tomarse para el cumplimiento de los insumos, pero también por lo que representa en los procesos productivos dentro de las empresas (Ramírez

y Peña, 2011; Proteous, 1986; Forrester, 1971; Aguilera, Hernández y López, 2012). Y es precisamente la atención por parte de empresarios e investigadores por atender aspectos relevantes como tener cercanía con proveedores, estrategias para el mejor manejo de los materiales y la adecuada comunicación con los involucrados del suministro (Ishii, Takahaski y Muramatsu, 1988; Cohen y Moon, 1990; Petrovic Roy y Petrovic, 1998; Ettl *et al.* 2000; Othman y Abdul, 2008).

Así mismo, es importante resaltar que entre la GCS y los Aspectos Productivos tiene una relación estrecha ya que de no tener a tiempo y en las cantidades requeridas los materiales e insumos, los procesos internos tendrán problemas naturales de cumplimiento a los clientes más allá de los problemas de organización interna que pondrán en riesgo la eficiencia y productividad de los procesos (Sterman, 1989; Andersen y Sturis, 1988; Håkansson y Persson, 2004; Wisner, 2003). Por lo que, es importante considerar que la GCS tiene la natural función de estar involucrada con las estrategias de suministros y desde luego las demandas de materiales (Akkermans y Dellaert, 2005; Urban, 1992; Salama y Jaber, 2000; Khouja y Mehrez, 1994; Khouja, 1995).

Desde otro punto de vista, para que la GCS tenga una mejor incidencia en los Aspectos Productivos, los empresarios deben enfocar su interés en profundizar sobre estudiar más la GCS e identificar en donde se requiere tener un mejor dominio sobre el control de la demanda y evaluar las distancias en el abastecimiento (Paik y Bagchi, 2007; Storper y Venables, 2002; Sahay, Jatinder y Mohan, 2006), En este sentido, la Pyme manufacturera requiere de mayor análisis en el concepto de GCS para tener una mejor gestión del suministro, intervención de intermediarios y tener suministros a tiempo que las actividades operativas de los Procesos Productivos cumplan sin problema con los compromisos generados con los clientes (Kadadevaramath et al., 2008; Strambach, 2002; Roberts, 1998; O'Farrell Wood y Zheng, 1998).

Para la Pyme manufacturera, contar con Aspectos Productivos eficientes y con una adecuada administración, permite que su rendimiento empresarial sea mejor (Anzola, 2001; Christopher y Holweg, 2011). Esto permite que las empresas tengan actividades operativas garantizadas para que los clientes no duden del desempeño de este tipo de organizaciones (Bardhan, Mithas y Lin., 2007). Desde un punto de vista estratégico, los empresarios requieren analizar los Aspectos Productivos de sus empresas con el propósito de evaluar cómo implementar alguna mejora que le permita tanto al proceso como a la organización tener mejores resultados en su rendimiento (Thurm, 2007; Bardhan et al., 2007; Kakabadse y Kakabadse, 2002; Meyer y Wittenberg-Cox, 1994; Taylan, 2006; Gosain, Malhotra y El Sawy, 2005; Ketokivi, 2006).

Es importante resaltar que en la actualidad, el tema del rendimiento para la Pyme manufacturera es elemental, por lo que el control de los Aspectos Productivos requiere ser una actividad prioritaria en los empresarios (Das y Elango, 1995), y es necesario que se analice constantemente en estrategias útiles que incidan para que se tengan indicadores que favorezcan tanto los Aspectos Productivos como el rendimiento empresarial (Collins y Schmenner, 1993), esto con la finalidad de tener procesos confiables que permitan ofrecer a los clientes productos de alta calidad, a bajos costos y con garantías de servicio que tengan una influencia significativa en los clientes, lo que conlleva a mejorar los índices de rendimiento en este tipo de empresas (Thomke, 1997; Kakabadse y Kakabadse, 2002).

Desde luego que es importante resaltar que si la Pyme manufacturera cuenta con Aspectos Productivos eficaces, los compromisos que se tengan con los clientes se podrán cumplir sin problemas (Diez y Abreu, 2009), por lo que, es necesario que además de contar

con personal capacitado, los Procesos Productivos debe estar plenamente correctamente supervisados para que las mejoras sean eficaces lo que requiere previamente de un análisis exhaustivo sobre la administración del procesos, la suficiente documentación para su control, la funcionabilidad de los equipos y la visión de tener claros cuales son los indicadores que influyen en este tipo de organizaciones para que se pueda tener un mayor rendimiento y desde luego un mayor desarrollo de las empresas (Tafolla, 2000; Diez y Abreu, 2009).

Ante los requerimientos que exige actualmente el mercado y pensando, desde luego, en ofrecer productos de buena calidad, la implementación de sistemas de calidad en organizaciones como la Pyme manufacturera, requiere de estrategias enfocadas en la objetividad de su implementación y la importancia del área de mejora como es el caso de los Procesos Productivos (Deming, E. 1989; Amoros, Planellas y Batista-Foguet, 2007; Claver y Tari, 2007, Hernández, et al., 2013). En este sentido, se puede plantear la siguiente hipótesis:

H1: Un incremento en la Calidad, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos de la Pyme Manufacturera.

Así mismo, en la Pyme manufacturera se requiere de un análisis más estrecho en la relación de la GCS y los Procesos Productivos por la naturaleza de los beneficios que puede generar esta relación ya que la apropiada coordinación entre la distribución eficiente de la cadena de suministro y la capacidad de los procesos de producción, genera un impacto positivo y una ventaja competitiva antes los clientes (Ramírez y Peña, 2011; Kadadevaramath *et al.,* 2008; Singh y Urvashi, 2010; Robinson et al., 1993; Martin *et al.,* 1993; Blumenfeld *et al*., 1987; Arntzen *et al*., 1995)
Para ello se plante la siguiente hipótesis:

H2: Un incremento en la GCS, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos en la Pyme Manufacturera

Finalmente, es importante para las pymes la inversión en mejoras del control de los procesos de producción pues genera un mejoramiento significativo del trabajo en equipo entre el personal vinculado con los procesos productivos. Un Proceso Productivo confiable requiere de estrategias previas que le permita funcionar con el propósito con que fue diseñado, esto tendrá una fuerte influencia para que la Pyme manufacturera sea más rentable (Chan, Xie y Goh, 2000; Choudhury Hartzel Konsynski, 1998; Mithas y Jones, 2007; Bettis, Bradley y Hamel, 1992). La pyme Manufacturera puede implementar sistemas de control de calidad en la gestión de la cadena de suministros que le permite fomentar procesos fáciles de controlar y cada vez más confiables (Anthony y Govindarajan, 2001). y en este sentido se plantea la siguiente hipótesis:

H3: Un incremento en control y la eficiencia de los Procesos Productivos, tiene influencia en el incremento del Desempeño en la Pyme Manufacturera.

METODO DE INVESTIGACIÓN

En el presente estudio, es el resultado de un instrumento tipo encuesta contestado por los gerentes de 442 Pymes manufactureras, la muestra electa estratificada es de 120 organizaciones, se desarrollara a través de un estudio con enfoque cuantitativo, en el que se profundiza sobre la Influencia de la Calidad y la Gestión de la Cadena de Suministro en los Procesos Productivos para un mayor Desempeño de la Pyme Manufacturera en Aguascalientes, la investigación es transversal y no experimental, de tipo descriptivo y correlacional.

En el desarrollo del presente estudio se tomó de referencia la base de datos que ofrece el Directorio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2017) donde se menciona que el estado de Aguascalientes, tiene el registro de 442 empresas PYME del sector manufacturero. El diseño metodológico se muestra en la ficha técnica en la Tabla 1:

Tabla 1. *Ficha técnica*

Indicador de estudio	Descripción
Universo	Empresas pequeña y mediana empresa del sector manufacturero las cuales tienen entre 11 y 250 empleados
Ámbito geográfico	Nacional
Tamaño de la Población	442
Tamaño de la muestra	120
Procedimiento muestral	Muestreo estratificado proporcional al tamaño y sector de la empresa
Error muestral	+/- 8
Nivel de confianza	95 %; Z = 1.96; p = q = 0.5
Periodo de realización del trabajo de campo	Marzo-Abril 2018

Fuente: Elaboración propia.

Desarrollo de Medidas

Para la elaboración del instrumento de medición el cual se aplicó a la PYME Manufacturera de Aguascalientes se construyó por los siguientes bloques: Para el bloque de Calidad se utilizaron 15 ítems contenidos en la Tabla 2 medidos con escala likert 1-5 los cuales refieren desde poca hasta alta importancia (Liquidano, 2008).

Tabla 2. *Indicadores del Bloque de Calidad*

CC01	Aplicación de prácticas y programas de calidad en la empresa
CC02	Aplicación de prácticas y programas de calidad solo en área de producción.
CC03	Aplicación de prácticas y programas de calidad propios de la empresa y para toda la empresa, sin regirse estrictamente por normas de calidad establecidos en México y otros países
CC04	Desarrollo de programa de calidad para mejorar la competitividad del negocio
CC05	Adaptar programa de six sigma en las áreas productivas
CC06	Seguridad y medio ambiente en las áreas productivas
CC07	Filosofía de hacerlo bien a la primera
CC08	Normas de calidad evaluadas por laboratorios externos
CC09	Controles de calidad desde la compra hasta el producto final
CC10	Desarrolla programa de calidad para en el desarrollo de competencias del personal
CC11	Otorga beneficios al personal con base en las prácticas de calidad

CC12	Contar con el Manual y política de calidad
CC13	Desarrollo de herramientas de Kaizen y 5 eses
CC14	Certificación de normas ISO 9000,9001,14000,TS16949, metrología y metalurgia
CC15	Contar con una persona especifica responsable del programa y las prácticas de calidad

Fuente: Elaboración propia.

Para el bloque de Gestión de la Cadena de Suministro se utilizaron 20 ítems contenidos en la Tabla 3, medidos con escala likert 1-5 los cuales refieren desde poca hasta alta importancia (Wisner, 2003).

Tabla *3 Indicadores del Bloque de Gestión de la Cadena de Suministro*

CS1	Determinar las necesidades futuras del cliente
CS2	La reducción de los tiempos de respuesta a través de la cadena de suministro
CS3	Mejorar la integración de las actividades a través de la cadena de suministro
CS4	La búsqueda de nuevas formas de integrar las actividades de sistema de cadena suministro
CS5	Creación de un mayor nivel de confianza en toda la cadena de suministro
CS6	El aumento de las capacidades de su empresa justo a tiempo
CS7	El uso de un proveedor externo de servicios en sistemas de cadena de suministro
CS8	Identificar y participar en las cadenas de suministro adicionales
CS9	Establecer un contacto más frecuente con los miembros de la cadena de suministro
CS10	Creación de una comunicación de la cadena de suministro compatible y sistema de información
CS11	La creación de acuerdos formales de intercambio de información con proveedores y clientes
CS12	Existencia de una manera informal para compartir información con proveedores y clientes
CS13	Ponerse en contacto con sus usuarios cadenas de suministro para conseguir el producto y la retroalimentación de servicio al cliente
CS14	Involucrar a todos los miembros de la cadena de suministro en los planes de marketing de productos de su empresa / servicio
CS15	Comunicar las necesidades futuros clientes estratégicos a lo largo de la cadena de suministro
CS16	La extensión de las cadenas de suministro más allá de los clientes de su empresa y proveedores
CS17	La comunicación de su empresa en las necesidades estratégicas a futuro con proveedores
CS18	Participar en los esfuerzos de marketing de los clientes de su empresa
CS19	La participación en las decisiones de abastecimiento de los proveedores de su empresa
CS20	Creación de equipos de sistema de cadena de suministro, incluidos los miembros de las diferentes empresas involucradas

Fuente: Elaboración propia.

El bloque de Procesos de Producción se utilizaron 22 ítems los cuales se encuentran la Tabla 4 fueron medidos con escala likert 1-5 (Machorro et al., 2007). Y para el bloque de Rendimiento se utilizaron 9 ítems los cuales se muestran en el Tabla 5, fueron medidos con escala Likert 1-5 y adaptados de Raymond y St. Pierre, (2005).

Tabla 4 *Indicadores del Bloque de Procesos Productivos*

PP01	Cuenta con procesos de producción automatizados
PP02	Cuenta con maquinaria que utiliza algún tipo de software
PP03	Cuenta con maquinaria controlada por PLC
PP04	Cuenta con equipo mecánico tradicional
PP05	Cuenta con maquinaria controlada por control numérico
PP06	Cuenta con controles de calidad automatizados
PP07	Cuenta con un registro de productividad
PP08	Cuenta con un plan maestro de producción
PP09	Cuenta con un control para el registro de la producción
PP10	Cuenta con tecnología que en su mayoría es extranjera
PP11	Cuenta con tecnología desarrollada por la propia empresa
PP12	Cuenta con tecnología que en su mayoría es menor a 10 años
PP13	Cuenta con un proceso de operación flexible
PP14	Opera con una capacidad superior al 50 porciento
PP15	Cuenta con un control estadístico del proceso de producción
PP16	Cuenta con una carta de control de procesos
PP17	Cuenta con un plan de mantenimiento de la maquinaria y equipo
PP18	Cuenta con un programa de mantenimiento total productivo (TPM)
PP19	Cuenta con un programa de mantenimiento preventivo
PP20	Cuenta con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y equipo
PP21	Cuenta con un control de calidad
PP22	Cuenta con un control de los insumos que requiere en la producción

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5 *Indicadores del Bloque de Rendimiento*

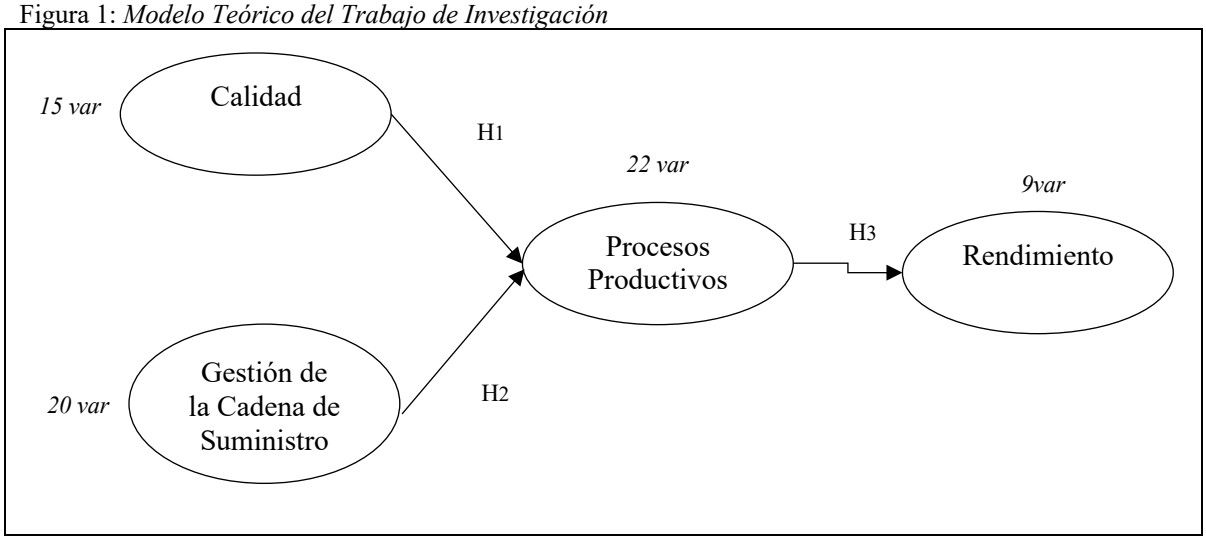
RO1	Incremento de la calidad de los productos.
RO2	Mejora en el tiempo de entrega del producto al cliente.
RO3	Mantenimiento preventivo eficaz.
RO4	Reducción del tiempo de ajustes en el proceso.
RO5	Control de los cuellos de botella.
RO6	Aumento en la adaptabilidad de los equipos a cualquier proceso especial.
RO7	Reducción del tiempo de inactividad
RO8	Reducir el tiempo en el desarrollo de nuevos productos
RO9	Aumento de productos estandarizados

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo, en el presente estudio y tal como se muestra en la figura 1 se diseñó el modelo teórico cuya finalidad es analizar la influencia que tiene la Calidad y la Gestión de la

Cadena de Suministro en los Procesos Productivos para incidir en un mayor Rendimiento, estudio realizado con la Pyme manufacturera del estado de Aguascalientes en México.

Figura 1: *Modelo Teórico del Trabajo de Investigación*



Fuente: Hernández, 2014 a partir de Liquidado (2008), Wisner (2003), Machorro et al., (2007) y Raymond y St. Pierre, (2005).

Para el análisis estadístico en el presente estudio, se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) con la finalidad de evaluar la fiabilidad y validez de las escalas de cada uno de los bloques integrados en el modelo teórico. Se utilizó un Modelo de Ecuaciones Estructurales (MEE), con el objetivo de comprobar la eficiencia en la estructura del Modelo, utilizando como apoyo la herramienta estadística EQS versión 6.1. Así mismo, se analizó la fiabilidad de las escalas tomando como referencia el valor del coeficiente alfa de Cronbach y del índice de fiabilidad compuesta (IFC) (Bagozzi y Yi, 1988).

En la Tabla 6 se observa que todos los valores del IFC superara el nivel recomendado de 0.7 (Nunnally y Bernstein, 1994; Hair, Anderson, Tatham y Black, 1995) determinando con ello que el modelo proporciona un buen ajuste según los siguientes datos obtenidos del análisis factorial confirmatorio:

S-BX2 = 2822.4642; df = 1424; p = 0.0000; NFI = 0.913; NNFI = 0.953; CFI = 0.955; y RMSEA =0.086,

Así mismo, todos los ítems integrados en los factores relacionados con el modelo teórico del presente estudio son significativos ($p < 0.05$), el tamaño de todas las cargas factoriales son superiores a 0.6 (Bagozzi y Yi, 1988) y el índice de la varianza extraída (IVE) de cada par de constructos es superior a 0.5 recomendado por Fornell y Larcker (1981).

Tabla 6. *Consistencia interna y validez convergente del modelo teórico*

Variable	***indicador***	***t robust***	***CF > 0.6 carga factorial***	***Carga factorial al cuadrado***	***media de la carga factorial***	***Error***	***Prom error***	***alpha cronbach > a 0.7***	***IFC > a 0.7 Indice de Fiabilidad Compuesta***	***IVE > a 0.5, Indice de Varianza extraida***

Gestión de la Cadena de Suministro (F1)	CS01	1.000	0.713	0.508	**1.822**	0.492	**1.278**	0.949	0.948	0.503
	CS02	11.216	0.743	0.552		0.448				
	CS03	10.955	0.711	0.506		0.494				
	CS04	8.316	0.690	0.476		0.524				
	CS05	7.210	0.699	0.489		0.511				
	CS06	10.431	0.684	0.468		0.532				
	CS07	11.838	0.713	0.508		0.492				
	CS08	11.453	0.738	0.545		0.455				
	CS09	9.342	0.719	0.517		0.483				
	CS10	11.088	0.728	0.530		0.470				
	CS11	11.302	0.683	0.466		0.534				
	CS14	8.577	0.698	0.487		0.513				
	CS15	13.002	0.775	0.601		0.399				
	CS16	11.111	0.724	0.524		0.476				
	CS17	12.219	0.742	0.551		0.449				
	CS18	7.490	0.629	0.396		0.604				
	CS19	10.362	0.702	0.493		0.507				
	CS20	8.964	0.662	0.438		0.562				
	Σ		***12.753***	***9.054***		***8.946***				
Calidad (F2)	CC01	1.000	0.881	0.776	**1.143**	0.224	**0.621**	0.956	0.955	0.586
	CC02	13.802	0.802	0.643		0.357				
	CC03	8.636	0.641	0.411		0.589				
	CC04	20.815	0.795	0.632		0.368				
	CC05	11.923	0.699	0.489		0.511				
	CC06	19.184	0.783	0.613		0.387				
	CC07	15.546	0.757	0.573		0.427				
	CC08	14.467	0.727	0.529		0.471				
	CC09	25.949	0.832	0.692		0.308				
	CC10	34.336	0.832	0.692		0.308				
	CC11	28.838	0.802	0.643		0.357				
	CC12	22.866	0.772	0.596		0.404				
	CC13	11.077	0.637	0.406		0.594				
	CC14	13.324	0.666	0.444		0.556				
	CC15	21.180	0.808	0.653		0.347				
	Σ		***11.434***	***8.791***		***6.209***				
Procesos Productivos (F3)	PP01	1.000	0.781	0.610	**1.088**	0.390	**0.707**	0.946	0.944	0.529
	PP02	10.415	0.696	0.484		0.516				
	PP03	17.027	0.826	0.682		0.318				
	PP05	7.029	0.648	0.420		0.580				
	PP06	13.912	0.770	0.593		0.407				

	PP07	9.532	0.635	0.403		0.597				
	PP08	11.795	0.735	0.540		0.460				
	PP09	11.349	0.720	0.518		0.482				
	PP15	13.638	0.732	0.536		0.464				
	PP16	16.549	0.801	0.642		0.358				
	PP17	9.949	0.692	0.479		0.521				
	PP18	14.037	0.714	0.510		0.490				
	PP19	11.698	0.717	0.514		0.486				
	PP20	11.815	0.729	0.531		0.469				
	PP21	9.328	0.685	0.469		0.531				
	Σ		***10.881***	***7.932***		***7.068***				
Rendimiento (F4)	RO1	1.000	0.825	0.681	**0.528**	0.319	**0.298**	0.905	0.903	0.574
	RO2	18.532	0.833	0.694		0.306				
	RO3	15.490	0.773	0.598		0.402				
	RO4	14.370	0.743	0.552		0.448				
	RO5	17.249	0.806	0.650		0.350				
	RO6	9.654	0.648	0.420		0.580				
	RO7	7.867	0.650	0.423		0.578				
	Σ		***5.278***	***4.016***		***2.984***				

Fuente: Elaboración propia.

S-BX2 (df = 251) = 1022.2632; p < 0.0000; NFI = 0.790; NNFI = 0.816; CFI = 0.832; RMSEA = 0.097

[a] = Parámetros costreñidos a ese valor en el proceso de identificación.

*** = p < 0.001

En la Tabla 7 se presentan los resultados obtenidos relacionados con la validez discriminante a través de dos test. Primero, con un intervalo del 95% de confiabilidad, ninguno de los elementos individuales de los factores contiene el valor 1.0 (Anderson y Gerbing, 1988). En segundo término, la varianza extraída entre cada par de constructos del modelo es superior (0.5) que su IVE correspondiente (Fornell y Larcker, 1981). Por lo tanto, se puede concluir que el presente estudio, muestra suficiente evidencia de fiabilidad y validez convergente además de discriminante.

Tabla 7. *Validez discriminante de la medición del modelo teórico*

Factor	Gestión de la Cadena de Suministro (F1)		Calidad (F2)	Procesos Productivos (F3)	Rendimiento (F4)
Gestión de la Cadena de Suministro (F1)	0.503		(0.337)2	(0.154)2	(0.280)2
			0.114	0.024	0.078
Calidad (F2)	0.337	0.055	0.586	(0.370)2	(0.468)2

	0.227	0.447			0.137		0.219
Procesos Productivos (F3)	0.154	0.053	0.370	0.057	0.523		(0.168)2
	0.048	0.260	0.256	0.484			0.028
Rendimiento (F4)	0.280	0.055	0.468	0.055	0.168	0.062	0.574
	0.170	0.390	0.358	0.578	0.044	0.292	

Fuente: Elaboración propia.
La diagonal representa el Índice de Varianza extraída (IVE), mientras que por encima de la diagonal se muestra la parte de la varianza (La correlación al Tabla). Por debajo de la diagonal, se presenta la estimación de la correlación de los factores con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del análisis del modelo conceptual están estructurados utilizando cuatro bloques contenidos en el modelo teórico los cuales se describen de la siguiente manera: Primer bloque que constan de variables que miden la Calidad, segundo bloque con variables que miden la Gestión de la Cadena de Suministro, tercer bloque que mide los Procesos Productivos y cuarto bloque que mide el Rendimiento. Se realizó un análisis para comprobar la estructura del modelo conceptual y contrastar las hipótesis planteadas, la validez nomológica del modelo fue analizada a través del desempeño del test de la Chi cuadrada (Anderson y Gerbing, 1988; Hatcher, 1994).

Luego de que se analizaron los resultados se puedo evidenciar en las hipótesis planteadas en el presente trabajo de investigación, muestran resultados favorables que a continuación se describen.

En la hipótesis H1, que establece que un incremento en la Calidad, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos de la Pyme Manufacturera, se demostró como legitima ante los resultados obtenidos presentados en la Tabla 8 ($\beta 1 = 0.356$, $p < 0.001$), los cuales indican que el Bloque I descrito como Calidad tiene una influencia positiva en el Bloque III descrito como Procesos Productivos, lo que indica que al tener los procesos productivos controlados difícilmente se tendrán problemas con los procesos, los métodos de trabajo y con los productos mismos.

En la hipótesis H2, en esta se proponía una relación entre Gestión de la Cadena de Suministro y proceso productivos, en la cual, un incremento en la GCS, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos en la Pyme Manufacturera, los resultados obtenidos presentados en la Tabla 3 ($\beta 2 = 0.391$, $p < 0.001$), indican que el Bloque II descrito como Gestión de la Cadena de Suministro tiene una influencia positiva en el Bloque III definido como Procesos Productivos, lo que significa que los suministros desde luego son de relevancia que estén a tiempo para evitar demoras o paros en las líneas productivas.

Finalmente, en la hipótesis H3, se comprueba que un incremento en control y la eficiencia de los Procesos Productivos, tiene influencia en el incremento del Desempeño en la Pyme Manufacturera. Los resultados obtenidos presentados en la Tabla 3 ($\beta 3 = 0.412$, $p < 0.001$), indican que el Bloque III descrito como Procesos Productivos tiene una influencia

positiva en el Bloque IV descrito como Rendimiento. Los resultados muestran que cada uno de los indicadores integrados en el modelo teórico, muestran una correlación positiva en el presente estudio lo cual permite concluir que, para la Pyme manufacturera de Aguascalientes, la Calidad y la GCS tienen una influencia positiva en los Procesos Productivos, mismo que a su vez tienen una buena influencia en el Rendimiento de este tipo de organizaciones.

Tabla 8. *Resultados del Análisis del Modelo Conceptual*

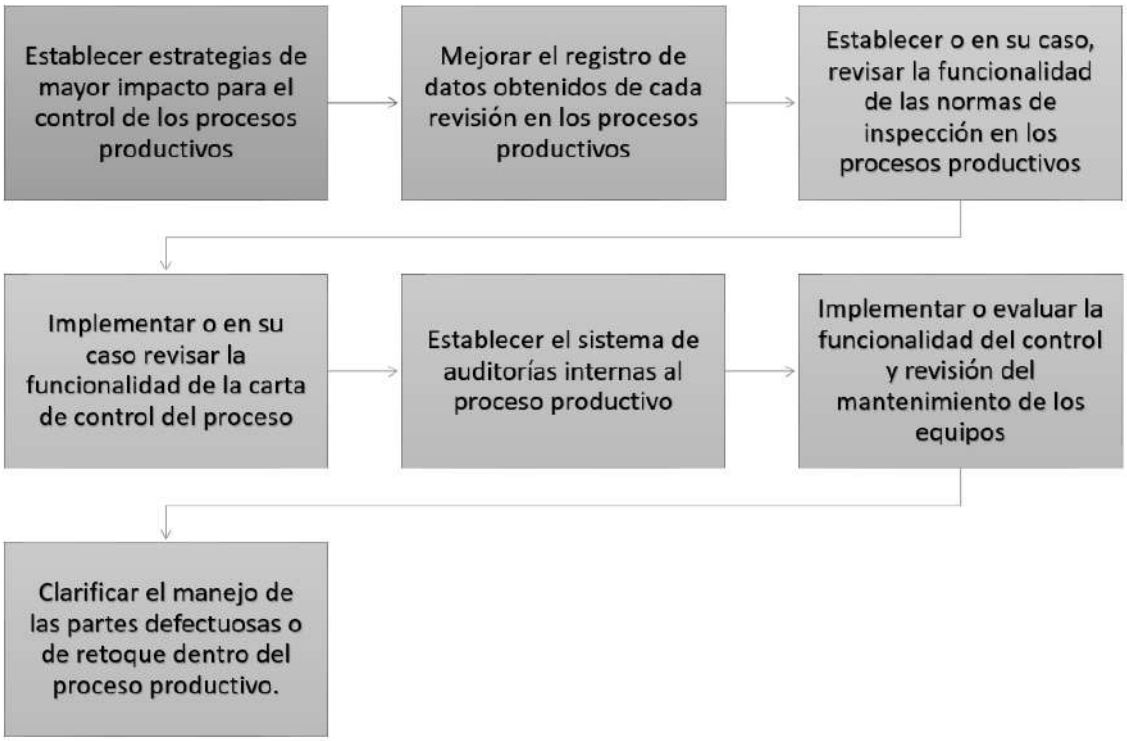
Hipótesis	Relación Estructural	Coeficiente Estandarizado	Valor t Robusto	Medida de los FIT
H: Un incremento en la Calidad, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos de la Pyme Manufacturera.	Gestión de la cadena de suministro ------- > Procesos de Productos	0.356***	10.286	S-BX2 = 2806.6076; df=1416; p=0.0000; NFI=0.914; NNFI=0.953 ; CFI=0.955; RMSEA=0.086
H2: Un incremento en la GCS, tiene influencia en el incremento de la eficiencia de los Procesos Productivos en la Pyme Manufacturera.	Calidad y Comunicación ----> Procesos Productivos	0.391***	18.711	
H3: Un incremento en control y la eficiencia de los Procesos Productivos, tiene influencia en el incremento del Desempeño en la Pyme Manufacturera.	Procesos Productivos ----> Rendimiento	0.412***	12.005	

Fuente: Elaboración propia.

Existen varios factores al considerar al analizar los resultados del presente artículo, ente ellos, la importancia en la actualidad de la implementación y uso de sistemas de calidad en los procesos productivos para la Pyme manufacturera, esto en razón de los requerimientos que se gestionan por parte de los clientes, y dado que la Gestión de la cadena de suministro (GCS), es por ello, que se requiere de estrategias enfocadas en reducir al máximo los riesgos en las entregas de los recursos materiales en este tipo de organizaciones. En este sentido, es importante que tanto la Calidad como la GCS sean considerados por parte de los empresarios como elementos clave para que el rendimiento en este tipo de organizaciones sea mayor y de impacto para su desarrollo. Se puede concluir que, con el objetivo de poder incidir en las decisiones y estrategias que requieren generar los gerentes responsables en la dirección de la Pyme manufacturera, se sugiere las siguientes aportaciones.

La siguiente figura 1. muestra siete aspectos a tener en cuenta, en el tema de Calidad y su relación con los Procesos Productivos:

Figura 1. *Calidad y su relación con los Procesos Productivos. Fuente: Autoría propia.*



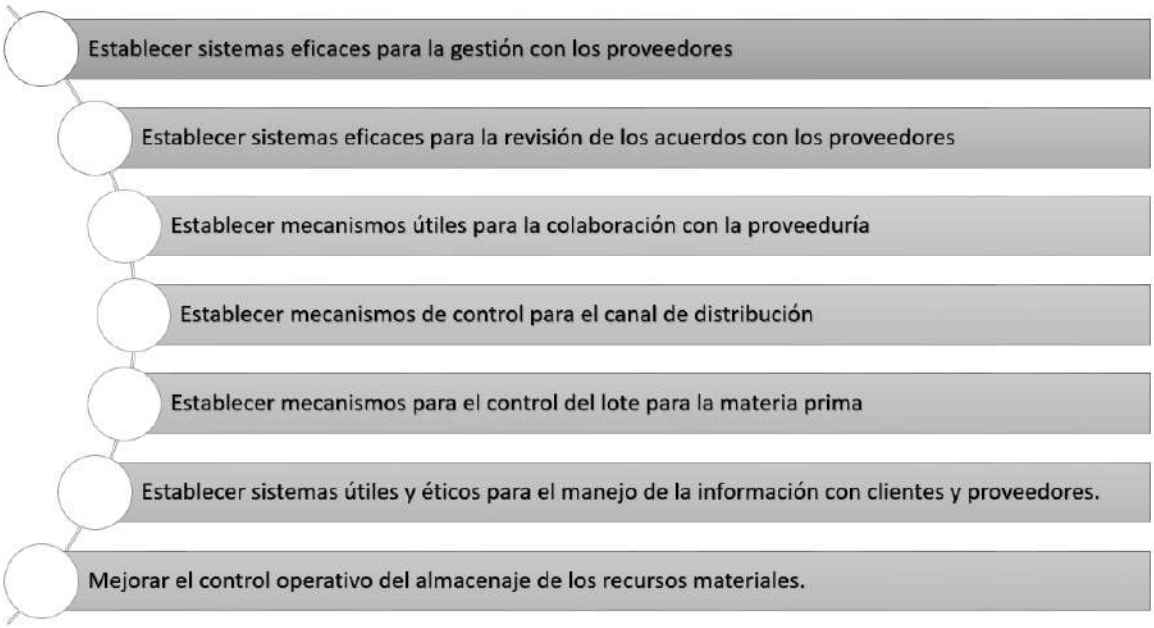
Fuente: Autoría propia.

La calidad es un componente esencial en las empresas en los mercados actuales los cuales son cada vez más competitivos (Cabezón, 2014). En este sentido y considerando las aportaciones de Yew et al., (2005), donde muestran en sus resultados de investigación lo importante que es el cumplimiento del suministro para que los procesos productivos no tengan demoras significativas, la calidad es un elemento clave para que la eficiencia operativa, el justo a tiempo, el control del proceso y la flexibilidad de la estrategia en el manejo de materiales faciliten el cumplimiento de los compromisos que se tengan con los clientes. La figura 2. muestra siete aspectos a tener en cuenta, en el tema de la GCS y su relación con los Procesos Productivos.

A través de la interpretación de los resultados se puede concluir que las aportaciones de los gerentes tiene gran importancia para este tipo de empresas, la relación estrecha que se tenga con los proveedores tal y como lo resaltan Othman y Abdul, (2008), donde además resaltan la relevancia de cumplir con los suministros. Así mismo, según como lo describen Håkansson y Persson, (2004), es importante que el desarrollo y evaluación de los proveedores faciliten la GCS en su labor de suministro a las areas productoras. (Aguilera, Hernández y Pérez, (2015). Mencionan además que, para el mejor comportamiento empresarial, la eficiencia de la GCS permitirá a este tipo de empresas adoptar estrategias que permitan un mejor desempeño de sus actividades operativas. Por otro lado los resultados muestran que el cumplimiento en los suministros permitirá que los

índices de productividad mejoren tal y como lo identifican en sus trabajos de investigación Sahay et al., (2006).

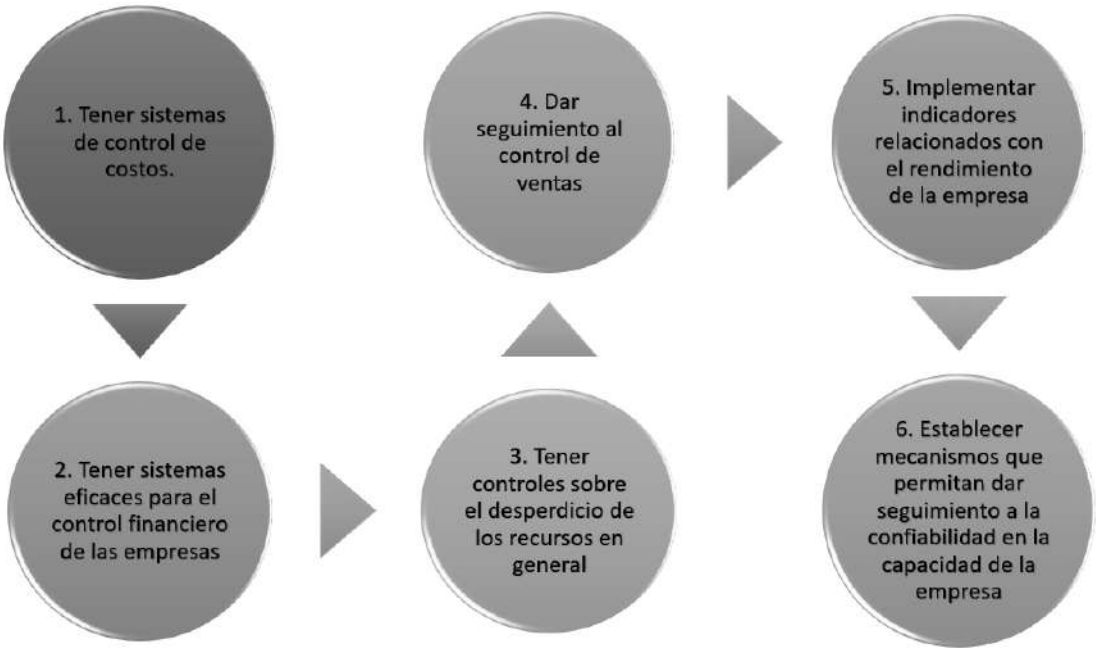
Figura 2. *la GCS y su relación con los Procesos Productivos.*



Fuente: Autoría propia.

La figura 3. muestra seis aspectos a tener en cuenta, en el tema de los Procesos Productivos y su relación con el Rendimiento. Finalmente se resaltar que cada empresa de este sector manufacturero, al margen de sus propias necesidades, si requiere de profundizar más sobre qué tipo de estrategias pueden darle mejoría a lo que propone el modelo teórico del presente estudio y que los empresarios deben dimensionar aspectos de necesidad permanente en las organizaciones como lo es la actualización en todos los niveles y el estudio a mayor profundidad sobre la Calidad y la GCS. No obstante, es importante tomar en cuenta en la gestión de los suministros aspectos como los describe Christopher y Holweg, (2011) y Pires y Carretero (2007), donde resaltan que ante una turbulencia de negocios, la variabilidad y cambios no previstos en la actividad del suministro, afecta significativamente al rendimiento ya que esto es motivado por una alteración importante en el control de los costos, el descontrol en las existencias y en el manejo del suministro

Figura 3. *Procesos Productivos y su relación con el Rendimiento.*



Fuente: Autoría propia.

Limitaciones y Futuras Líneas de Investigación.

En el presente estudio, es importante mencionar que el estudio estuvo enfocado en un solo sector del tipo Pyme. Como futuras líneas de investigación y dado que la literatura refiere la influencia de más indicadores que inciden en el modelo teórico propuesto, se ampliaran los factores de investigación con la finalidad de explorar nuevos sectores y con ello rediseñar el presente modelo teórico.

REFERENCIAS

Aguilera, E. L, Hernández, C. O. & López, T. C. G. (2012). La gestión de las cadenas de suministro y los procesos de producción. *Mercados y Negocios, 13*(2), 43-66.

Aguilera, E. L., Hernández, C. O., & Pérez, V. O. (2015). La Relación de la Gestión de la Cadena de Suministro y las Tecnologías de la Información y Comunicación en los Procesos Productivos para mejoar la Competitividad de la Pyme Manufacturera en Aguascalientes. *Revista Internacional Administración y Finanzas, 8*(1), 79-91.

Akkermans, H. & Dellaert, N. (2005). The rediscovery of industrial dynamics: The contribution of system dynamics to supply chain management in a dynamic and fragment world. *System Dynamics Review, 21*(3), 173-186.

Amorós, J. E., Planellas, M. & Batista-Foguet, J. M. (2007). Does internet technologies improve performance in small and medium enterprices? Evidence from selected Mexicans firms. *Revista Latino Americana de Administration, 30*(1), 71-91.

Andersen, D. F. & Sturis, J. (1988). Chaotic structures in generic management models: Pedagogical principles and examples. *System Dynamics Review, 4*(1-2), 218-245.

Anthony, R. N. and Govindarajan, V. (2001). *Management Control Systems, Tenth Edition.* New York: McGraw Hill International Editions.

Anzola, R. S. (2001). *Administración de pequeñas empresas*. McGraw-Hill.

Arntzen, B. C., Brown, C. G., Harrison, T. P., y Trafton, L. L. (1995). Global Supply Chain Management at Digital Equipment Corporation, *Interfaces,* 25, 69-93.

Bagozzi, R. & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science, 16*(1), 74-94.

Bardhan, I., Mithas, S. & Lin, Shu. (2007), Performance impacts of strategy, information technology applications and business process outsourcing in U.S. manufacturing plants. *Production and Operations Management, 16*(6), 747-762.

Bettis, R. A., Bradley, S. P. & Hamel, G. (1992). Outsourcing and industrial decline, *Academy of Management Executive, 6*(2), 7-22.

Blumenfeld, D. E., Burns, L. D., Daganzo, C. F., Frick, M. C., & Hall, R. W. (1987). Reducing Logistics Costs At General Motors, *Interfaces,* 17, 26-47.

Cabezón, S. (2014). *Control de Calidad en la Producción Industrial*. Universidad De Valladolid.

Chan, L.Y., Xie, M. & Goh, T.N. (2000). Cumulative quantity control charts for monitoring production processes. *International Journal Production Res, 38*(2), 397-408.

Choudhury, V., Hartzel, K. S. & Konsynski, B.R. (1998). Uses and consequences of electronic markets: An empirical investigation in the aircraft parts industry. *MIS Quarterly, 22*(4), 471-507.

Christopher, M. y Holweg, M. (2011). Supply Chain 2.0: managing supply chains in the era of turbulence. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 41*(1), 63 – 82.

Claver, E. & Tarí, J. J. (2007). The individual effects of total quality management on customers, people and society results and quality performance in SMEs. *Quality and Reliability Engineering International, 24*(1), 199-211.

Cohen, M. A. & Moon, S. (1990). Impact of Production Scale Economies, Manufacturing Complexities and Transpiration Costs on Supply Chain Facility Networks. *Journal of Manufacturing and Operations Management, 3*(1), 269-292.

Collins, R.S. & Schmenner, R. (1993). Achieving rigid flexibility: factory focus for the 1990's. *European Management Journal, 11*(4), 443-447.

Cotteleer, M. J. (2006). An empirical study of operational performance parity following enterprise system deployment. *Production and Operations Management, 15*(1), 74-87.

Das, T.K. & Elango, B. (1995). Managing strategic flexibility: Key to effective performance. *Journal Gen. Management, 20*(3), 60-75.

Deming, E. (1989). *Calidad, Productividad y Competitividad. La salida delacrisis*. Diaz de Santos S.A

Diez, J. & Abreu, J. L. (2009). Impacto de la capacitación interna en la productividad y estandarización de procesos productivos: un estudio de caso, Daena. *International Journal of Good Conscience, 4*(2), 97-144.

Ettl, M., Feign, G. E., Lin, G. Y. & Yao, D. D. (2000). A supply Network Model With base Stock Control and Service Requirements. *Operations Research, 48*(1), 216-232.

Flynn, B .B., Schroeder, R .G., & Sakakibara, S. (1995). The impact of quality management practices on performance and competitive advantage. *Decision Sciences, 26*(5), 659–691.

Fornell, C. & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18*(1), 39-50.

Forrester, J. W. (1971). *Dinamica Industrial*. Ateneo.

Gosain, S., Malhotra, A. & El Sawy, O.A. (2005). Coordination for flexibility in e-business supply chains. *Journal of Management Information Systems, 21*(3), 7-45.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R.L. & Black, W. C. (1995). *Multivariate Data Analysis with Readings*. Prentice-Hall.

Håkansson, H. y Persson, G. (2004). Supply Chain Management: The Logic of Supply Chains and Networks. *The International Journal of Logistics Management, 15*(1), 11 – 26.

Hans, S., Raffat, N. I., & Paul, B. L. (2006). Joint Economic Lot Size in Distribution System with Multiple Shipment Policy. *International. Journal of Production Economics, 102*(1), 302-316.

Hatcher, L. (1994). *A Step by Step Approach to Using the SAS System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*. Cary, NC, SAS Institute Inc.

Hendricks, K. B., & Singhal, V. R., (2001). The long-run stock price performance of firms with effective TQM programs. Management Science, 47(3), 359–368.

Hernández, C. O., López, Ch. M. y López, M. R. (2013). *El Impacto de las Tecnologías y sistemas de Calidad en la aplicación de la Mecánica Industrial para la Competitividad de la Pyme de Aguascalientes, La Arquitectura Financiera y Desarrollo Tecnológico para Promover la Competitividad, Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 431-446, Ediciones de la noche.

INEGI. (2018). *Instituto de Nacional de Geografía e Informática*. https://www.inegi.org.mx

Ishii, K., Takahaski, K. y Muramatsu, R. (1988). Integrated Production, Inventory and Distribution Systems. *International Journal of Production Research, 26*(3), 473-482.

Kadadevaramath, R., Mohanasundaram, K. M., Sarath Chandra, P. S. & Rameshkumar, K. (2008), Optimizing Manufacturing and Supply Chain Operations in Logistics Management. *The Icfai Journal of Supply Chain Management, 5*(1), 25-40.

Kakabadse, A. y Kakabadse, N. (2002). Trends in outsourcing: Contrasting USA and Europe. *European Management Journal, 20*(1), 189-198.

Ketokivi, M. (2006). Elaborating the contingency theory of organizations: The case of manufacturing flexibility strategies. *Production and Operations Management, 15*(2), 215-228.

Khouja, M. (1995), The Economic Production Lot Size Model Under Volume Flexibility. *Computer and Operation Research, 22*(5), 515-523.

Khouja, M. y Mehrez, A. (1994). An Economic Production Lot Size Model with Imperfect Quality and Variable Production Rate. *Journal of Operational Research Society, 45*(12), 1405-1417.

Koh, S. C. L., Saad, S., & Arunachalam, S. (2006). Competing in the 21st century supply chain through Supply chain management and enterprise resource planning integration. International. *Journal of Physical Distribution and Logistics Management, 36*(6), 455–465.

Martin, C. H., Dent, D. C., y Eckhart, J. C. (1993). Integrated Production Distribution and Inventory Planning at Libbey-Owens-Ford, *Interfaces*, 68-78.

Meyer, A. & Wittenberg-Cox, A. (1994). *Nuevo enfoque de la función de producción, calidad y flexibilidad*. Folio.

Mithas, S. y Jones, J. L. (2007). Do auction parameters affect buyer surplus in e-auctions for procurement?. *Production of Operations Management, 16*(4), 455-470.

Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory*. McGraw-Hill.

O'Farrell, P. N., Wood, P. A. & Zheng, J. (1998). Regional influences on foreing market development by business service companies: elements of a strategic context explanation. *Regional Studies, 32*(1), 31–48.

Othman, R. & Abdul, G. R. (2008). Supply chain management and suppliers' HRM practice. *Supply Chain Management: An International Journal, 13*(4), 259 – 262.

Paik, S. K., & Bagchi, P. K. (2007). Understanding the Causes of the Bullwhip Effect in a Supply Chain: International. *Journal of Retail & Distribution Management, 35*(4), 308-322.

Petrovic, D., Roy, R. & Petrovic, R. (1998). Modeling and Simulation of a Supply Chain in An Uncertain Environment. *European Journal of Operational Research, 109*(1), 299-309.

Pires, S., & Carretero, L. (2007). *Gestión de la cadena de suministros*. McGraw Hill S.A.U

Proteous, E. L. (1986). Optimal Lot Sizing, process Quality Improvement and Setup Cost Reduction. *Operations Research, 34*(1), 137-144.

Ramírez, S. A. & Peña, G. E. (2011). Análisis de comportamiento caótico en variables de la Cadena de Suministro. *Journal Economics Finance Administration Science, 16*(31), 20-36.

Raymond, L. & St-Pierre, J. (2005). Antecedents and performance outcomes of advanced manufacturing systems sophistication in SMEs. *International Journal of Operations and Production Management, 25*(5/6), 514.

Roberts, J. (1998). M*ultinational Business Service Firms: The Development of Multinational Organisational Structures in the UK Business Services Sector.* Ashgate

Robinson, E. P. Jr., Gao, L. L., & Muggenborg, S. D. (1993). Designing an Integrated Distribution System at Dow Brands. *Interfaces,* 23, 107-117.

Sahay, B. S., Jatinder N. D. G. & Mohan, R. (2006). Managing supply chains for competitiveness: the Indian scenario. *Supply Chain Management: An International Journal, 11*(1), 15 – 24.

Salama, M. K. & Jaber, M. Y. (2000). Economic Production Quantity Model for Items with Imperfect Quality. International. *Journal of Production Economics, 26*(1), 59-64.

Salarzadeh, J. H., Huang, H., Azina I. N., N Binti, M. N. S. & Che Wan, J. C. (2013). Impact of Supply Chain Management on the Relationship between Enterprise Resource Planning System and Organizational Performance. *International Journal of Business and Management, 8*(19), 107-121.

Singh, S. & Singh, S. R. (2008a). Supply Chain Model for Perishable Item Having Exponentially Increasing Demand Rate Under Fixed Trade Credit. International. *Journal of Applied Mathematical Analysis and Application, 3*(1), 107-118.

Singh, S. & Urvashi, R. (2010). Supply Chain Models with Imperfect Production Process and Volume Flexibility Under Inflation. *The IUP Journal of 62 Supply Chain Management, 7*(1 y 2).

Soteriou, A.C. & Chase, R.B., (2000). Robust optimization approach for improving service quality. *Manufacturing and Service Operations Management, 2*(3), 264–286.

Sterman, J. D. (1989). Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision-Making Experiment. *Management Science, 35*(3), 321-339.

Storper, M. & Venables, A. (2002). *Buzz: the economic force of the city. Paper presented at the DRUID Summer Conference, Industrial Dynamics of the New and Old Economy – Who is Embracing Whom?.* Copenhagen/Elsinore, Denmark, 2002.

Strambach, S. (2002). Change in the Innovation Process: New Knowledge Production and Competitive Cities—The Case of Stuttgart. *European Planning Studies, 10*(2).

Tafolla, H. (2000), *Estandarización y globalización.* Segmento, Instituto Autónomo de Mexico, (6). http://www.itam.com.mx

Taylan, O. (2006). Neural and fuzzy model performance evaluation of a dynamic production system. International. *Journal of Production Research, 44*(6), 1093-1105.

Thomke, S.H. (1997). The role of flexibility in the design of new products: An empirical study, *Research Policy*. March, 105-109.

Thurm, S. (2007), Behind outsourcing: Promise and pitfalls. *Wall Street Journal*, B3.

Urban, T. L. (1992). Deterministic Inventory Models Incorporating Marketing Decision. *Computers and Industrial Engineering, 22*(1), 85-93.

Wisner, J. D. (2003). A Structural Equation Model of Supply Chain management Strategies and Firm Performance. *Journal of Business Logistics, 24*(1), 1-26.

Yew W. Ch., Stentoft A. J. y Johansen, J. (2005). Supply chain management practices in toy supply chains. Supply Chain Management: *An International Journal, 10*(5), 367 – 378.

Capítulo 9

Modelo de optimización aplicado a las líneas de ensamble de camiones pesados de Nuevo León

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/camion-blanco-carretera-carretera-contenedor-transporte-terrestre_3861507.htm#page=1&query=camiones%20pesados&position=12

Modelo de optimización aplicado a las líneas de ensamble de camiones pesados de Nuevo León

Verónica Rodríguez, Universidad de Monterrey, México.
Fabián López, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz es una de las industrias internacionales más competitiva, ya que genera y exporta vehículos a nivel mundial. De acuerdo a Bertoncello *et al.* (2014), menciona que es una de las industrias más importantes para la economía global. Esta industria es la que cuenta con las mejores prácticas tecnológicas invirtiendo más de 84 mil millones de Euros anualmente, en la investigación desarrollo y producción. (OICA, 2017).

La industria automotriz internacional está segmentada por dos sectores: terminal y autopartes, donde la industria terminal se divide a sus vez en: vehículos ligeros y vehículos pesados, esta definiciones a nivel mundial son utilizadas por la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA, 2017).

Vehículos ligeros

Vehículos de motor utilizados para el transporte de pasajeros que no contienen más de ocho asientos (incluido el del conductor).

Vehículos pesados

Vehículos utilizados para el transporte de mercancías; su peso es mayor a 7 toneladas.

Este estudio se basa en el caso de vehículos pesados.

Cuando se produce en línea se presenta uno de los problemas más comunes en las líneas de ensamble de la industria automotriz, la secuenciación de la producción, donde es difícil definir cuáles son las ordenes de producción que deben procesarse primero y cuales subsecuentemente en cada estación, con el fin de cumplir con los tiempos establecidos en cada una de las estaciones, sin sobrepasarse del tiempo máximo. Este problema se presenta debido a la variedad de modelos que se producen con sus diferentes componentes de ensamble.

Si no se resuelve el problema de la secuenciación en las líneas de ensamble de camiones pesados, se verán afectados a nivel micro la operación de los procesos productivos, costos y utilización de los recursos. A nivel macro se verán afectadas las estrategias de productividad y competitividad. El principal objetivo de esta investigación es determinar

cuáles son las variables que durante el proceso de ensamble de camiones pesados optimizan la secuencia e integrarlos a un modelo de optimización.

DESARROLLO

La industria automotriz mexicana en los últimos años se ha caracterizado por ser uno de los sectores más productivos de la económica mexicana con el 3% del Producto Interno Bruto (PIB) y 18% del PIB Manufacturero. Según el INEGI (2018). Por lo que ha sido el mayor centro de atracción para los inversionistas extranjeros. Al invertir en esta industria, se generan aproximadamente 870 mil empleos directos anualmente de acuerdo al INEGI (2018). México se ha posicionado como el 7º productor de vehículos en el mundo y el 1º en América Latina, superando a países como España, Brasil y Canadá. Así como también México ha contribuido con el 3.8% de la producción mundial de automóviles (OICA, 2017), es por esto que la industria automotriz mexicana, debe cumplir con los estándares de calidad, debido a las exigencias de los mercados internacionales, donde la variedad de productos se hace presente.

Debido a esto es necesario resolver el problema de la secuenciación de la producción, donde se verán beneficiadas todas aquellas empresas manufactureras que tengan procesos de ensamble en secuencia. Así como también la industria automotriz de vehículos ligeros. Logrando optimizar la planeación de los recursos como materia prima, mano de obra y mejorando sustancialmente el margen de utilidad a la empresa.

El problema de la secuenciación de la industria de manufacturera, fue descrito por primera vez por Graham (1966), quien lo definió como un problema de optimización de las ciencias computacionales y de la investigación de operaciones donde n trabajos J1, J2, Jn con diferentes tiempos de proceso, deben programarse en "m" máquinas minimizando el tiempo total de procesamiento de todas las estaciones de trabajo. En el caso de la secuenciación de la industria automotriz fue definida por primera vez por Parello (1986) donde el objetivo era programar vehículos en la línea de ensamble minimizando las restricciones de la capacidad instalada y los cambios de secuencia en el plan de producción.

Existen en la literatura dos tipos de enfoques para optimizar la secuenciación de la producción en la industria automotriz (Solnon y Dat Cung Van, 2005):

El primer enfoque es por los métodos de optimización (exactos), las cuales son:

a. Programación de Restricciones
b. Programación Entera
c. *Ad-Hoc*
d. Simulación

El segundo enfoque es por heurística (aproximado), con las siguientes metodologías:

a) Enfoque en la Búsqueda Local
b) Algoritmo Genético
c) Optimización de la Colonia de Hormigas.

Para esta investigación se utilizó el enfoque de optimización (exactos), utilizando la técnica de la simulación. Existe en la literatura dos autores principales Ülgen y Upendram (1995), que utilizan la simulación en la industria automotriz de vehículos ligeros como una herramienta útil en el diseño y operación las ensambladoras, logrando aumentar su

productividad al mejorar el rendimiento en la producción. Eliminando los cuellos de botella y administrando correctamente el inventario en proceso de cada una de las estaciones.

En este estudio se utilizaron seis variables como efectos principales que afectan directamente a la secuenciación, las cuales se dividieron en:

a. Tres variables que se obtuvieron de la revisión de la literatura: inventario en proceso, mezcla de productos y tamaño de lote
b. Las otras tres variables fueron estaciones que tienen mayor problema al momento de ensamblar los componentes.

Las primeras mencionadas se definen a continuación:

a. Inventario en proceso: Es todo artículo o elemento que se utilizan en un proceso de producción, que tienen como característica que va aumentando su valor con cada proceso de transformación hasta convertirse en producto terminado (Krajewski *et al.* 2011).
b. Mezcla de productos: se refiere al número total de líneas de productos que una empresa puede ofrecer a sus clientes (Valero *et al.* 2011).
c. Tamaño de Lote: Es la cantidad de materia prima, que entra en conjunto a un proceso productivo (Aguirre *et al.* 2008).

METODO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación es experimental, ya que se analiza si una o más variables independientes afectan a la variable dependiente, por medio de la manipulación intencional y se explica cómo las variables independientes afectan sobre la dependiente (Campbell, 1966).

Por la naturaleza de esta investigación y con el fin de no afectar el sistema real por medio de la experimentación, se realizó la simulación de un proceso productivo de ensamble de camiones pesados de una sola empresa, la más importante de México, actualmente produce el 56% del mercado nacional con camiones urbanos, suburbanos y foráneos.

Para el desarrollo del modelo se utilizará el software Promodel (Production Modeler), desarrollado por Promodel Corporation, es una herramienta de simulación con animación y optimización, que permite modelar sistemas de manufactura y servicios.

Promodel es una herramienta poderosa que permite a los ingenieros y administradores probar varias alternativas de diseño, ideas y procesos antes de su implementación.

Los datos de salida que arroja el simulador Promodel se centran en la utilización de los recursos, capacidad de la producción, productividad, niveles de inventario, cuellos de botella, tiempo de proceso, entre otros indicadores que pueden ser calculados.

La recolección de datos de entrada para el modelo de simulación, se utilizó los datos de una empresa de camiones pesados, donde se tuvo acceso a la información histórica y en algunos casos se hicieron tomas de tiempos.

Se realizó un análisis estadístico previo de los datos de entrada para el modelo por medio del software Stat:FIT, para obtener las distribuciones de probabilidad correspondiente.

Los datos de entrada del modelo son: las estaciones de trabajo del área de ensamble, los tiempos de proceso de las estaciones, tiempos de ciclo, takt time, tamaños de lote, mezclas de productos, capacidades actuales instaladas y el plan de producción.

Una vez desarrollado el modelo en el simulador se realizó un análisis experimental con el diseño básico 2^k el cual establece dos niveles para cada cierta cantidad de factores k, quedando el diseño 2^6 , es decir 2 niveles con 6 factores. Los factores que se seleccionaron fueron tres variables de estudio y tres estaciones que presentaron cuellos de botella al momento de correr en la simulación, (Variables independientes) Tabla 1. Para los tiempos de operación se generaron las distribuciones de probabilidad en este caso se utilizó la distribución uniforme representada como U(A ± B), donde A representa el límite superior de la distribución uniforme y B el límite inferior. Cabe mencionar que estos datos se generaron de los datos históricos de la empresa y con una producción diaria.

Tabla 1. *Factores de entrada y sus niveles*

Variables Independientes	Descripción del Factor	Nivel Alto	Nivel Bajo
X1	Inventario en Proceso	1500 pzas.	1200 pzas.
X2	Tamaño de Lote	3000 pzas.	2400 pzas.
X3	Mezcla de Productos	20 pzas.	14 pzas.
X4	Tiempo de Proceso Estación 1	U(154.45, 90.60) min	U(46.20, 24.10)min
X5	Tiempo de Proceso Estación 2	U(90.20, 57.35) min	U(80.90, 48.20) min
X6	Tiempo de Proceso Estación 3	U(238, 124) min	U(100.10, 70.83) min

Fuente: Elaboración propia

Al tener los resultados del modelo de simulación se procedió a realizar un modelo de regresión multivariable, ya que se estudia la relación entre las variables independientes y la variable dependiente, así como cuales variables independientes pueden influir en la dependiente.

La técnica de regresión múltiple se usa muy frecuentemente en el área de investigación. Se aplica para variables respuesta de tipo numérico, como las variables son de tipo cuantitativo, esta técnica es viable para esta investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para este estudio experimental, fue necesario definir réplicas (muestras experimentales), las cuales fueron definidas en base al diseño factorial 2^6 , es decir 2 niveles con 6 factores y 5 réplicas, al multiplicar estos elementos nos da un total de 320 réplicas, las cuales se utilizaron en la simulación y estudiar el impacto de tres variables dependientes: unidades terminadas (Y1), tiempo de finalización, definida como el tiempo que le toma entrar al chasis desde la primera estación de ensamble hasta la última (Y2), porcentaje de utilización de las estaciones (Y3).

Habiendo definido lo anterior se realizó una prueba de hipótesis de medias para encontrar que las variables independientes tuvieran medias significativas por medio del software SPSS Tabla 2 y 3.

Siendo la hipótesis a comprobar la siguiente:

$$Ho: \mu 1 - \mu 2 = 0$$
$$Hi: \mu 1 - \mu 2 \neq 0$$

Donde:

μ1 = la media de la variable independiente Xn valores bajos
μ2 = la media de la variable independiente Xn valores altos

Tabla 2. *Resumen de los resultados de SPSS Prueba de Medias*

Variable	***Valor***	***Y1***			***Y2***			***Y3***		
		Media	**StDev**	**P-Value**	**Media**	**StDev**	**P-Value**	**Media**	**StDev**	**P-Value**
X1	Bajo	11.50	2.51	0.000	5906	1150	0.040	78.72	4.02	0.023
	Alto	13.26	3.81		5541	1913		77.51	5.33	
X2	Bajo	13.09	3.51	0.002	5473	1871	0.005	77.17	5.43	0.000
	Alto	11.94	3.24		5975	1192		79.06	3.73	
X3	Bajo	10.59	3.74	0.000	4835	1482	0.000	76.44	3.60	0.000
	Alto	14.44	1.42		6617	1118		79.79	5.16	
X4	Bajo	12.75	3.35	0.221	5508	1712	0.015	77.80	5.00	0.234
	Alto	12.28	3.49		5939	1423		78.43	4.48	
X5	Bajo	12.50	3.32	0.492	5600	1718	0.163	78.23	4.17	0.669
	Alto	12.25	3.18		5848	1437		78.00	5.27	
X6	Bajo	12.59	3.40	0.683	4952	1315	0.000	77.46	3.90	0.013
	Alto	12.44	3.45		6495	1457		78.78	5.40	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos
Nivel de significancia α = 0.05

Tabla 3. *Resumen de la prueba de hipótesis aceptadas y su valor P-value*

Variable	**Y1**	**Y2**	**Y3**
Inventario en Proceso (X1)	0.000	0.040	0.023
Tamaño de Lote (X2)	0.002	0.005	0.000
Mezcla de Productos (X3)	0.000	0.000	0.000
Estación 1 (X4)		0.015	
Estación 3 (X6)		0.000	0.013

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos
Nivel de significancia α = 0.05

Ya que se realizaron las pruebas de hipótesis de diferencia de media se procedió a construir los modelos de regresión multivariable con el software SPSS con el método stepwise. Se considerando las variables independientes y sus interacciones utilizando valores dicotómicos (0,1).

Para cada variable dependiente se definió el siguiente modelo como:

$$Y = \beta i + \beta iXi + \beta iXi + \cdots \beta nXn + \beta ijXi * Xj + \varepsilon \quad (1)$$

Donde:

Y = La variable dependiente
βi = coeficiente de regresión
Xi = variables independientes
Xi*Xj = efectos de interacción
ε = Error

Una vez generados los modelos se procedió a la validación de la multicolinealidad de los datos (prueba estadística para corroborar que las variables no estuvieran correlacionadas entre sí). Debido a que se generaron más de un modelo para cada variable dependiente se seleccionó el mejor modelo basado en la R2 mayor y cuyo índice de condición sea menor a 15. Tabla 4.

Tabla 4. *Coeficientes de determinación del modelo resultado SPSS*

Variables Dependientes	**F**	**Sig.**	**R^2**	**Número de modelos**	**Índice de Condición**
Y1	78.284	0.00%	71.70%	10	12.9
Y2	56.002	0.00%	72.00%	18	15.3
Y3	16.876	0.00%	30.30%	8	6.4

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

Posteriormente se generaron los coeficientes Beta (β) para cada uno de los modelos que se presentan en la Tabla 5, 6 y 7 respectivamente, para Y1, Y2, Y3. Los coeficientes estandarizados en estas tablas ordenados de mayor a menor nos muestran que si un valor de beta es positivo en la variable independiente ésta tiene un aumento en la variable dependiente y si la beta es negativa en la variable independiente tendrá una disminución sobre la variable dependiente.

Tabla 5. *Coeficientes de β SPSS para la variable dependiente Y1*

Variables	**Coeficientes no estandarizados**		**Coeficientes tipificados**	**t**	**Sig.**	**Estadísticos de colinealidad**	
	B	**Error típ.**	**Beta**			**Tolerancia**	**FIV**
(Constante)	11.497	0.334		34.393	0.000		
X1	4.262	0.403	0.640	10.573	0.000	0.250	4.000
X2*X3	3.513	0.403	0.457	8.713	0.000	0.333	3.000
X3*X4	3.238	0.403	0.421	8.030	0.000	0.333	3.000
X2*X4	3.238	0.403	0.421	8.030	0.000	0.333	3.000
X3	1.625	0.403	0.244	4.031	0.000	0.250	4.000
X1*X4	-1.487	0.403	-0.193	-3.690	0.000	0.333	3.000
X1*X2	-1.762	0.403	-0.229	-4.372	0.000	0.333	3.000
X1*X3	-1.762	0.403	-0.229	-4.372	0.000	0.333	3.000
X4	-3.238	0.403	-0.486	-8.030	0.000	0.250	4.000
X2	-3.375	0.403	-0.507	-8.371	0.000	0.250	4.000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

Para el modelo de la variable dependiente piezas terminadas (Y1) se observa que las variables que poseen un mayor peso explicativo para el modelo (tomando en cuenta los valores absolutos de mayor a menor) son: Inventario en proceso (X1), Mezcla de productos (X2), Estación 1(X4), Tamaño de lote y Mezcla de productos (X2*X3) y las que tuvieron menor impacto fueron Inventario en Proceso y Estación 1 (X1*X4), Inventario en proceso y Mezcla de productos (X1*X3), todas estas variables tuvieron un P-valor menor a 5%, lo cual permite señalar que son lo suficientemente explicativas para el modelo.

Tabla 6. *Coeficientes de β SPSS para la variable dependiente Y2*

Variables	**Coeficientes no estandarizados**		**Coeficientes tipificados**	**t**	**Sig.**	**Estadísticos de colinealidad**	
	B	**Error típ.**	**Beta**			**Tolerancia**	**FIV**
(Constante)	3556.108	185.898		19.129	0.000		
X6	1545.833	166.272	0.488	9.297	0.000	0.333	3.000
X3	1446.219	214.657	0.457	6.737	0.000	0.200	5.000
X4	1056.081	166.272	0.333	6.352	0.000	0.333	3.000
X2	1012.352	214.657	0.320	4.716	0.000	0.200	5.000
X1*X3	1145.394	191.995	0.313	5.966	0.000	0.333	3.000
X5	824.032	166.272	0.260	4.956	0.000	0.333	3.000
X1*X2	826.306	191.995	0.226	4.304	0.000	0.333	3.000
X3*X6	631.210	191.995	0.173	3.288	0.001	0.333	3.000
X3*X5	-524.462	191.995	-0.143	-2.732	0.007	0.333	3.000
X2*X3	-588.576	191.995	-0.161	-3.066	0.002	0.333	3.000
X2*X4	-621.360	191.995	-0.170	-3.236	0.001	0.333	3.000
X4*X5	-628.714	191.995	-0.172	-3.275	0.001	0.333	3.000
X2*X6	-636.630	191.995	-0.174	-3.316	0.001	0.333	3.000
X1	-1350.614	166.272	-0.426	-8.123	0.000	0.333	3.000

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

Para el modelo de la variable dependiente tiempo de terminación (Y2) se observa que las variables que poseen un mayor peso explicativo para el modelo (tomando en cuenta los valores absolutos de mayor a menor) son: Estación 3 (X6), Mezcla de productos (X3) e Inventario en proceso (X1) y las que tuvieron menor impacto fueron: Mezcla de producto y Estación 2 (X3*X5), Tamaño de Lote y Mezcla de productos (X2*X3), todas estas variables tuvieron un P-valor menor a 5%, lo cual permite señalar que son lo suficientemente explicativas para el modelo.

Para el modelo de la variable dependiente porcentaje de utilización (Y3) se observa que las variables que poseen un mayor peso explicativo para el modelo (tomando en cuenta los valores absolutos de mayor a menor) son: Estación 3 (X6), Inventario en proceso y Estación 1 (X1*X4) e Inventario en proceso y Estación 2 (X1*X5) y las que tuvieron menor impacto fueron: Inventario en proceso y estación 3 (X1*X6), Tamaño de Lote y Mezcla de

productos (X2*X3), todas estas variables tuvieron un P-valor menor a 5%, lo cual permite señalar que son lo suficientemente explicativas para el modelo.

Tabla 7. *Coeficientes de β SPSS para la variable dependiente Y3*

Variables	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
	B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
(Constante)	75.167	0.447		168.227	0.000		
X6	3.379	0.714	0.356	4.730	0.000	0.395	2.532
X1*X4	2.971	0.655	0.271	4.538	0.000	0.627	1.595
X3	2.484	0.571	0.262	4.347	0.000	0.617	1.620
X2*X5	2.442	0.623	0.223	3.921	0.000	0.693	1.443
X2*X3	1.735	0.707	0.158	2.454	0.015	0.537	1.861
X1*X6	-1.905	0.749	-0.174	-2.543	0.011	0.479	2.089
X4*X6	-2.207	0.714	-0.202	-3.090	0.002	0.527	1.899
X1*X5	-2.957	0.639	-0.270	-4.629	0.000	0.658	1.519

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

Modelo para Piezas Terminadas (Y1)

$$11.5 + 1.6X3 + 4.3X1 - 1.8X1X2 + 3.5X2X3 - 1.5X1X4 + 3.2X3X4 - 3.4X2 - 3.2X4 + 3.2X2X4 - 1.8X1X3 \quad (\mathbf{2})$$

Modelo para Tiempo de Finalización (Y2)

$$3556.1 + 631.2X3X6 + 1446.2X3 + 1545.8X6 + 1012.4X2 + 1056.1X4 - 1350.6X1 + 1145.4X1X3 + 826.3X1X2 - 636.6X2X6 - 621.36X2X4 - 588.6X2X3 - 628.7X4X5 + 824.0X5 - 524.5X3X5 \quad \mathbf{(3)}$$

Modelo para el porcentaje de utilización de las estaciones (Y3)

$$75.2 + 1.7X2X3 - 2.9X1X5 + 2.5X3 + 2.4X2X5 + 2.9X1X4 + 3.4X6 - 2.2X4X6 - 1.96X1X6 \quad (\mathbf{4})$$

CONCLUSIONES

Los resultados de cada una de las hipótesis comprobadas (verde) y las no comprobadas (rojo) se resumen a continuación en la tabla 8.

Tabla 8. *Hipótesis comprobadas y no comprobadas en los modelos de regresión*

Variables	**Unidades Terminadas**	**Tiempo de Finalización**	**% Utilización**
	Y1 (R^2 = 72%)	**Y2 (R^2 = 72%)**	**Y3 (R^2 = 30%)**
Inventario en Proceso (X1)	**4.26**	**-1350.61**	
Tamaño de Lote (X2)	**-3.38**	**1012.35**	
Mezcla de Productos (X3)	**1.62**	**1446.22**	**2.48**
Estación 1 (X4)	**-3.24**	**1056.08**	
Estación 2 (X5)			
Estación 3 (X6)		**1545.83**	**3.38**
Inv proceso & tamaño de lote(X1*X2)	**-1.76**	**826.31**	
Inv proceso & mezcla (X1*X3)	**-1.76**	**1145.39**	
Tamaño de lote & mezcla (X2*X3)	**3.51**	**-588.58**	**1.74**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos

Con respecto al modelo de piezas terminadas (Y1), se puede concluir lo siguiente:

Con respecto a la hipótesis relacionada con el inventario en proceso (X1), se puede concluir que fue una de las variables con un efecto directo y significativo con las piezas terminadas, ya que se puede concluir que entre mayor cantidad de inventario en proceso mayor será la cantidad de piezas terminadas. Los estudios previamente revisados confirman que al tener las cantidades optimas de inventario en proceso, las piezas terminadas tienden aumentar los autores que también lo demuestran son Krystek, *et al.* (2016) y Duannmu, *et al.* (2007).

Para la hipótesis de la variable tamaño de lote (X2), que a mayor cantidad de tamaño de lote, mayor cantidad de piezas terminadas. Los autores: Burbano Arias (2011), Aguirre *et al.* (2008) y Drexl *et al.* (2006), mencionan que al tener un tamaño de lote mayor de componentes en las líneas de ensamble se trabajarían de manera continua y por lo tanto se tendrían más piezas terminadas. En este caso la hipótesis no fue comprobada ya que en este estudio se utilizaron solo tres estaciones de ensamble con tiempo estocásticos y el resto con tiempo determinísticos, por lo tanto, entre más estaciones tengan tiempo estocástico, mayor número de piezas terminadas.

En la hipótesis relacionada con la mezcla de productos (X3), entre mayor mezcla de productos, menor la cantidad de piezas terminadas. Los autores: Valero *et al.* (2011) y Tiacci *et al.* (2007), mencionan que, de acuerdo a la complejidad de las mezclas de productos, las piezas terminadas disminuyen por los cuellos de botella que se llegan a presentan en las estaciones de trabajo. En este caso no se comprobó dicha hipótesis, ya que las estaciones no presentaron cuellos de botella y hubo un flujo continuo entre las estaciones.

Para la hipótesis de la variable en inventario en proceso y tamaño de lote (X1*X2), se tiene que a mayor cantidad de inventario en proceso y con un tamaño de lote optimo, se puede tener un mayor número de piezas terminadas, en este caso la hipótesis no fue comprobada. Debido a que los estudios de Aguirre *et al.* (2008) y Jararaman *et al.* (1997), agregaron una tercera variable a esta interacción tiempo de traslado entre estaciones y en este estudio no se consideró tal variable, ya que es un sistema productivo en el cual conforme terminan de procesarse un camión en una estación pasa a la siguiente siempre y cuando la

estación subsecuente no este ocupada y se respeta la regla de no saltarse estaciones que no corresponden a la secuencia establecida.

En el modelo tiempo de terminación (Y2):

En el caso de la variable inventario en proceso (X1), la hipótesis comprobar fue que, a mayor inventario en proceso, mayor tiempo de terminación esto de acuerdo al autor Ismail *et al.* (2002), en este caso no se comprobó, ya que las estaciones no presentaron cuellos de botella y el proceso de ensamble fluyo de manera continua.

Para la variable tamaño de lote (X2), la hipótesis a comprobar fue que, al tener un mayor tamaño de lote, un mayor tiempo de terminación como lo menciona Carro Paz *et al.* (2004), la hipótesis si fue comprobada, ya que esta variable fue una de las más explicativas para el modelo.

Para la variable mezcla de productos (X3), la hipótesis a comprobar fue que, a una mayor mezcla de productos, mayor tiempo de terminación, la cual fue aceptada y fue corroborada por los estudios de Drexl *et al.* (2001) y Corichi *et al.* (2000).

En la variable tamaño de lote y mezcla (X2*X3), la hipótesis a comprobar era que para un mayor tamaño de lote y mezcla hubiera un mayor tiempo de terminación, esta hipótesis fue reforzada por Al-e-hashem *et al.* (2009), en este estudio no se comprobó, ya que fue una de las variables menos explicativas para el modelo, en este caso puede ser por que no se tienen el tamaño óptimo del lote, como lo mención Al-e-hashem *et al.* (2009), para este tipo de casos se necesita tener la cantidad optima del lote. Para el caso del modelo porcentaje de utilización (Y3),

Una de las variables relevantes fue la mezcla de productos mezcla de productos (X3), la hipótesis a comprobar fue que, a mayor mezcla de productos, mayor tiempo de utilización de las estaciones de trabajo esta hipótesis fue reforzada por el autor Trakultogchai *et al.* (2013), esta hipótesis si se comprobó debido a que las estaciones presentaron un mayor tiempo de utilización al momento de procesar las mezclas de producción más complejas en el modelo de simulación.

Para la interacción de la variable tamaño de lote y mezcla de productos (X2*X3) fue una de las variables poco relevantes de acuerdo a los resultados del modelo, la hipótesis a comprobar fue que a un mayor tamaño de lote y mezcla de productos, mayor utilización de las estaciones de trabajo, esto de acuerdo al estudio de Ulgen *et al.* (1989) ya que hace mención que estas dos son variables críticas en el proceso de secuenciación ya que primeramente se tiene que definir la mezcla de productos y luego el tamaño de lote, la hipótesis si fue comprobada, ya que el tiempo de las estaciones fue mayor.

En la hipótesis referente al inventario en proceso de las estaciones 2 y 3, es esperaba que al tener un mayor inventario en proceso hubiera un mayor porcentaje de utilización en las estaciones, esto no ocurrió debido a que estas estaciones no presentaron un cuello de botella y las estaciones anteriores y posteriores no tiene tiempos de procesamiento en función de una distribución de probabilidad.

Los autores que hacen mención de la mejorar de las estaciones que son cuellos de botella en función de tener cargas balanceadas en las estaciones de trabajo son Gadinaik *et al.* (2014) y Wirabhuanna *et al.* (2008).

En los modelos presentados llama la atención que la variable independiente de la estación 2 (X5) solo apareció una vez como un efecto principal en la regresión esto es debido a que es una de las estaciones que presenta mayor porcentaje de bloqueo, por lo tanto, no tuvo tiempo de operación.

Para el modelo de la variable dependiente porcentaje de utilización (Y3), resulto ser un modelo significativo de acuerdo a la regresión, pero obtuvo una R2 de 30% por lo tanto la variables que se utilizaron no afectan el resultado para la Y3 para estudios futuros se van incluir más variables y validar cuales variables impactan en el resultado.

El uso de la simulación por computadora ayudo a generar la información de manera casi inmediata de como las variables independientes: inventario en proceso, tamaño de lote, mezcla de productos, estación 1, estación 2 y estación 3, afectaron las variables dependientes: piezas terminadas, tiempo de finalización y porcentaje de utilización, eso sin afectar el sistema real y esperar a obtener los resultados en un lapso de tiempo considerable.

El uso de esta técnica ayuda a visualizar de manera eficaz, rápida y practica las mejoras en un proceso productivo y experimentar con los parámetros de entrada del modelo y sus posibles combinaciones.

Los modelos presentados demostraron ser significativos. Para futuras investigaciones se recomienda la integración de información de otras empresas, así como también agregar otras variables que afectan a la secuenciación tales como cuellos de botella, tiempo takt, entre otras.

REFERENCIAS

Aguirre, A., Múller, E., Seffino, S., & Méndez, C. (2008). Applying Simulation-Based Tool to Productivity Management. *Winter Conference, 19*(1), 1838-1846.

Altemdorfer, K., Felberbauer, T. Gruber, D., & Húbl, A. (2013). Application of Generic Simulation Model to Optimize Production and Workforce Planning At An Automotive Supplier. *Winter Conference, 13*(1), 1-9.

Bertoncello, R., y Troncoso, C. A. (2014). La ciudad como objeto de deseo turístico: renovación urbana, cultura y turismo en Buenos Aires y Salta (Argentina). *Revista Gran Tour: Revista de investigaciones turísticas 9,* 4–26.

Beutel, A., Minner, S. (2015). Safety Stock Planning Under Causal Demand Forecasting. *International Journal of Production Economic. 15*(2), 637-645.

Burbano, J.F. (2011). *Optimización del Tamaño de Lote de Producción Ajustado Por la Trazabilidad.* Tesis de Licenciatura. Universidad del Valle Santiago de Cali.

Boulaksil, Y. (2016). Safety Stock Placement In Supply Chains With Demand Forecast Updates. *Operations Research Perspectives. 1*(3), 27-31.

Campbell, D. & Julian, S. (1966). *Diseños Experimentales y Cuasiexperimentals en la Investigación Social*. Amorrourt Editores.

Carro, R. & González, D. (2005). *Administración de Operaciones*. Universidad Mar del Plata.

Corichi, G. A., & Cerón, I. A. (9 de Septiembre de 2000). *Analisis de tendencias de estrategias de productos*. http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icea/LI_PosOrgMerc/alejandra_corichi/1.pdf

Chuang, Y., Lee, H. & Lai, Y. (2012). Item-associated Cluster Assignment Model On Storage Allocation Problem. *Journal of Computers & Industrial Engineering. 63*(4), 1171-1177.

Drexl, A. & Kimms, A. (2001). Sequencing JIT Mixed- Model Assembly Lines Under Station-Load and Part - Usage Constraints. *Management Science. 47*(3), 480-491.

Ding, F.Y. & Sun, H. (2004). Sequencen Alteration And Restoration Related To Sequenced Parts Delivery On An Automobile Mixed-Model Assembly Line With Multiple Department. *International Journal of Production Research. 42*(8), 1525-1543.

Duanmu, J. & Taaffe, K.. (2007). Measuring Manufacturing Throughput Using Takt Time Analysis and Simulation. *Proceedings - Winter Simulation Conference*. 1633-1640.

Eppen, G., Gould, F., Schmidt, C., y Moore, J., (2000). *Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa*. Prentice Hall.

Gadinaik, Y., & Bilolikar, V. (2014). Simulation Based Analysis of Job Shop Manufacturing Planning. *College of Enginnering Mumbai Conference*. 1-10.

Grace Hua, N. & Willems, S. (2015). Analytical Insights into Two-Stage Serial Line Supply Chain Safety Stock. *International Journal of Production Economics*. 107-112.

Graham, R. (1966). Bounds for Certain Multiprocessing Anomalies. *The Bell System Technical Journal. 45*(9), 1563-1581.

Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. (2007). Research on Warehouse Operation: A Comprehensive Review. *European Journal Of Operational Research. 177*(1), 1-21.

Hernández, K., Olivares, E., & Zuñiga, C. (2015). Safety Stock Levels in Modular Product System Using Commonality And Part Families. *IFAC-PapersOnLine. 48*(3), 1387-1392.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017, 17 de marzo). *Banco de Indicadores.* https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/

Ismail, N., Tai, S., & Leman, Z. (2002). Improving Productivity and Efficiency of a Vehicle Seat Assembly Line in a Manufacturing Company. *Student Conference on Research and Development.* 94-97. Malaysia.

Jararaman, A., & Ali, G. (1997). *Applications of Discrete Event Simulation in the Design of Automotive Powertrain Manufacturing Systems* [Proceedings]. Winter Simulation Conference, Michingan, USA. https://www.informs-sim.org/wsc97papers/0758.PDF

Krajewski, L., Ritzman, L. & Malhotra. (2011). *Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor.* 8va. Edición. Prentice Hall.

Krystek, J., & Alszer, S. (2016). The Role of Buffer Warehouse in Selected Production Systems. *International Conference on Industrial Logistics*. 119-126. Zakopane, Poland.

Kumar, A., Evers, P. (2015). Setting Safety Stock Based on Imprecise Records. International *Journal of Production Economics. 169*(2), 68-75.

OICA. (2017, 17 de marzo). *Portal de Organización Internacional de Constructores de Automóviles*. http://www.oica.net/

Parello, B., Kabat, W. & Wos, L. (1986). Job-Shop Scheduling Using Automated Reasoning: A Case Study Of the Car-Sequencing Problem. *Journal of Automated Reasoning. 2*(1), 1-42.

Persona, A., Battini, D., & Manzini, R. (2007). Optimal Safety Stock Levels of Subassemblies And Manufacturing Components. *International Journal Of Production Economics. 110*(2), 147-159.

Promodel Corporation. (22 de septiembre de 2010). *User Guide Promodel. User Guide Promodel*. Promodel Corporation.

Solnon, C., Cung, V., & Nguyen, A. (2005). The car sequencing problema: Overview of State-o f-the-art Methods and Industrial Case-Study of the ROADEF' 2005 Challenge Probelm. *European Journal of Operational Research. 191*(3), 912-927.

Strack, G., Pochet, Y. (2010). An Integrated Model For Warehouse and Inventory Planning. *European Journal of Operational Research. 204*(1), 35-50.

S. M. J. M. Al-e-hashem, M. B. Aryanezhad, H. Malekly and S. J. Sadjadi. (2009) Mixed model assembly line balancing problem under uncertainty, *2009 International Conference on Computers & Industrial Engineering, Troye*s, 233-238.

Tiacci, L. & Saetta, S. (2007). Process-oriented simulation for mixed-model assembly lines. 2. 1250-1257.

Trakultongchai, A., Supsomboon, S., & Limtanyakul, K. (2013). Process Simulation and Improvement of Automotive Paint Shop. *International Journal of Mining Metallurgy & Mechanical Engineering. 1*(1), 1-4

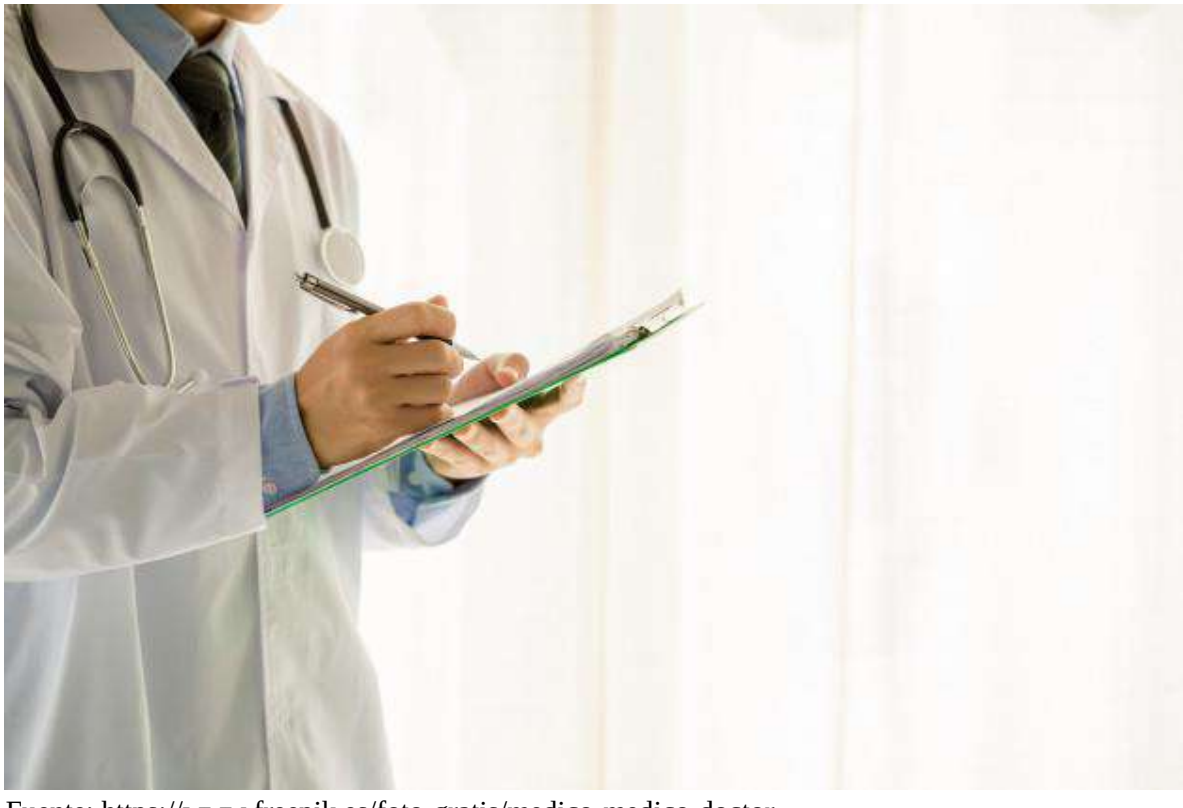
Ülgen, O. M., & Upendram, S. S. (1995). Productivity simulation in the automotive industry. *Production modeling corporation*, 1-5.

Valero-Herrero, M., Garcia-Sabater, J. & Rafael, J. (2011). Planteamiento dinámico del problema de secuenciación en líneas de montaje con mezcla de modelos. *International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. 1*(1), 1-9.

Wirabhuana, A., Haron H. & Imtihan, M. (2008, 15 de mayo). *Simulation and Re-Engineering of Truck Assembly Line.* [Proceeding]. Second Asia International Conference on Modelling & Simulation. Kuala Lumpur, Malaysia. https://dl.acm.org/doi/10.1109/AMS.2008.82

Capítulo 10

Diseño del modelo de negocio de Baja *Health* Clúster y de su ecosistema



Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/medico-medico-doctor-hombre_5218083.htm#page=2&query=doctor&position=28

Diseño del modelo de negocio de Baja *Health* Clúster y de su ecosistema

Martha Alicia Rodríguez-Medellín, Tecnológico Nacional de México, México.
Mario Alberto Castillo-Greiner, Tecnológico Nacional de México, México.
Dayam Guerrero-Pulido, Tecnológico Nacional de México, México.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los sectores estratégicos en desarrollo en Baja California se encuentra el Sector de servicios médicos y el Sector de servicios turísticos, por lo que el Clúster de Turismo de Salud se encuentra en posición de emerger como sector estratégico futuro (INADEM, 2018).

El turismo médico o turismo de salud ha presentado un crecimiento en la última década. Cada vez es más común que personas decidan realizar viajes a distintos países para su atención médica, principalmente por los altos costos y tiempos de espera existentes en sus respectivos países. De acuerdo con información del Índice de Turismo Médico (Secretaria de Turismo, 2018), México ocupó en el 2016 el puesto número 29 de los 41 países que forman parte del listado y en el noveno lugar para los países de América.

Martínez (2018) en un artículo publicado para el periódico El Economista, menciona que anualmente alrededor de 7 millones de personas viajan fuera de sus lugares de origen en busca de tratamientos médicos, y Baja California, al contar con la infraestructura y la tecnología necesaria para proveer servicios de alta calidad, recibe al año a 1.4 millones de pacientes que buscan algún tratamiento, los cuales dejan una derrama económica de 800 millones de dólares cada año para el sector de turismo médico. Así mismo, señala que en 2017 la Secretaría de Desarrollo Económico de Tijuana (SEDETI) recaudó 20 millones de pesos por la venta de pases médicos para facilitar el cruce fronterizo Tijuana-San Diego.

Aragones, Et al. (2012) menciona que el desarrollo de la industria del turismo de salud ha impactado en las compañías aseguradoras dentro y fuera de los Estados Unidos, lo que ha llevado a que éstas incluyan programas de turismo médico en sus planes de beneficios de salud para sus asegurados. Incluso, se han establecido lineamientos que las compañías aseguradoras deben considerar de forma que agilicen la atención médica fuera de los Estados Unidos. Entre las razones de peso para realizar esto, se encuentran la disminución de los costos de atención, la reducción de tiempos de atención y la seguridad en la realización de los procedimientos médicos de los asegurados.

De acuerdo al Diagnóstico elaborado por ProMéxico (2016), los ingresos por Turismo médico en México en el 2014 alcanzarán un monto de 3,084 mdd, contando con 107 Hospitales certificados (SS) y 10 Instituciones certificadas (JCI), de acuerdo a dicho diagnóstico los estados con oferta de exportación son Nuevo León, Baja California, Baja California Sur, Sonora, Tamaulipas, Chihuahua, Jalisco, Quintana Roo, y Yucatán, entre otros. Es importante destacar que cuando se realiza turismo de salud se debe verificar que las estancias donde se desea recibir la atención médica cuenten con los requerimientos mínimo o certificaciones necesarias para la realización de procedimientos médicos. En el caso de

México, el organismo regulador es la Comisión Federal para la Prevención de Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), cuya función es proteger a la población contra riesgos a la salud provocados por el uso y consumo de bienes y servicios, insumos para la salud, así como, por su exposición a factores ambientales y laborales, la ocurrencia de emergencias sanitarias y la prestación de servicios de salud mediante la regulación, control y prevención de riesgos sanitarios (COFEPRIS). Cuando un establecimiento cuenta con los requisitos necesarios para su función, este organismo regulador confirma mediante una licencia sanitaria para servicios de salud.

La presente investigación aplicada desde el Tecnológico Nacional de México (TecNM) al Clúster de Turismo de Salud en Baja California, presenta una propuesta del modelo de utilidad del ecosistema del Clúster y forma parte de la investigación registrada en la Convocatoria 2018 del TecNM dentro de la línea de investigación de Gestión y Desarrollo Empresarial del programa de estudio de Ingeniería en Gestión Empresarial del Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Instituto Tecnológico de Tijuana. Por lo que se plantea responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los elementos que determinan el modelo de utilidad del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud?

DESARROLLO

Clúster

Arteche (2013) considera que un clúster es un sistema político y económico, basado en los clústeres que surgen a partir de la necesidad que tienen las pequeñas y medianas empresas de interrelacionarse con otras y así mismo poder crear una mayor competitividad en el mercado. Esta teoría intenta descubrir la formación de los Clústeres, en donde se localiza, el territorio en donde se formarán y si existe condiciones de desarrollo y participación de las empresas. El concepto clúster se puede definir como una aglomeración de empresas interrelacionadas entre sí que operan en el mismo mercado de productos finales, cooperando en ciertas áreas.

Porter (2008) define los clústeres o cúmulos como: “Concentraciones geográficas de empresas interconectadas, suministradores especializados, proveedores de servicios, empresas de sectores afines e instituciones conexas”. Por ejemplo, lo que son universidades, institutos de normalización, asociaciones comerciales que compiten pero que también cooperan. El autor desarrolla su modelo como la formación de un conjunto productivo que depende de la diversidad e intensidad de las relaciones funcionales entre empresas, formando cuatro aspectos básicos: Las condiciones de los factores, la estructura de la industria a la cual pertenecen las empresas las condiciones de la demanda y la situación de las industrias relacionadas y de apoyo. Facilita a la colaboración entre las empresas para abrir nuevos mercados y crear nuevos productos, compartir equipos o financiar programas, difundiendo innovaciones a lo largo del tiempo y nuevas oportunidades, la competencia se basa en los precios, calidad, nuevos negocios y variedad el cual contribuye a mantener la diversidad.

Gil-Bolívar (2011) menciona que el Clúster es formar una asociación empresarial, el cual tiene como ventajas: La reducción de costos, compartir conocimientos, desarrollar nuevas capacidades de innovación de productos o procesos, entre algunas otras. Es decir, que los Clústeres se pueden originar con una mejora de la eficiencia colectiva, que a su vez se convertiría en una ventaja competitiva, que, si se impulsa a través de acciones conjuntas y la

integración de esfuerzos y capacidades, puede permitir el desarrollo de economías de escala. En otras palabras, se pueden desarrollar y gestar nuevos negocios y emprendimientos con base al desarrollo de nuevas capacidades innovativas, que con el tiempo producirán la expansión de los alcances iniciales de los Clústeres.

Kergel, *et al.* (2018) los describe como grupos de empresas, principalmente pymes y otros actores (gobierno, comunidad académica y de investigación, instituciones de colaboración, instituciones financieras) que se ubican conjuntamente en una zona geográfica, cooperando en torno a una nicho especializado, y el establecimiento de vínculos estrechos y alianzas de trabajo para mejorar su competitividad. Los clúster son estructuras que favorecen la gestión del conocimiento y la innovación, y que el rol del Estado es fundamental para su sustentabilidad a través de políticas públicas hacia la asociatividad, y de esta forma promover la competitividad sistémica y el desarrollo territorial, como objetivos prioritarios que persiguen estas asociaciones (De Arteche, 2013). Porter (1998) menciona que los clústeres son concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un particular campo. Los clústeres abarcan una serie de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia. Incluyen, por ejemplo, proveedores de insumos como componentes, maquinaria y servicios, y proveedores de infraestructura especializada. Los grupos también se extienden a menudo hacia los canales y clientes y lateralmente a fabricantes de productos complementarios y para empresas en industrias relacionadas por habilidades, tecnologías o entradas. Finalmente, muchos grupos incluyen instituciones gubernamentales y de otro tipo, como universidades, agencias de normalización, proveedores de capacitación y asociaciones comerciales que brindan capacitación especializada, educación, información, investigación y soporte técnico. Gil-Bolivar (2011) describe los clústeres como procesos de asociatividad y aglomeración económica, basados en la profundización de interrelaciones tecnológicas, innovativas de conocimiento e información entre las empresas y actores institucionales que los integran, en un espacio geográfico determinado y en la perspectiva de fortalecer sus capacidades competitivas y mejorar sus condiciones de desarrollo económico, esencialmente. Bajo la mirada porteriana de la ventaja competitiva, los clústeres son mecanismos asociativos que ligan a empresas e instituciones de interfase a través de la definición y búsqueda de intereses compartidos y complementarios, en los que empresas y territorios tienen como meta lograr desempeños superiores y una posición única o difícilmente imitable en el contexto mundial. Capo-Vicedo (2007) asegura que algunas empresas están comprobando que pueden sacar más partido de su conocimiento organizacional, aumentando incluso sus competencias, si se encuentran localizadas en concentraciones de empresas (clústeres), entre las cuales se produce una interacción social, así como, otros tipos de enlaces informales.

Guerrero *et al.* (2019; citando a Marulanda, 2009) menciona que los factores fundamentales para la formación de un Clúster de Turismo de Salud son los siguientes:

1. Diseñar una estructura organizacional, definiendo de manera precisa el liderazgo y su funcionamiento en el sistema, el cual debe tener un enfoque hacia los procesos para la innovación y mejora continua.
2. Desarrollar un plan estratégico que permita entender y hacer frente a las necesidades del mercado.
3. Definir un portafolio de productos y servicios que cumplan con estándares de calidad, normas y leyes nacionales e internacionales.
4. Crear un área de investigación y desarrollo que permita el crecimiento y la gestión del Clúster.

5. Definir estándares de calidad de productos, servicios y procedimientos, a través de la certificación y acreditación de organizaciones privadas a nivel nacional e internacional y de gobiernos.
6. Diseñar y definir los distintos perfiles de conocimiento requerido de los especialistas en salud.
7. Definir la capacidad de exportación de bienes y servicios que permitan satisfacer la demanda, esto contra la oferta que se tiene de acuerdo a las ventajas competitivas y comparativas donde se tiene participación.

Por otro lado, Crespo (2014) resume las etapas por las que pasa un clúster:

1. Emergencia: El clúster se caracteriza por el escaso número de pequeñas empresas presentes. En esta etapa, el clúster no se considera consolidado. El régimen tecnológico es muy inestable, no existe un estándar o diseño dominante. La falta de consolidación ofrece muchas oportunidades, lo cual atrae a muchas empresas e incrementa la variedad. Como consecuencia de todo ello, las redes también son muy inestables. La creatividad, la variedad relacional aparecen como factores importantes.
2. Crecimiento: La dinámica industrial y/o tecnológica tiende a estabilizarse. Tras la incertidumbre que genera la innovación radical, un diseño dominante se impone, el mercado se expande, y la incertidumbre sobre la trayectoria y los actores principales se reduce. A pesar de este incremento, los nuevos entrantes están mucho más focalizados en la trayectoria tecnológica, por lo que la heterogeneidad en el clúster se reduce, esto es que se focaliza, se especializa. Este alcanza una masa crítica suficiente para generar economías de aglomeración que incrementan su atractividad. Es precisamente en esta fase cuando las empresas y el clúster presentan mayores tasas de innovación.
3. Madurez: El clúster se estabiliza, estableciéndose el diseño dominante y disminuyendo, en general, las innovaciones en producto. El mercado cesa su expansión y la competencia vía precios aumenta. Las oportunidades se agotan así que las innovaciones pasan a ser de naturaleza incremental, fundamentalmente de proceso. Por una parte, las empresas menos eficientes abandonan la industria y el clúster. Por otra parte, la extinción de oportunidades y la importancia de la competencia en precios (explotación de economías de escala de las empresas instaladas) incrementan las barreras de entrada y reducen las entradas.

Guerrero, *et al.* (2019) establecen que el Clúster de Turismo de Salud de Baja California se caracteriza por 7 hospitales, 7 médicos y 7 dentistas, los cuales en su ramo y su especialización deben de contar con sistemas de gestión de calidad, los cuales cumplen con estándares internacionales que garantizan el servicio que se brinda, al igual de manera local deben cumplir con las normas y leyes vigentes del Estado y de manera particular cada miembro especialista debe contar con el grado y actualizaciones de acuerdo a su área específica de trabajo.

Joint Commission International

La Joint Commission Internacional (JCI) es la organización con mayor experiencia en acreditación sanitaria en todo el mundo. La JCI identifica, mide y comparte las mejores prácticas de calidad y seguridad del paciente con el mundo. Ofrece liderazgo y soluciones

innovadoras para ayudar a las organizaciones de atención médica en todos los entornos a mejorar el rendimiento y los resultados, trabaja con hospitales y otras organizaciones de atención médica, sistemas de salud, ministerios gubernamentales, agencias de salud pública, instituciones académicas y empresas para lograr el máximo rendimiento en la atención al paciente. La misión de JCI es mejorar la seguridad y la calidad de la atención en la comunidad internacional a través de la prestación de servicios de educación, publicaciones, consultas y evaluación.

ESCA

En Europa existe la certificación European Secretariat for cluster Analysis (ESCA), que promueve la excelencia en la gestión de clústeres a través de la evaluación comparativa y el etiquetado de calidad de los clústeres y las organizaciones de gestión de clústeres. Kergel, *et al.* (2018) afirma que una excelente gestión de los clústeres es crucial para maximizar los beneficios que se pueden lograr a través de las iniciativas de clústeres en sus esfuerzos por apoyar a la industria, la investigación y la educación en las regiones. Paralelamente, estas actividades estratégicas apoyan a las autoridades públicas en sus esfuerzos de desarrollo regional centrados en la mejora de la competitividad. Es interesante resaltar la importancia de las relaciones entre los miembros de un clúster. La concentración de empresas en un clúster implica la aparición de una infraestructura de especialistas legales, profesionales, financieros, etc., así como de una base de mano de obra especializada y centrada en las necesidades particulares del clúster.

Muñoz (2016) menciona que ESCA (European Secretariat for Cluster Analysis) tiene como verdadero objetivo el incremento en las ventas y la disminución en los costos, con el fin de generar crecimiento económico a través de una fórmula que ya funciona dentro de los Clústeres que consiste en la innovación, el desarrollo de capital humano, y no solamente la entrega de un diploma o medalla. Las distintas certificaciones de calidad son recetas de crecimiento que pasan a través de las industrias y que comparan a un clúster con sus pares en el mundo, proporcionándoles una ruta específica para alcanzar la excelencia.

Los servicios periféricos que se presentan en los clústeres son el hotelería, restaurantes, farmacias, entre otros. Marulanda (2009) comenta que la industria hotelera como apoyo al clúster de turismo de salud debe tener presente el hospedaje Post-Operatorio, para lo cual son necesarias las siguientes facilidades: Accesos amplios, como rampas, puertas, ascensores, corredores, baños amplios que permita ingresar una silla de ruedas, caminador; duchas tipo manguera, soportes de seguridad y accesorios para colgar; flexibilidad en la preparación de los alimentos con base en las indicaciones médico-nutricionales que trae el huésped post-operado; apoyo logístico de ambulancia o coches especiales; capacitación especializada a su personal en los factores de atención y colaboración; muchas personas desconocen como movilizar un paciente operado. Respecto al transporte, Marulanda (2009) menciona que, se debe hacer un gran esfuerzo para generar medios adecuados en atención y movilización de pacientes extranjeros, ya que no se han encontrado servicios orientados a personas en condiciones médicas y odontológicas, que permitan asegurar un alto confort y cuidado especial. Para ello se deben generar prácticas de investigación y desarrollo, que brinden todos los medios técnicos para asegurar una plena satisfacción de los pacientes; para lograrlo, se hace necesario generar nuevos servicios orientados a transportar pacientes y por defecto acoger a adultos mayores o personas con limitación, por eso se deben tener presente aspectos como acceso al vehículo, bodegaje de

silla de ruedas, muletas, caminador, etc. En lo que se refiere al transporte aéreo Marulanda (2009) aporta características como: Preferencia y facilidad en el check in, manejo del equipaje, ayuda con su equipaje de mano, almohadas y cobijas extras y menú alimenticio especial.

Ross (2004) arguye que el turismo de salud ocurre cuando las personas viajan de su lugar de residencia por razones de salud. El turismo de salud es un concepto afortunado que describe la fenomenología asociada con los viajes, que por razones de salud o de bienestar, realizan las personas al extranjero o fuera del lugar donde viven. La definición internacional de turismo de salud dice que es el proceso en el cual una persona viaja por fuera de su lugar de residencia con el objetivo de recibir servicios de salud o de bienestar. El concepto de turismo médico es más útil para distinguir la realización de determinadas intervenciones médicas y médico-quirúrgicas. El resto de los servicios favorables para la salud que reciben los turistas, distintos de intervenciones médico-quirúrgicas, pertenecen a la categoría de bienestar, más concretamente, el turismo de salud se divide en dos grupos: bienestar y turismo médico. También Ross (2004) determina que el turismo de salud conexa con básicamente dos vertientes: la de la medicina y la del turismo. La primera, se encuentra más asociada con la medicina que con el turismo, dado que considera que la motivación principal del turista es la de acudir a los centros médicos; en este proceso el turista utiliza instalaciones y servicios turísticos como el transporte, alojamiento, restaurantes, entre otros, sin embargo, la motivación principal no es satisfecha por una instalación o servicio turístico.

Modelo de Negocios

Peiró (2018) define modelo de negocio como una representación del esqueleto de la actividad empresarial. Es una propuesta, generalmente por escrito, de lo que el empresario ofrecerá al mercado y cómo lo hará sobre sus puntos claves. Su estructura determinará el valor de la misma. Definir el tipo de negocio de una empresa es parte del proceso, para ello se establecen los siguientes parámetros que se tienen que tener en cuenta al momento de diseñar un modelo de negocio:

1. Económicos: Se considera el valor financiero como una de las principales bases que se deben conocer en un modelo de negocio. Los costos, la selección de precios y la obtención de ingresos son puntos claves en el diseño de un modelo de negocio. Una empresa debe generar dinero y mantener el flujo de ingresos para que se mantenga en el mercado de manera activa un largo tiempo.
2. Componentes: Las actividades, los clientes, los recursos humanos con los que contará la compañía, sus ofertas, todo ello son consideraciones que se deben plasmar en un modelo de negocio para que la empresa consiga definir en un siguiente paso sus estrategias.
3. Estrategias: Se diseñan a raíz de las investigaciones previas con el objetivo de crear un negocio competitivo y que perdure en el mercado.

Osterwalder (2005) determina que el modelo de negocio es una guía para conocer los diferentes aspectos que requiere una empresa para poder cubrir las necesidades del entorno y propias del negocio. Para la compresión de la importancia sobre dicho tema, establece el siguiente concepto: Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones y permite expresar la lógica de negocio de una empresa específica. Es una descripción del valor que una empresa ofrece a uno o varios

segmentos de clientes y de la arquitectura de la empresa y su red de socios para la creación, comercialización y entrega de ese valor y el capital relacionado, para generar flujos de ingresos rentables y sostenibles.

La definición anterior, permite integrar el posicionamiento y la sostenibilidad en un solo elemento, dando así una visión dinámica y realista del desarrollo de la ventaja competitiva. El modelo de negocio según Osterwalder (2005) engloba nueve bloques en cuatro áreas, los clientes, la oferta, la infraestructura y la viabilidad financiera. Los nueve bloques que describe son: 1. Segmento de clientes, 2. Propuesta de valor, 3. Canales de distribución, 4. Relación con los clientes, 5. Recursos clave, 6. Actividades clave, 7. Fuentes de ingresos, 8. Asociaciones clave y 9. Estructura de costes.

El Modelo Nacional para la Competitividad en México es un referente de prácticas de excelencia que se fundamenta en principios. Estos principios delinean las prácticas, cultura y forma en que toman de decisiones las organizaciones de alto desempeño. Su estructura está compuesta por los siguientes elementos: Liderazgo transformador, el enfoque estratégico, orientación al cambio, innovación y mejora continua; compromiso social, bienestar e inclusión, conocimiento organizacional, y agilidad. El Premio Nacional de Calidad fundamenta sus estrategias de contribución a la excelencia organizacional en el Modelo Nacional para la Competitividad (MNC), cuya implementación se ha convertido en una hoja de ruta de las capacidades clave que requiere cualquier organización desarrollar para escalar su nivel de desempeño y encauzar su competitividad. El diseño conceptual del MNC se fundamenta en las prácticas que han resultado ser exitosas en organizaciones destacadas por su desempeño y competitividad, así como en las principales corrientes de pensamiento que actualmente prevalecen en el ámbito de la administración.

En síntesis, al establecer el modelo de utilidad del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud desde la perspectiva de un modelo de negocios permitirá fortalecer la competitividad del ecosistema y dirigir de mejor forma la propuesta de valor establecida en cada organización participante.

A la fecha de la presente propuesta, se identifican en el Plan Estratégico del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tijuana, los proyectos estratégicos No. 24: Fortalecimiento de las vocaciones productivas de la región, el Proyecto No. 33: Cooperación e internacionalización, y el No. 34: Vinculación empresarial; los cuales por su naturaleza estratégica se mantienen vigentes en el Plan Estratégico 2018-2024 de la institución.

México es el segundo destino de turismo de salud a nivel mundial, llegan pacientes de Estados Unidos, Japón, Alemania, Francia y China para solicitar servicios como cardiocirugía, cirugía plástica, oftalmología, oncología, odontología, gastrocirugía, biología de la reproducción, traumatología y ginecología. Entre los beneficios que el servicio médico mexicano ofrece es que permiten ahorros entre un 35% y 85% en algunos tratamientos y procedimientos quirúrgicos, al igual que la reducción del tiempo de espera, que en países como en Canadá puede ser de hasta tres meses, según datos de ProMéxico (2016). México se ha convertido en la última década en el segundo destino de turismo de salud, recibe 1.2 millones de visitantes al año, tan sólo por detrás de Tailandia que recibe 1.8 millones de visitantes al año (Bancomext, 2018).

El turismo de salud es una ventana para atraer visitantes, una visión prospectiva de la industria turística en México, en donde se deben considerar los flujos turísticos internacionales por motivos médicos, incluyendo diagnóstico, atención médica, intervenciones quirúrgicas y/o medicamentos. En 2017 la Secretaría de Salud estimó que más de 1.7 de los casi 40 millones de turistas internacionales podrían tener motivos relacionados

con la salud para viajar a México; lo que representa derrama económica a los participantes del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud, que como lo menciona Ross (2004), involucra centros médicos, transporte, alojamiento, restaurantes, entre otros.

Arteche (2013) desglosa en tres secciones de proveedores empresariales de la experiencia turística:

1. Sección Primaria, conformada por aquellos aprovisionadores inmediatos o más próximos al consumo final, como los prestadores de servicios de alojamiento, comercio al detalle de la zona en cuestión o implicados en algún tipo de evento, que propicia el desplazamiento turístico. Es en esta sección donde el consumidor realiza gastos directos como una parte de la visita global.
2. Sección Secundaria, se incluyen los proveedores que actúan como intermediarios entre el consumidor final y el destino turístico como agentes de viaje locales, transportistas locales (compañías aéreas, alquiler de vehículos, autobuses, entre otros).
3. Sección Terciaria, donde se ubican los proveedores que suministran la infraestructura de los proveedores de la primera y segunda sección, es decir, segmentos de actividades tales como contabilidad y gestión, mantenimiento de equipos e instalaciones, sistemas de reserva, marketing, líneas de crédito, mobiliario, alimentación, catering, y servicios de entretenimiento y recreación. También podrían incluirse servicios inmobiliarios, materiales construcción, equipos genéricos e inversiones.

El Clúster de Turismo en Baja California, es un conjunto de organizaciones, ubicadas en una zona geográfica determinada, a fin de generar economías a escala que permita la competitividad entre un sector determinado. Dentro de este sector, se encuentra los llamados servicios adicionales o periféricos, que forman parte esencial en esta cadena de valor, ya que son ellos los que aportan seguridad, bienestar, comodidad y satisfacción al paciente, una vez que se realizan cualquier tipo de tratamiento (Bao,2014). También conocidos como servicios adicionales, servicios secundarios, servicios extras o servicios complementarios; son aquellos servicios o cosas pequeñas que vienen con grandes beneficios, que necesita ofrecer un conjunto natural y compatible de bienes y servicios, sobre todo de experiencias que en conjunto brinden al cliente una mayor expectativa y forman una excelente impresión de valor (Calderón, 2015).

El Tecnológico Nacional de México (TecNM) está constituido por 266 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos federales, 134 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET). En estas instituciones, el TecNM atiende a una población escolar de 521,105 estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, incluido el Distrito Federal.

Bajo el principio de mejorar la tasa de inserción laboral de los egresados de educación superior, es fundamental la vinculación y la participación de la Institución en los sectores estratégicos de la región, en esta investigación, el Clúster de Turismo de Salud en Tijuana. Lo cual hace necesaria la participación desde la Academia, específicamente del Sector de Educación Superior Tecnológica sobre las determinantes que impactan en la gestión empresarial de éstos ecosistemas. El Instituto Tecnológico de Tijuana cuenta con el programa educativo de Ingeniería en Gestión Empresarial con un perfil de egreso orientado a la gestión de empresas e innovación de procesos, así como al diseño, implementación y

desarrollo de sistemas estratégicos de negocios, optimizando recursos en un entorno global, con ética y responsabilidad social.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada para elaborar la propuesta del modelo de utilidad del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud en Tijuana es la denominada Canvas, debido a que como un modelo de negocio centra su enfoque a la propuesta de valor y permite alinear los esfuerzos de las organizaciones participantes en el mismo al soporte que requiere el Clúster en lo relacionado a la atención médica y/o al bienestar del paciente.

El tipo de investigación mixto es cualitativo descriptivo porque se busca describir las características de los integrantes del ecosistema que se analiza u es cuantitativo debido a que los datos se recolectan sobre aspectos o componentes del fenómeno a estudiar, los cuales se miden y evalúan. El método para la recolección de datos es a través del cuestionario, aplicado al responsable de la organización participante en el ecosistema del Clúster; la técnica de muestreo es no probabilística estratificada en los diferentes segmentos empresariales que conforman el ecosistema.

El desarrollo de la investigación consta de 5 etapas: La primera la conformación del directorio empresarial del ecosistema del Clúster a través de investigación documental, mediante el mapa de la señalética de los 8 Distritos turísticos en los que el Clúster dividió a la ciudad de Tijuana, y que son: Garita de San Isidro, Zona Rio Norte, Zona Centro, Zona Rio Sur, Agua Caliente, Torres, Minarete e Hipódromo.

La segunda etapa fue el diseño de los 7 instrumentos elaborados para cada uno de los segmentos participantes en el Clúster como son los hoteles, restaurantes, farmacias, rehabilitación y/o bienestar, entretenimiento, laboratorios, rayos X y transporte, con la finalidad de poder identificar las variables comunes que existen dentro del ecosistema del Clúster; cada instrumento consta de 3 secciones: 1) Datos de la empresa, 2) modelo de negocio existente en la empresa y 3) la relación con el Clúster de salud.

La tercera etapa de la investigación fue la recolección, tabulación y análisis de los datos; la cuarta etapa fue la interpretación de la información recabada de acuerdo al Modelo Canvas propuesto por Osterwalder (2010) y la última etapa fue elaborar la propuesta del modelo de utilidad del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud.

De acuerdo a Osterwalder (2010) la comprensión del modelo de negocio se logra a partir de la identificación de las actividades y quehaceres de la empresa en 9 grandes rubros, y a partir de ello poder identificar la propuesta de valor y su estructura de modelo de negocio. Dichos módulos se describen a continuación:

1. Segmentos de mercado: En este módulo es donde se definen quienes serán los clientes, qué mercado se quiere abarcar para ofrecer el producto o servicio. Este es de los módulos más importantes porque los clientes básicamente son la base de cualquier modelo de negocio. Según Osterwalder un modelo de negocio puede definir diferentes segmentos de mercado, y la empresa selecciona los segmentos de mercado a los cuáles se van a dirigir y cuáles no tomarán en cuenta. Una vez que la empresa conoce su segmento de mercado, puede pasar a diseñar el modelo de negocio tomando en cuenta las necesidades de dicho segmento.
2. Propuestas de valor: En este módulo la empresa debe definir cuáles son los productos y servicios que ofrece al cliente, qué es lo que tienen éstos de

diferente a otras empresas, qué es lo que hace que el cliente se decida entre una y otra empresa.

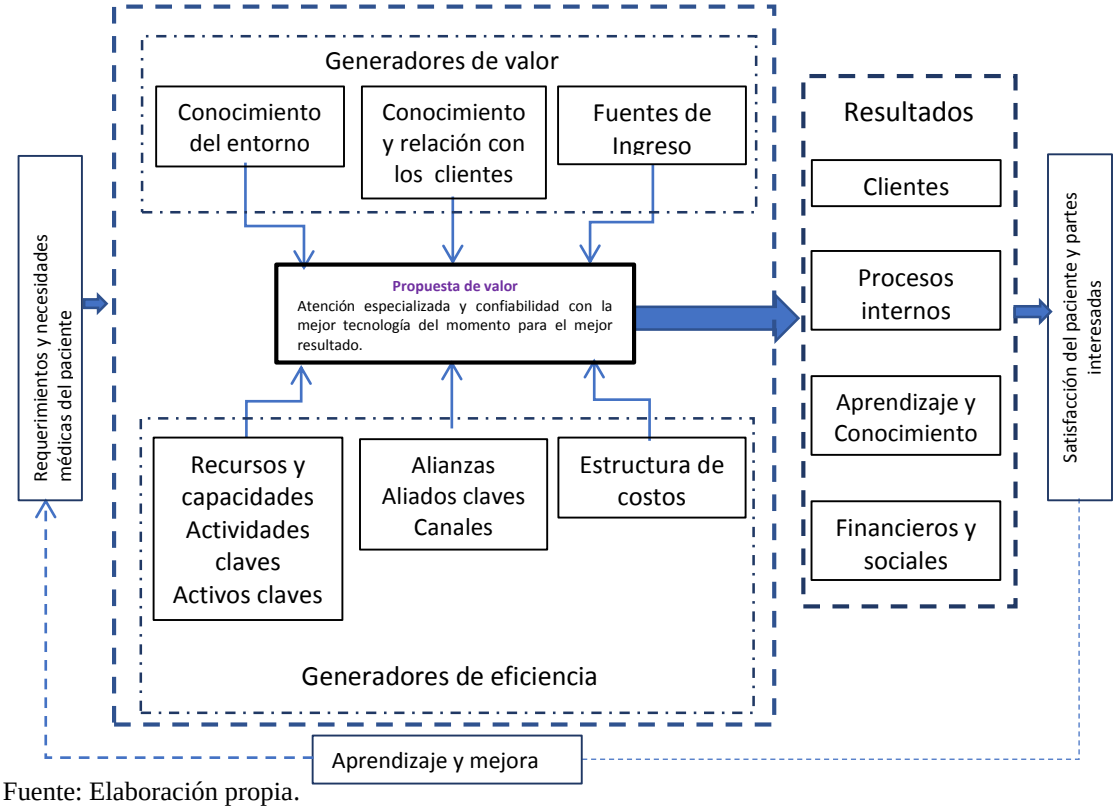
3. Canales: En este módulo es donde se define el cómo le vas a hacer llegar tu producto o servicio al cliente. Es definir que canales prefieren los clientes o el segmente de mercado al cual uno se dirige, como se establecerá el contacto con los clientes, cual es el método más rentable para la empresa al momento de llevarle el producto o servicio al cliente
4. Relaciones con clientes: En este segmento se define cual será la relación que tendrá la empresa con cliente, para estos existen diferentes ejemplos, por mencionar algunos: Asistencia personal, autoservicio, servicio automático, comunidades. Esto tiene como objetivo ayudar y dar soporte al cliente para que le ayude en el proceso de venta o postventa de un producto o servicio.
5. Fuentes de ingresos: En este módulo la empresa debe preguntarse cuánto es lo que el cliente está dispuesto a apagar por adquirir el producto o servicio; así mismo debe identificar como pagan los clientes actualmente, y cómo les gustaría pagar por dicho producto o servicio, es aquí donde se crean estrategias para buscar diferentes métodos para generar fuentes de ingreso
6. Recursos Clave: La empresa debe plantearse qué recursos son claves para las propuestas de valor, dichos recursos pueden ser físicos, como las instalaciones, los vehículos que se necesitan; así mismo pueden ser intelectuales, como las marcas, o una de las más utilizadas, el recurso humano, y los económicos como el dinero en efectivo, entre otros.
7. Actividades clave: Identificar qué actividades son las que tiene que realizar la empresa para las propuestas de valor que tienen, sus canales distribución, la relación con los clientes, y las fuentes de ingresos. De esta forma se puede 10 lograr que el modelo de negocio funcione, ya que haciendo las actividades se puede lograr el éxito en la empresa. Osterwalder hace referencia a los hospitales en este módulo al decir que una de las actividades de los hospitales es la de la resolución de problemas, por medio de la gestión de la información.
8. Asociaciones clave: Aquí es donde se define la red de proveedores de la empresa que ayudan al modelo de negocio. Hay diferentes razones por las cuáles las empresas se asocian y son cada vez más importantes para muchos modelos de negocio: para reducir costos, o adquirir ciertos recursos, entre otros.
9. Estructura de costos: En este módulo se describen todos los costos que tendrá la empresa para la realización del modelo de negocio, identificar los costos que son más importantes para su producto o servicio, entre estos se incluyen las actividades clave y los recursos clave, ya que teniendo definidos éstos, es más fácil saber el costo que tendrá el modelo de negocio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultados de la investigación se presenta la propuesta del modelo de utilidad para el ecosistema del Clúster de Turismo de Salud, se clasifican los diferentes segmentos que participan en cada uno de ellos, los componentes del Modelo Canvas y la respectiva propuesta de valor propuesta para cada servicio. En la figura No. 1 se presenta el Modelo de Servicios de Diagnóstico en los que participan los segmentos de rayos x y laboratorios,

necesarios para el diagnóstico médico en su fase de detección, tratamiento y seguimiento; y cuya propuesta de valor se define como "Atención especializada y confiabilidad con la mejor tecnología para el mejor resultado".

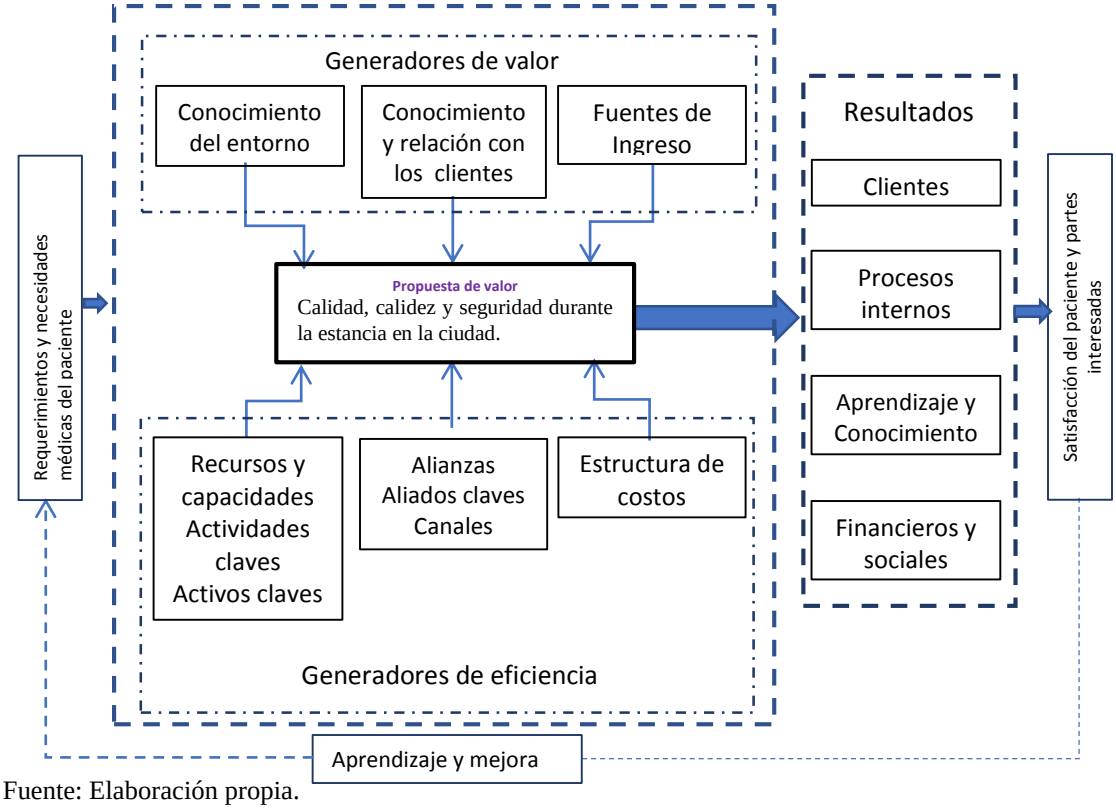
Figura 1. *Modelo de servicios de diagnóstico*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura No. 2 se presenta el Modelo de Servicios de Estancia en los que participan los segmentos de hoteles, restaurantes y transporte, necesarios para la estadía del paciente en la ciudad de Tijuana durante las fases de detección, tratamiento y seguimiento del paciente y de sus acompañantes; y cuya propuesta de valor se define como "Calidad, calidez y seguridad durante la estancia en la ciudad".

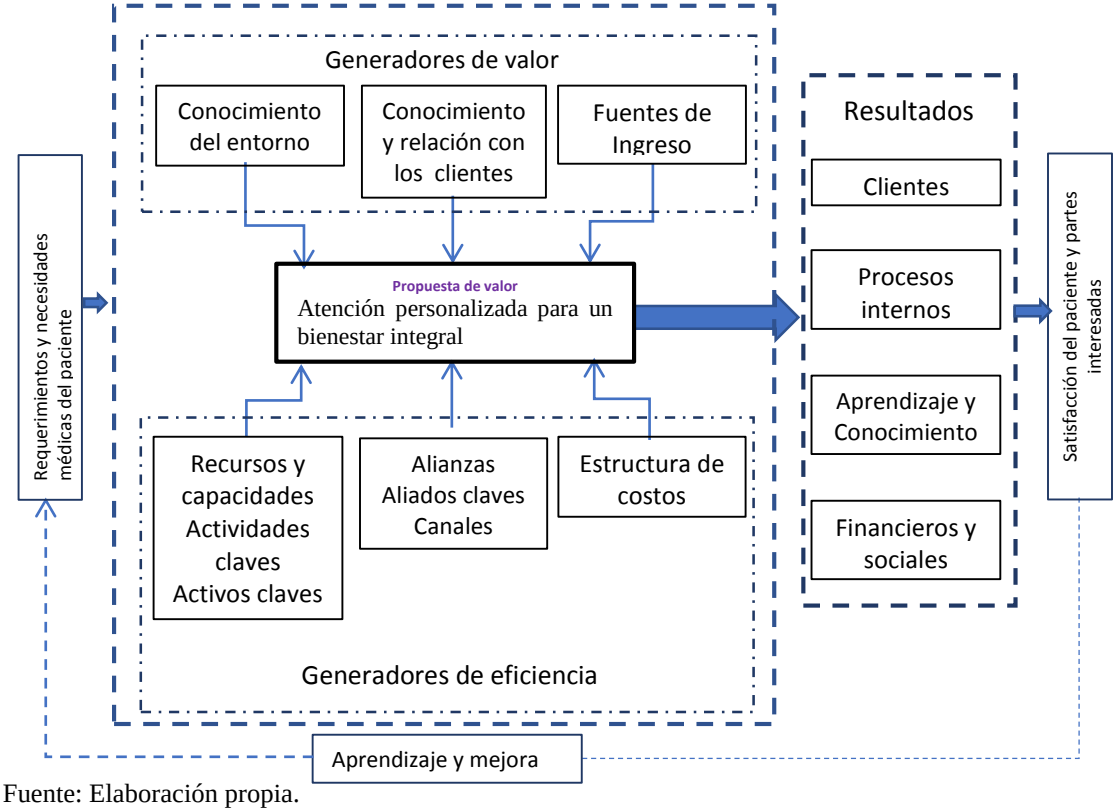
Figura 2. *Modelo de servicios de estancia*



Fuente: Elaboración propia.

En la figura No. 3 se presenta el Modelo de Servicios de Bienestar en los que participan los segmentos de farmacias, rehabilitación, bienestar y entretenimiento necesarios durante el periodo de atención médica en las fases de detección, tratamiento y seguimiento del paciente y/o de sus acompañantes; y cuya propuesta de valor se define como “Atención personalizada para un bienestar integral”.

Figura 3. *Modelo de servicios de bienestar*



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

El proyecto de investigación se desarrolla en el programa de la Ingeniería de Gestión Empresarial y su línea de investigación Gestión y Desarrollo Empresarial, con el propósito de fortalecer la vinculación de la Institución con el sector de servicios de la ciudad y en particular con el ecosistema que participa en el Clúster de Turismo de Salud que agrupa dos sectores estratégicos para Baja California, como son el de Servicios Médicos y el de Servicios Turísticos.

Los resultados presentados dan respuesta a la pregunta de investigación que dice "¿Cuáles son los elementos que determinan el modelo de utilidad del ecosistema del Clúster de Turismo de Salud?", al identificarse desde dos perspectivas, primero a partir de quiénes participan en el ecosistema del Clúster en términos del servicio que brinda, su ubicación geográfica dentro de los Distritos turísticos de la ciudad de Tijuana y cómo desarrollan su modelo de negocio; y la segunda a partir de ello se agrupan de acuerdo a la naturaleza del servicio que brindan lo que permite el desarrollo de los diversos componentes del modelo de negocio por servicio, en esta investigación de identifican 3: Diagnóstico, estancia y bienestar.

Los resultados de la investigación definirán las bases para desarrollar el modelo de utilidad del Clúster de Turismo de Salud en su totalidad, y son base la académica para la actualización del plan de estudios y el diseño de especialidades pertinentes de la Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Tijuana y de la vinculación que se genere con el sector estratégico de servicios médico y de servicios turísticos de Tijuana.

REFERENCIAS

Aragones, F., Payares, A., & Navas, R. (2012). El turismo de salud: Conceptualización, historia, desarrollo y estado actual del mercado global. *Clío América, 6*(11), 72-98. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5114831

Baja Health Cluster (2018, 14 de diciembre) *The safest path between a Board Certified Doctor in Mexico and you!*. http://www.bajahealthcluster.com/

Bancomext. (2018). *México es el segundo mejor destino de turismo de salud a nivel mundial*. https://www.bancomext.mx/mejora-tu-hotel/mexico-segundo-destino-turismo-de-salud-nivel-mundial.

Bao, S. & Blanco, F. (2014). Modelos de formación de clúster industriales: revisión de las ideas que los sustentan. *Revista Galega de Economía*, *23*(Mayo-Agosto). http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39138754009> ISSN 1132-2799.

Capó, J., Expósito, M., & Masiá, E. (2007). La importancia de los clústeres para la competitividad de las PYME en una economía global. *EURE, 33*(98), 119-133. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0250-71612007000100007&script=sci_arttext

COFREPRIS. (2018, 7 de diciembre). *Qué hacemos.* https://www.gob.mx/cofepris/que-hacemos

Crespo, J. (2014). Ciclo de vida de los clústeres: hacia una conceptualización dinámica de la evolución de los clústeres. *Economía Industrial*, 391, 125-132. https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/391/JOAN%20CRESPO.pdf

De Arteche, M., Santucci, M., & Welsh, S. V. (2013). Redes y clústers para la innovación y la transferencia del conocimiento. Impacto en el crecimiento regional en Argentina. *Estudios Gerenciales*, *29*(127), 127-138. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592313000028

Gil, F. (2011). Algunos interrogantes en torno al desarrollo de los clústeres. *Revista Ciencias Estratégicas*, *19*(26), 281-293. https://revistas.upb.edu.co/index.php/cienciasestrategicas/article/view/1096/1316

Hernández, R. (2006). *Metodología de la investigación*, Mc Graw Hill.

Instituto Nacional del Emprendedor. (2018, 1 de agosto). *Sectores prioritarios por Estado*. https://www.inadem.gob.mx/sectores-estrategicos-por-estado/baja-california/

Joint Commission International. (2018, 14 de diciembre). *Who we are.* https://www.jointcommissioninternational.org/about-jci/who-is-jci/

Kergel, H., Zu Köcker, G. M., Nerger, M., & Ziegler, O (2018). *Cluster management excellence in the danube region.* European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA). https://www.cluster-analysis.org/cluster-management-excellence-in-the-danube-region

Marulanda J., Correa, G., & Mejía, L. (2009). El clúster de salud en Medellín, ventaja competitiva alternativa para la ciudad. *Revista EAN*, (67), 37-47. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-81602009000300004

Martínez, G. (2018, 6 de agosto). Tijuana registra auge en turismo médico. *El Economista.* https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Tijuana-registra-auge-en-turismo-medico-20180806-0138.html

Porter, M. (1998). Clústeres and the new economics of competition. *Harvard Business Review. 76*(6), 77-90. http://marasbiber.com/wp-content/uploads/2018/05/Michael-E.-Porter-Cluster-Reading.pdf

ProMéxico. (2016). *Diagnóstico sectorial: Turismo de Salud*. http://sipot.promexico.gob.mx/41_Fraccion_XLI/Turismo_medico.ocr.pdf.pdf

Secretaria de Turismo (2018). *Visión Global del Turismo a México*. https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/VisionGlobalTurismoAMexAbr2018.pdf

Capítulo 11

Agroindustria 4.0: Competitividad y desarrollo de capacidades tecnológicas en la producción de berries en Jalisco

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/cuidar-pepinos_5400163.htm#page=1&query=agroindustria&position=3

Agroindustria 4.0: Competitividad y desarrollo de capacidades tecnológicas en la producción de berries en Jalisco

Alejandra Rosales-Soto, Universidad de Guadalajara, México.
Ricardo Arechavala-Vargas, Universidad de Guadalajara, México.

INTRODUCCIÓN

Las empresas a través del uso, generación y absorción, tanto del conocimiento como del aprendizaje, logran un impacto positivo en el manejo efectivo de la tecnología, el desempeño organizacional y mejoras en la capacidad de gestión y en los métodos de producción.

La creación de negocios en entornos inciertos obliga a las empresas a tener una rápida y continua capacidad de aprendizaje, para mantenerse con éxito; el ritmo acelerado de la tecnología, la competencia que esto origina y la globalización de los mercados, las ha vuelto entonces altamente competitivas.

Sin duda, la industria ha tenido que evolucionar conforme a la tecnología: desde la primera Revolución Industrial, con los primeros equipos de producción mecánica, impulsados por agua y energía de vapor; seguido de la segunda Revolución Industrial impulsada por el uso de la energía eléctrica y los procesos de producción en masa y la división de tareas. Y con la tercera Revolución Industrial, y la introducción de la automatización de procesos, que estuvo estrechamente relacionada al uso de tecnologías de la información y comunicación.

En tiempos recientes, la industria, aunado al uso intensivo de las TICs, el internet, la big data y el uso de sistemas ciber físicos (CPS), ha estado al borde de una evolución, hacia la Cuarta Revolución Industrial, una industria "inteligente", conocida también como Industria 4.0

Es así que, la industria, gracias a este uso intensivo en tecnología, ha podido identificar una nueva ventaja competitiva, a través de la recolección y procesamiento de una serie de datos, que se vuelven información de valor y finalmente en conocimiento empresarial, donde el conocimiento es un recurso estratégico y el aprendizaje una capacidad estratégica. El conocimiento, desde su creación hasta su explotación es la fuente fundamental para el desarrollo de capacidades tecnológicas (Acosta-Prado, Bueno Campos y Longo Somoza, 2014), las cuales son los recursos necesarios para generar y gestionar el cambio tecnológico (Bell y Pavitt, 1995) y, permiten a las empresas ofrecer una variedad de nuevos productos y atraer clientes en los mercados extranjeros, sentando las bases para la rentabilidad y el crecimiento (Zahra, 2019).

El fenómeno de la globalización de los mercados ha alcanzado al sector agrícola, ya que se ha llegado a pensar que, para mantener la competitividad en la agricultura, la solución

a este entorno cambiante, radica en establecer grandes áreas de cultivos. Con el auge de la Industria 4.0 y su tendencia al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTICs), la automatización y la manufactura avanzada, se ha buscado aumentar la productividad, reducir el impacto medioambiental, aumentar los beneficios y mejorar la calidad de los productos; y es ahí, donde surgen los términos: Agricultura de Precisión, Agronegocios 4.0, Agricultura 4.0 y Agroindustria 4.0 (Gomes de Macedo, Marques, Belan y Alves de Araujo, 2018).

México es la novena mayor economía de exportación en el mundo (OEC, 2019). Jalisco, gracias a su agricultura innovadora y sustentable durante 6 años, se ha posicionado como el principal productor de alimentos, especialmente de las berries, que comprende la variedad de fresas, frambuesas, arándanos y zarzamoras y que, por su un alto contenido de antioxidantes, se les conoce como super frutos.

Es así que, Jalisco, el Gigante Agroalimentario de México, produce el 76% de frambuesa y 46% de arándano del total de la producción nacional, por lo que, su sector hortofrutícola es un mercado de muchas oportunidades, gracias a la llegada de inversiones y la generación de empleos en las plantaciones de berries, han representado un impacto económico y social.

Es por esta razón que, este documento tiene como propósito mostrar la competitividad de la agroindustria en México, especialmente en la producción de berries en el Estado de Jalisco, ya que, gracias a la implementación de la agricultura inteligente o Smart Agro, con nuevos procesos innovadores en la adaptación del suelo, el mejoramiento de semillas y la disponibilidad de infraestructura tecnológica, tal como el riego tecnificado y técnicas de agricultura protegida, han logrado elevar la competitividad de la producción hortofrutícola, a través del desarrollo de capacidades tecnológicas en las empresas exportadoras de berries de Jalisco.

DESARROLLO

En la economía mundial y en las operaciones comerciales mundiales, hemos sido testigos de la necesidad de que la Industria 4.0 aumente drásticamente el nivel general de automatización, computarización y digitalización de la industria para lograr una mayor eficiencia, competencia y competitividad (Xu, Xu, Li, 2018).

En el caso de las pequeñas y medianas empresas, estas, a veces no tienen posibilidades reales para identificar, evaluar y asimilar, por sí mismas, las tecnologías más apropiadas para elevar su competitividad y productividad.

La tecnología se define como el estado del conocimiento sobre las formas de convertir los recursos de la organización en la producción (OECD, 2018). La tecnología y el conocimiento avanzado, permiten generar bienes y productos más eficientes y con características más apropiadas a las necesidades del cliente (Donado, Arechavala y Nuñez, 2017). De acuerdo a Lall (2000) encontrar tecnologías es un proceso difícil y, lo que es más importante aún, si la tecnología es importada, se requiere de un proceso complejo de aprendizaje para utilizarlas de forma eficaz.

De acuerdo a la OECD (2018), las empresas, grandes o pequeñas, construyen y acumulan capacidades tecnológicas (CT) a través de procesos de aprendizaje. Las CT son el conjunto de conocimientos, habilidades y experiencia, que la empresa necesita adquirir,

utilizar, adaptar y mejorar para la innovación tecnológica (Bell y Pavitt, 1995). Durante los años setenta y ochenta, la competencia dentro de los mercados internacionales era para las grandes empresas, mientras que las empresas más pequeñas seguían siendo locales o regionales (Dana, 2001; Brenes y León, 2008).

Si bien no existe un consenso donde el tamaño de una empresa es determinante de exportación (Sterlacchini, 2001), la mayoría de las empresas pequeñas no exportan dado los altos costos de operación vinculados con las altas barreras de entrada (Guan y Ma, 2003). Aun así, las empresas productoras de berries, exportan en conjunto a través de una Asociación Nacional de Exportadores.

En las empresas de países en desarrollo se plantea que estos procesos se adquieren de la tecnología que se obtiene de empresas de otros países, principalmente de países desarrollados (Torres, 2006).

¿Debería un país en desarrollo depender únicamente de la tecnología extranjera?

El beneficio de la transferencia internacional de conocimientos está sujeto a la existencia de una capacidad de absorción adecuada de las empresas y organizaciones locales, es decir, la capacidad de una organización para identificar, asimilar y explotar los conocimientos de su entorno (Cohen y Levinthal, 1989; Girma, 2005). Herramientas competitivas que propicien innovación tecnológica como vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva son instrumentos esenciales en la detección de oportunidades de innovación y de la creación de nuevas ideas, que faciliten una mejora de procesos, productos y servicios dentro de la organización.

En México existen escasos modelos de gestión de la innovación que sean accesibles para las PyMES, económicamente hablando (Carreón y Venegas-Andraca, 2017). De acuerdo al Índice Global de Innovación 2019, México se coloca en el lugar número 56 de un total de 129 país (México Social, 2019), esto, de acuerdo al Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), sin embargo, aunque el progreso en innovación aun es lento en América Latina, las tres principales innovadoras en la región son Chile, Costa Rica y México (IMCO, 2019).

Innovación tecnológica en la agroindustria 4.0

La innovación tecnológica, por parte de los países en desarrollo y los sectores público y privado, han sido los principales impulsores de la competitividad internacional, beneficiando a la agricultura, la fabricación de productos alimenticios, la producción de energía y la conservación del agua (Shekhar, Colleti, Munoz-Arriola, Ramaswamy, Krintz, Varshney y Richardson, 2017).

Con el auge de la Industria 4.0 y su extensión al sector agroindustrial, el uso de las nuevas tecnologías, la automatización y la manufactura avanzada, se ha buscado aumentar la productividad, mejorar la calidad de los productos, reducir el impacto medioambiental y aumentar los beneficios; es de donde surgieron los términos Agricultura 4.0, Agronegocios 4.0, Agricultura de Precisión, y Agroindustria - 4.0 (Gomes de Macedo, y otros, 2018).

El concepto “Smart Agro” es básicamente la consecuencia de la irrupción de las TICs. De una revolución digital que trae consigo una transformación de la industria agroalimentaria, agrícola, ganadera, pesquera, rural y forestal, entre otras (Larrazabal, 2018).

La agroindustria debe actuar de manera "inteligente", tomando decisiones con base en el conocimiento y la predicción de su entorno competitivo completo, y desarrollando las tecnologías, procesos, productos, formas de organización y mercados que le permitan generar ventajas competitivas de manera sistemática.

Para mantener la competitividad en mercados internacionales, la agroindustria ha apostado por el establecimiento de grandes extensiones o áreas de cultivos. Sin embargo, las herramientas competitivas que propician la innovación tecnológica son la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

En las últimas décadas, la agroindustria ha implementado la agricultura de precisión, ofreciendo la posibilidad de que los agricultores optimicen los rendimientos agrícolas, reduzcan las aplicaciones innecesarias de fertilizantes y pesticidas, preserven los recursos naturales y se enfrenten a los inminentes fenómenos meteorológicos. (Shekhar, et al, 2017). Los agricultores vigilan el crecimiento y la productividad de los cultivos o los animales, al tiempo que detectan el uso eficiente de los recursos hídricos y energéticos.

En el sector agroindustrial y en temas de valor para la producción se berries, los empresarios tienen interés y monitorean tendencias en la "conservación de la humedad del suelo", "bioplásticos", "refrigeración" y procesos "postcosecha". Gracias al conocimiento de estas nuevas prácticas, el campo mexicano ha podido mantener su competitividad ante mercados internacionales.

Panorama internacional en la producción y exportación de berries

En cuanto a la optimización de la producción de berries en Europa, una empresa francesa, aumenta el rendimiento productivo de las berries con la utilización de plásticos luminiscentes en los macro túneles. El uso de estos plásticos adapta la luz solar a través de un proceso de foto conversión, aumentando la cantidad de luz azul y roja, favoreciendo la fotosíntesis de la planta y obteniendo así, un incremento en 61% de las producciones de frambuesa con respecto al obtenido de túneles convencionales (Agrodiario huelva, 2019).

Además del rendimiento en la producción de berries, otro aspecto que preocupa a los productores en es la conservación del medio ambiente. Sin duda, el desarrollo del sector agroalimentario debe tener un enfoque sostenible en la agricultura y garantizar el menor impacto posible en el medio ambiente (Arce, 2020).

En España, con una iniciativa para la agricultura sostenible, se ha logrado reducir el consumo de agua hasta en un 40%, gracias al uso de herramientas tecnológicas como la instalación de tele contadores, que le permiten al agricultor, tomar decisiones en tiempo real, sobre el manejo del riego (La vanguardia, 2018). Otra Empresa en La Huelva, España, propone, además, nuevas alternativas al uso de plástico, para el empaque y comercialización de las berries, utilizando empaques de papel y cartón, materiales que, por su biodegradación, son más amigables con el medio ambiente (Diario de Sevilla, 2019).

Aunque se habla mucho de la adopción de nuevas tecnologías en las etapas de preparación del suelo, plantación y cosecha, poco se dice sobre el procesamiento postcosecha.

Durante una cumbre en California, Estados Unidos, se abordó el problema laboral de mano de obra calificada que enfrenta la producción de berries. Ante este desafío, se expusieron avances en la automatización de la producción, robótica en granjas y la

integración de tecnologías digitales para la producción de berries, específicamente, buscan nuevas tecnologías que permitan automatizar las cosechas, una máquina que pueda diferenciar en las plantaciones de berries, la frutilla que aún no está madura, de la que está lista para ser cosechada, debido al problema laboral (Portal frutícola, 2019).

En Latino América, en el 2018, el Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, invirtió 600 millones en innovación agraria, específicamente en Smart Agro, como un incentivo para las agroexportaciones, con el objetivo de que, en el transcurso de 5 años, posicionarse junto a países como Chile, Colombia y Brasil (Gestión, 2018). Si bien en el 2015, Perú no perfilaba dentro de los cinco países principales productores de berries, a partir del 2017, multiplicó 5 veces su producción de arándano (52, 301 toneladas), posicionándolo en el tercer lugar, después de Estados Unidos (236, 631 toneladas) y Canadá (160, 246) y por encima de México (36, 700 toneladas) y España (35, 355 toneladas) en el cuarto y quinto lugar respectivamente (FAOSTAT, 2019).

Una empresa argentina que exporta berries a más de diez países y fue la primera en exportar a China, propone por su experiencia, nueve factores esenciales para el éxito en la exportación de berries:

1. Calidad
2. Competitividad de costos
3. Cadena de valor, apoyándose de proveedores y clientes con relación a largo plazo
4. Integración vertical,
5. Genética, mejoramiento del cultivo
6. Sistema de riego por goteo y mallas anti-granizo
7. Recursos humanos, capacitación permanente y profesionalización de procesos,
8. Apertura de diversos mercados,
9. Normas de calidad (La Nación, 2019).

La industria de las berries mexicanas ha tenido que desarrollar nuevas capacidades tecnológicas, para adoptar nuevas tecnologías e innovar, esto para mantenerse competitivos en un mercado cambiante, logrando posicionar a México entre los cinco productores más importantes a nivel mundial.

Además de los factores mencionados, México ha optado por el modelo de agricultura protegida, el cual se refiere al cultivo desarrollado en ambientes controlados. De acuerdo a SIAP (2017), Jalisco cuenta con 7 713 hectáreas, con 4 448 son de frambuesa bajo macro túnel.

Debido al clima, suelo, disponibilidad de agua y otros factores relacionados con la producción, las berries mexicanas son reconocidas en el mundo. México es un país competitivo en el sector agroindustrial, además de la posición geográfica que lo convierte en un socio comercial idóneo para grandes consumidores de berries como Estados Unidos y Canadá. La calidad de una berry mexicana se observa en la frescura, tamaño y sabor de la frutilla.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo corresponde a un estudio exploratorio. Las etapas de esta investigación se incluye una fase documental porque se realiza una búsqueda, revisión y selección de publicaciones en artículos, tesis y libros sobre el desarrollo de capacidades tecnológicas y la competitividad de la agroindustria.

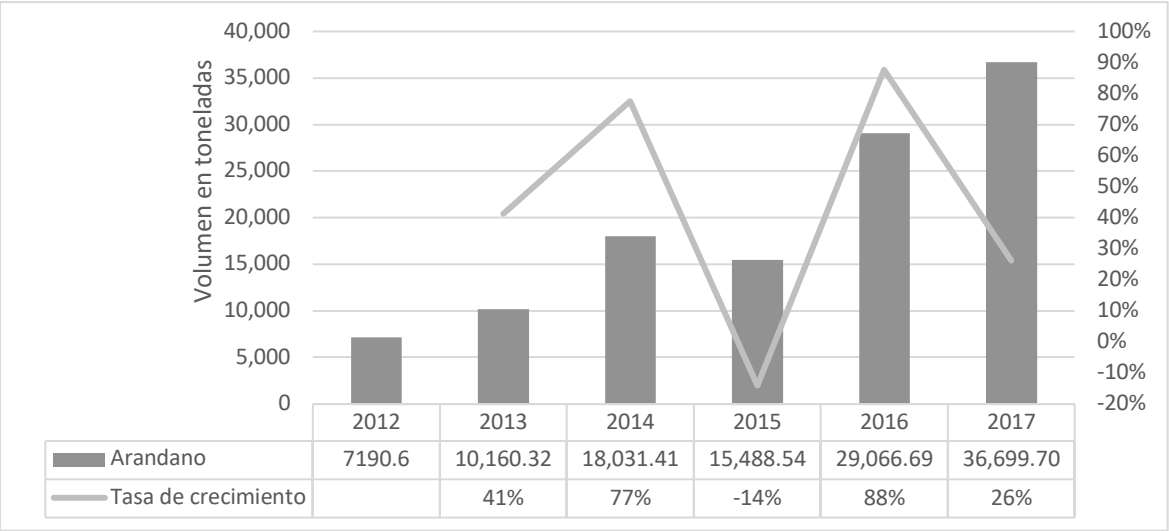
Es descriptivo porque se obtienen datos estadísticos de la producción y la exportación de diversas variedades de berries, a través de un estudio cuantitativo, donde se hace una depuración de bases de datos de fuentes como SIAP, SIAVI y OEIDRUS, seleccionando el periodo de 2012-2017 y con datos actualizados al 2019.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción de berries a nivel mundial, busca nuevas opciones para aumentar la producción de las llamadas super frutas. Estados Unidos, Chile y Canadá han sido competitivos en la producción de algunas variedades de berries, para el caso de México, se expone un fenómeno interesante, ya que la competitividad de la producción de berries, se atribuye en parte a que el cultivo florece y da frutos durante la mayor parte del año, esto debido gracias a su modelo de agricultura protegida. Las berries mexicanas son uno de los cultivos más rentables para sus productores, ya que se genera un retorno de la inversión a partir del segundo año, (Hablemos del campo, 2019), obteniendo una producción anual altamente rentable.

Las figuras 1 y 2 muestran la producción anual de México: arándano y frambuesa, en el periodo del 2012 al 2017.

Figura 1. *Producción anual de Arándano en toneladas de México. 2012 – 2017*



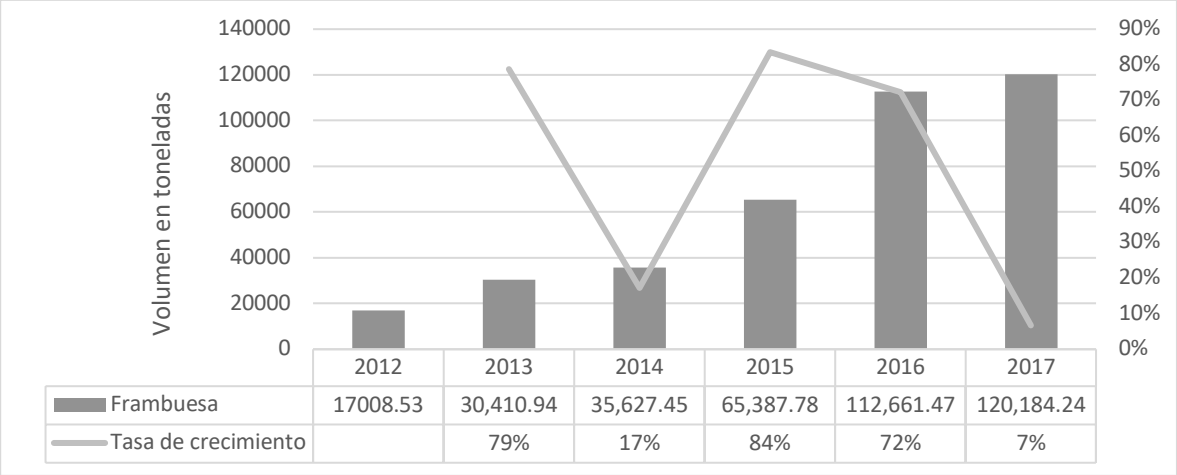
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Arandano	7190.6	10,160.32	18,031.41	15,488.54	29,066.69	36,699.70
Tasa de crecimiento		41%	77%	-14%	88%	26%

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de OEIDRUS (2019).

La figura 1 muestra el volumen de la producción de arándano en México desde el 2012 hasta el 2016. En el 2017, México aporta un volumen total de 36, 699.70 toneladas. De acuerdo a

OEIDRUS, el 2016 tuvo un crecimiento del 88% con respecto al año anterior el 2015, el cual fue un año donde hubo un decremento en la producción nacional, debido a que Estados como Baja California y Colima, se vieron afectados en su producción, debido a que no se había implementado la agricultura protegida (Zamora, 2016). Es por ello que, aunque se observa un aumento gradual en la producción durante los tres primeros periodos, hay un decrecimiento del 14% en el 2015.

Figura 2. *Producción anual de Frambuesa en toneladas de México. 2012 – 2017*



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de OEIDRUS (2019).

La figura 2 muestra el volumen de producción de frambuesa en México desde el 2012 hasta el 2017. Al 2017 México aporta un volumen total de 120, 184.24 toneladas. Podemos observar la tendencia de aumento en el crecimiento durante los últimos 6 años, siendo 2015 el año con la tasa de crecimiento más alta de un 84%.

El estado de Jalisco, conocido como el Gigante Agroalimentario de México, es un estado líder en producción agrícola de productos de exportación como el agave, el tamarindo y el maíz forrajero, y a su vez exporta el 60% de la producción nacional de berries, siendo líder en la producción de dos variedades de berries como la frambuesa y el arándano y es el segundo productor de zarzamora a nivel nacional.

En la tabla 1, se muestra el volumen de la producción nacional y de Jalisco 2017 de productos de exportación. Tambien se puede apreciar a Jalisco como líder en la producción de Frambuesa (72%), seguido de la producción de agave (66%) y la chía (62%). De los 10 cultivos, es importante remarcar que también es líder en la producción de arándano (40%) y la zarzamora (2.87%).

La producción del "Oro Rojo de México" es un cultivo de alto valor y también de alto riesgo, debido a las condiciones climatológicas; las berries han multiplicado los ingresos del productor; el alto rendimiento del horticultor en los últimos años, ha impulsado a la industria de las berries a expandirse, y es que, la reconversión productiva del campo es de las apuestas del estado de Jalisco, debido a la alta demanda del uso intensivo de mano de obra en este tipo de cultivos, lo que genera más empleos en la entidad.

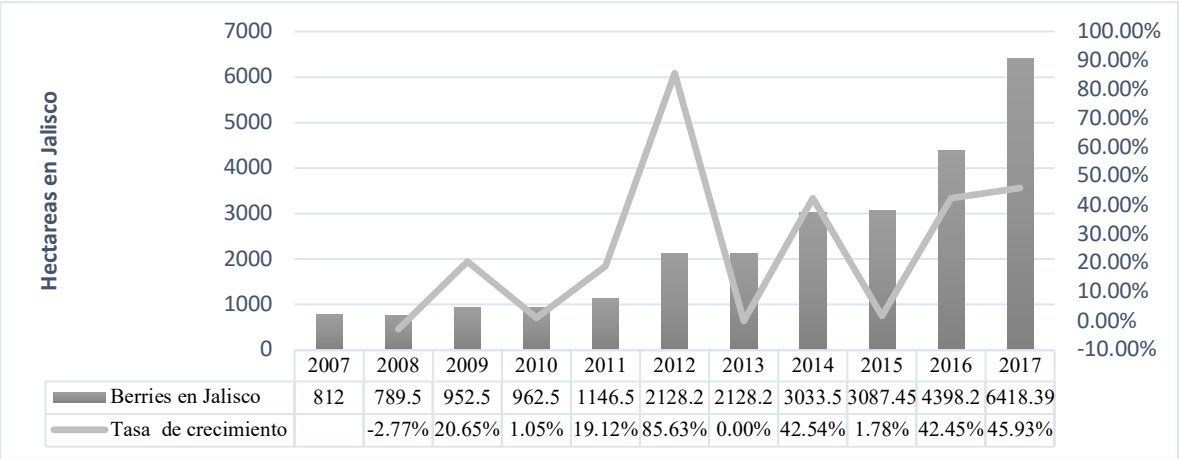
Tabla 1. *Principales productos de Jalisco.*

CULTIVO	% DE PRODUCCIÓN	JALISCO	NACIONAL
FRAMBUESA	72%	86,060.37	120,184.24
AGAVE	66%	1,132,611.42	1,721,713.56
CHIA	62%	2,002.57	3,207.62
TAMARINDO	47%	23,125.53	49,542.42
ARANDANO	40%	14,563.19	36,699.70
MAIZ FORRAJERO	34%	5,745,138.53	16,669,014.09
AGUACATE	8%	169,688.15	2,029,885.85
MANGO	5%	106,912.36	1,958,491.08
LIMON	4%	89,003.37	2,513,390.68
ZARZAMORA	3%	7,565.79	270,399.37

Elaboración propia. Fuente: OEIDRUS (2018)

El Gobierno de México, desde hace 7 años, lleva a cabo el programa Hectáreas con riego tecnificado un programa de financiamiento implementado con el objetivo de construir y operar almacenamientos hidráulicos con fines agrícolas, para asegurar el volumen de agua incorporando e incrementando superficie agrícola al riego tecnificado, mejorando los rendimientos y la producción. Obteniendo así, al año 2017, un total de 33,600 hectáreas a nivel nacional, propiciando la generación de más empleos, 10 personas por hectárea, alrededor de 34,000 empleos. En el caso de Jalisco, el crecimiento de estas hectáreas se muestra en la siguiente figura 3.

Figura 3. *Hectáreas de berries en el Estado de Jalisco 2006-2017.*



Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de SIAP (2018).

De acuerdo a SIAP (2018), la extensión territorial para la producción de berries aumento en un 46% en el año 2017 con un total del 6418.39 hectáreas, con respecto al año anterior. Se planea continuar aumentando el número de hectáreas dedicado a la siembra de berries. Es por ello, que la producción de berries de Jalisco sigue en aumento.

¿Qué está haciendo Jalisco, para ser considerado estado pionero en la industria 4?0?

En el año 2018, el Gobierno de Jalisco, conforma un Consejo 4.0 con representantes del sector productivo, gobierno, academia y sociedad civil de Jalisco, con el objetivo de impulsar políticas económicas que promuevan el uso de tecnológicas para la competitividad del Estado (El Economista, 2018).

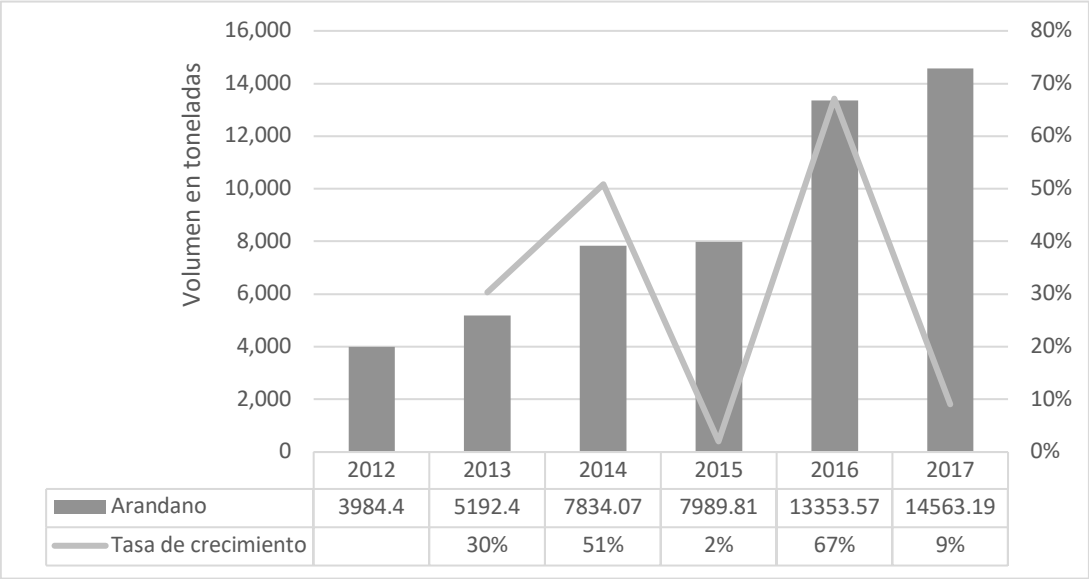
La explosión de estas empresas productoras, derivó de una política agrícola que reconocía condiciones apropiadas para su producción, debido a su clima ideal, su mano de obra de calidad y la proximidad con su principal país consumidor, Estados Unidos (Díaz-Muñoz, G., 2016).

La implementación de tecnología en los procesos de producción de las berries, ha hecho a este cultivo más rentable, adaptándose a los requerimientos para competir en mercados globales de alimentos (SADER, 2017).

En la figura 4, se muestra la producción anual de arándano de Jalisco, durante el periodo del 2012 al año 2017. Se observa que la producción de arándano aumenta año con año, donde el 2016 tuvo un aumento significativo del 67% (13, 353.57 toneladas). Al 2017, se obtuvo una producción total de 14, 563.19 hectáreas.

Producción de arándano en Jalisco 2012-2017.

Figura 4. *Producción anual de Arándano en toneladas de Jalisco. 2012 - 2017.*

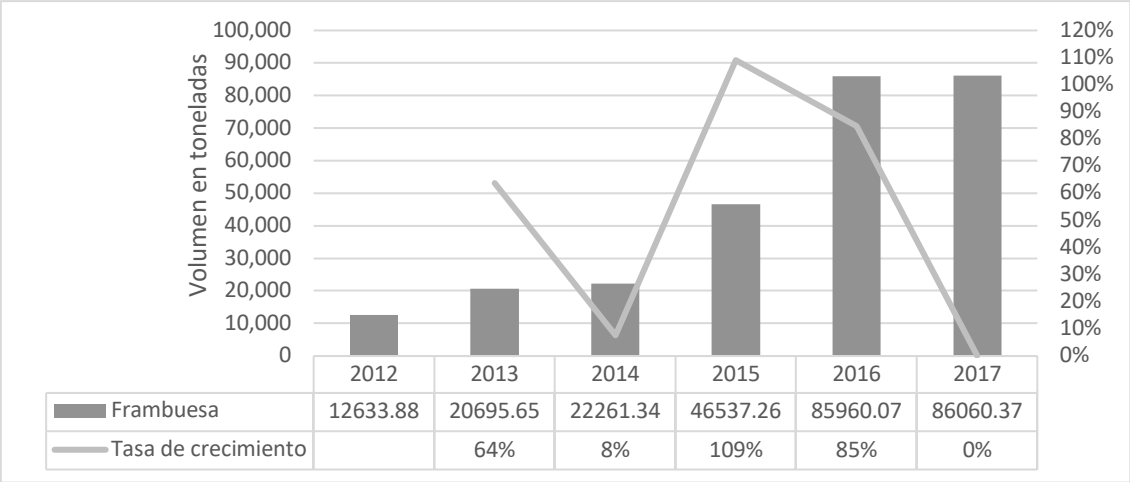


Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de OEIDRUS (2017).

En la figura 5, se muestra el volumen anual de producción de frambuesa. Durante el periodo del 2012 al 2017, la producción se ha mantenido en constante crecimiento, siendo el 2015 el año con mayor crecimiento, un aumento registrado del 109%, en contraste con el 8% del año anterior.

Producción de frambuesa en Jalisco 2012-2017.

Figura 5. *Producción anual de Frambuesa en toneladas de Jalisco. 2012 - 2017.*

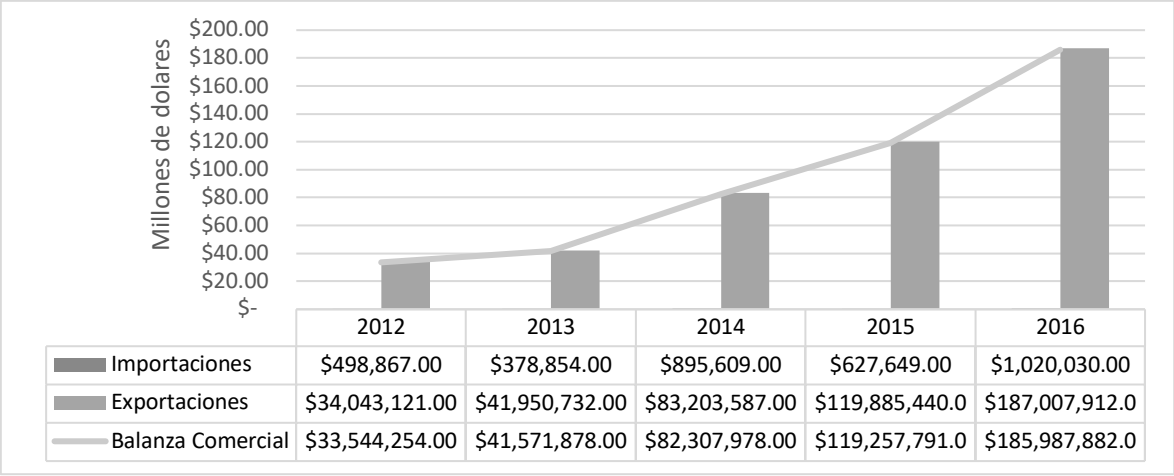


Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de OEIDRUS (2018).

Valor de las exportaciones de berries mexicanas

De acuerdo a FIRA (2016) el valor de las exportaciones de berries de México ha aumentado a una tasa anual promedio de 17% durante el periodo 2008-2015, lo que ha provocado que la balanza comercial continúe aumentando su brecha positiva durante los últimos años. En la figura 6, se muestran los valores de importaciones y exportaciones por variedades de berries, en el periodo 2012-2016.

Figura 6. *Balanza comercial de arándano. 2012 – 2016*

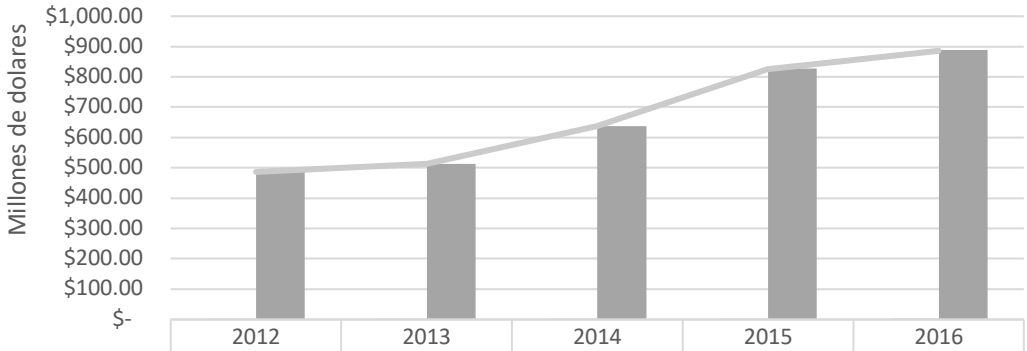


Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de SIAVI (2016).

La figura anterior muestra el valor de las importaciones y exportaciones de arándano durante el periodo del año 2012-2016. Se observa que durante cinco años las exportaciones se han mantenido, siendo mayores que las importaciones, por lo tanto, la balanza comercial ha

permanecido positiva. Mientras que el valor de las importaciones ha variado, se observa que las exportaciones se han incrementado constantemente.

Figura 7. *Balanza comercial de frambuesa, zarzamora, mora y mora-frambuesa 2012 – 2016*



	2012	2013	2014	2015	2016
Importaciones	$801,373.00	$763,606.00	$1,280,415.00	$1,593,408.00	$2,189,997.00
Exportaciones	$487,299,689.0	$513,334,261.0	$638,680,609.0	$826,648,869.0	$888,009,570.0
Balanza Comercial	$486,498,316.0	$512,570,655.0	$637,400,194.0	$825,055,461.0	$885,819,573.0

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de SIAVI (2016).

En la figura 7 se muestra el valor de las importaciones y exportaciones de frambuesa, zarzamora, mora y mora-frambuesa, durante el periodo que va del año 2012 a 2016. Se observa que durante los cinco años las exportaciones se han mantenido siendo mayores que las importaciones, por lo tanto, la balanza comercial ha permanecido positiva.

CONCLUSIONES

Con el acelerado ritmo de los cambios tecnológicos, la industria agroalimentaria, debe estar consciente de sus capacidades empresariales: los recursos, las competencias y los conocimientos que han adquirido a lo largo del tiempo (OECD, 2018), para continuar alcanzando sus objetivos y siendo competitivos.

La industria agroalimentaria mexicana, requiere continuar al tanto de las tendencias tecnológicas que le permitan continuar siendo competitivos, a través del uso de herramientas que le faciliten la generación de información de valor para la toma de decisiones, como la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva y, de acciones que promuevan el desarrollo tecnológico.

México es un país con una gran riqueza, siendo uno de los principales líderes en la agricultura mundial con una producción agropecuaria diversificada donde el 90% de su producción la integran 30 productos (BBVA, 2017) y, donde, en años recientes, las berries han mostrado un mayor dinamismo, esto debido a la demanda externa que ha orientado este cultivo al mercado exterior a más de 34 países.

En el caso de las empresas mexicanas productoras de berries, han alcanzado la competitividad internacional y han sabido afrontar los retos que se generan en este tipo de industria, gracias a una constante innovación a través del conocimiento, habilidades y experiencia de su gente, con el conocimiento técnico para cultivar, cosechar y conservar la frutilla, las habilidades que se requieren para el diseño y construcción de maquinaria, sistemas de riego e invernadero y también la experiencia en el uso de tecnologías de información para la analítica de datos, acerca del volumen de producción actual y valor de la exportación que realizan.

El estado de Jalisco, conocido como el Gigante Agroalimentario de México, es un estado líder en producción agrícola en productos como la chía, el agave, el tamarindo y el maíz forrajero, y a su vez exporta el 60% de la producción nacional de berries, siendo líder en la producción de dos variedades de berries como la frambuesa y el arándano y es el segundo productor de zarzamora a nivel nacional.

Las berries mexicanas ofrecen lo que el mercado necesita, un fruto fresco, mientras que Chile, Rusia o Polonia lo comercializan congelado. Esto es, por la implementación de tecnología postcosecha, que logra mantener la frutilla en optimas condiciones debido a la tecnología implementada en su refrigeración y almacén.

REFERENCIAS

Acosta-Prado, J.C, Bueno Campos, E. y Longo-Somoza, M. (2014). Capacidad tecnológica y desarrollo de capital intelectual en nuevas empresas de base tecnológica. *Revista Cuadernos de Administración, 27*(48), 164-179.

Agrodiario Huelva (2019). *Los ensayos del Adesva constatan que los plásticos luminiscentes mejoran los rendimientos productivos de las berries*. AgrodiarioHuelva. http://agrodiariohuelva.es/2019/09/17/los-ensayos-del-adesva-constatan-que-los-plasticos-luminiscentes-mejoran-los-rendimientos-productivos-de-las-berries/

Arce, S (2020). La innovación agroindustrial: componentes, tendencias y acciones. *Revista E Agronegocios. 6*(1).

BBVA (2017). Tendencias recientes del sector primario en Mexico. *Observatorio Económico de México.* https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2017/03/170316_Mexico_Agropecuario.pdf

Bell, M. y Pavitt, K. (1995). *The development of technological capabilities*. IU Haque (ed). Trade, technology and international competitiveness. The World Bank.

Brenes, G. y León, F. (2008). Las born global: Empresas de acelerada internacionalización. *Revista TEC Empresarial, 2*(2), 9-19.

Carreón, S. X y Venegas-Andraca, S. (2017). Modelo de Gestión de la Innovación: Midiendo la Innovación. *UNAM - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. 1(*21). doi:10.13140/RG.2.2.19889.17760

Cohen, W. M., y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly, 35*(1), 128–152.

Dana, L.P. (2001). Networks, Internationalization & Policy. *Small Business Economics, 16*(2), 1-2.

Diario de Sevilla (2018). Entrevista al gerente de SP soluciones agrícolas: Pedro Écija. *Diario de Sevilla.* https://www.diariodesevilla.es/agr_andalucia/mercados/Fresas-Envase-carton_0_1346565513.html

Donado M. A., Arechavala V. R., & Nuñez L. V. (2017). La innovación y la tecnología como recursos en el proceso de internacionalización. *Ciencias Economicas,* (1), 53–64.

El Economista (2018). En Jalisco, Consejo 4.0 impulsara economía digital. *El Economista*. https://www.eleconomista.com.mx/estados/En-Jalisco-Consejo-4.0-impulsara-economia-digital-20180410-0163.html

Paredes. L. (2019, 11 de julio) Arándanos. La empresa que se enfocó en la tecnología del cultivo para asegurar mercados. *La Nación*. https://www.lanacion.com.ar/economia/comercio-exterior/arandanos-la-empresa-que-se-enfoco-en-la-tecnologia-del-cultivo-para-asegurar-mercados-nid2266414

FAOSTAT (2019). Food and Agriculture Organization of the United Nations. DATA. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize

Gestion (2018). INIA invertirá S/ 600 millones en innovación tecnológica agrícola este año. *Gestión Perú*. https://gestion.pe/economia/empresas/inia-invertira-s-600-millones-innovacion-tecnologica-agricola-ano-228885-noticia/

Girma, S. (2005). Absorptive capacity and productivity spillovers from FDI: A threshold regression analysis. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 67*(3), 281-306. doi.org/10.1111/j.1468-0084.2005.00120.x

Gomes de Macedo, R. A., Marques, W. D., Belan, P. A., y Alves de Araújo, S. (2018). Automatic Visual Inspection of Grains Quality In Agroindustry 4.0. *International Journal of Innovation, 6*(3), 207-216. doi.org/10.5585/iji.v6i3.339.

Guan, J. y Ma, N. (2003). Innovative capability and export performance of Chinesse firms. *Technovation, 23*(9), 737-747

Hablemos del campo (2018). El país presume su tecnología en la producción de berries mexicanas. *Agricultura Moderna*. https://www.hablemosdelcampo.com/el-pais-presume-su-tecnologia-en-la-produccion-de-berries-mexicanas/

IMCO (2019). Índice Global de Innovación 2019, vía WIPO. *Instituto Mexicano de Competitividad.* https://imco.org.mx/imco-recomienda/indice-global-innovacion-2019-via-wipo/

La vanguardia (2018). Logran ahorro hasta 40% de agua en cultivo berries con tecnología y formación. *La Vanguardia*. https://www.lavanguardia.com/vida/20180618/45218647713/logran-ahorro-hasta-40-de-agua-en-cultivo-berries-con-tecnologia-y-formacion.html

Lall, S. (2000). *Desempeño de las exportaciones, modernización tecnológica y estrategias en materia de inversiones extranjeras directas en las economías de reciente industrialización de Asia. Con especial referencia a Singapur*. CEPAL.

Lazarrabal, M. (2018). ¿Qué significa 'Smart Agro' para la agricultura 4.0?. *Interempresas Horticulture.* https://www.interempresas.net/Horticola/Articulos/226562-Que-significa-'Smart-Agro'-para-la-agricultura-40.html

OEC (2019). Complejidad económica de México. *Observatory Economic Complexity*. https://oec.world/es/profile/country/mex/

OECD (2018). *Glossary of Statistical Terms*, OECD. https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=2692

Portal frutícola (2019). EEUU: Comité de frutilla de california promueve una nueva tecnología de cosecha. *Portal Fruticola*.

https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/04/29/ee-uu-comite-de-frutilla-de-california-promueve-una-nueva-tecnologia-de-cosecha/

Shekhar, S., Colleti, J., Munoz-Arriola, F., Ramaswamy, L., Krintz, C., Varshney, L. y Richardson, D. (2017). Intelligent Infrastructure for Smart Agriculture: An Integrated Food, Energy and Water System. *Computing Community Consortium*. 1-8

SIAP (2017). Agricultura protegida: presente en 30 estados del país. *Gobierno de México.* https://www.gob.mx/siap/es/articulos/agricultura-protegida-presente-en-30-estados-del-pais?idiom=es

SIAP (2018). Hectáreas de berries. Monitoreo de Indicadores del Desarrollo de Jalisco. MIDE. *Gobierno de Jalisco.* https://seplan.app.jalisco.gob.mx/mide/panelCiudadano/detalleIndicador/1278

SIAP (2017). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera*. https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/

SIAVI (2017). Secretaría de Economía. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. *Gobierno de México*. http://www.economia-snci.gob.mx/

Sterlacchini, A. (2001). The determinants of export performance: A firm-level estudy of Italian manufacturing. *Review of World Economics, 137*(3), 450-472.

Torres, A. (2006). Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas. *Journal of Technology Management & Innovation, 1*(5), 12-24.

Xu, L. Da, Xu, E. L., & Li, L. (2018). Industry 4.0: State of the art and future trends. *International Journal of Production Research, 56*(8), 2941–2962.

Zahra, S. A. (2019). Technological capabilities and international expansion: the moderating role of family and non-family firms' social capital. *Asia Pacific Journal of Management*. https://doi.org/10.1007/s10490-018-9607-7

Capítulo 12

Flexibilidad en el proceso y modelo de madurez como prioridades competitivas

Fuente: https://www.freepik.es/foto-gratis/hombre-negocios-tocando-punta-grafico-barras_985252.htm#query=competitivas&position=6

Flexibilidad en el proceso y modelo de madurez como prioridades competitivas

Guillermo Vázquez-Ávila, Universidad de Guadalajara, México.

ANTECEDENTES

El pensamiento estratégico se percibe flexible, con la capacidad para organizar los recursos de una organización una vez que se advierte que no son claros los objetivos de la misma, y que toma en cuenta los cambios del entorno. Requiere gran intuición, lógica, observación, meta cognición, alto nivel de motivación intrínseca, imaginación, 0capacidad analítica y sintética, argumentación, y es altamente requerido este tipo de pensamiento en cualquier área de planeamiento, económico, político, educacional, social.

Las estrategias que propone o sugiere son, entre otras, seleccionar el producto, reducir costos, seleccionar personal, para comprar, para vender. Pero para que las propuestas anteriores den resultados, debe hacerse un análisis exhaustivo del entorno.

Desde esta perspectiva, la estrategia de manufactura (EM) se concibe como un plan de largo alcance para el sistema de producción, en el que se establecen los objetivos y cursos de acción a seguir para lograr ventajas competitivas duraderas, que impacten en el plan estratégico de la organización.

Lograr fortalezas distintivas en el sistema de producción es el objetivo fundamental de la EM (Arafa y El Maraghy, 2011; Miltenburg, 2005). La literatura pone de manifiesto que en el estudio de la EM se deben abordar dos elementos: el contenido y el proceso (Drohomeretski et al., 2014; Boyer et al., 2005). El contenido define los cursos de acción a seguir para alcanzar un nivel de desempeño deseado, mientras que el proceso define el patrón general en la toma de decisiones (Dangayach y Deshmukh, 2001). El contenido abarca las prioridades competitivas y las áreas de decisión estratégica. Las prioridades competitivas definen los objetivos de desempeño que alcanzará el sistema de producción en relación con el costo, la calidad, la flexibilidad, las entregas y el servicio (Drohomeretski et al., 2014; Vivares et al., 2014; Peng *et al.,* 2011; Ibrahim, 2010; Martín y Díaz, 2009; Ibarra, 2005).

JUSTIFICACIÓN

La aparición de nuevos competidores globales, la convergencia de las industrias de alta tecnología, el aumento de la velocidad y el costo del desarrollo tecnológico hacen cada vez que el entorno sea más incierto para las organizaciones (Lloréns, Molina y Verdú, 2005). Nuevos retos para las organizaciones, en especial para las que laboran en un entorno de manufactura. La necesidad de responder a los requerimientos que sobre el desarrollo de

tecnología propicia que se invierta en variables tales como, recursos financieros, humanos y de creatividad e innovación, con el fin de competir en costos, en oportunidad para participar en los mercados globales. En las últimas décadas, se ha intensificado la competencia, y los clientes son más exigentes que nunca. Se han incrementado la incertidumbre de la demanda y la variedad de productos, mientras se han reducido sus ciclos de vida. El desarrollo de instrumentos que permitan obtener una mejor adecuación de la oferta y la demanda ha llegado a ser un ingrediente clave para mantener la utilización de la capacidad instalada y altos niveles de servicio (Francas, Löhndorf y Minner, 2011). La estrategia empresarial que contiene los propósitos fundamentales y los objetivos a largo plazo de la empresa hace posible la consecución de las particularidades nombradas. Se puede decir que las estrategias empresariales dirigen las energías, capacidades y recursos de la organización a la construcción de una ventaja competitiva sostenible a lo largo de una o más dimensiones de rendimiento. Señalado lo anterior, la propuesta de análisis en este artículo tiene la idea de aprovechar la experiencia de tres casos en los que se aborda la adopción de estrategias de manufactura y su impacto para alcanzar prioridades competitivas.

REVISIÓN TEÓRICO CONCEPTUAL

En los últimos 5 años se ha intensificado la competencia hasta convertirte en una prioridad para las organizaciones en detectar tendencias, nuevas necesidades de los clientes tomando como base las tendencias, y sobre todo tomar en cuenta a los clientes, quienes son más exigentes que nunca. Se han incrementado la incertidumbre de la demanda y la variedad de productos, mientras se han reducido sus ciclos de vida. El desarrollo de instrumentos que permitan obtener una mejor adecuación de la oferta y la demanda ha llegado a ser un ingrediente clave para mantener la utilización de la capacidad instalada y altos niveles de servicio (Francas, Löhndorf y Minner, 2011). La estrategia empresarial que contiene los propósitos fundamentales y los objetivos a largo plazo de la empresa hace posible la consecución de las particularidades nombradas. Se puede decir que las estrategias empresariales dirigen las energías, capacidades y recursos de la organización a la construcción de una ventaja competitiva sostenible a lo largo de una o más dimensiones de rendimiento. Un gran soporte de la estrategia empresarial es el sistema de producción o de operaciones. En la literatura hay una amplia lista de variables o prioridades competitivas que tienen como gran eje este sistema, con las cuales una empresa puede superar a sus competidores. En el ámbito mundial se han reconocido muchos elementos de competencia que se pueden centrar en cuatro situaciones básicas (Russell y Taylor, 2006): competencia por costo, por calidad, por velocidad (tiempo) y por flexibilidad.

A través de la última década se ha llegado al consenso de que el costo y la calidad son dos elementos fundamentales para la competitividad, pero que se quedan cortos a la hora de establecer indicadores de sensibilidad al mercado (velocidad y flexibilidad de respuesta, según D'Souza y Williams, 2000).

Estrategias empresariales

La estrategia empresarial viene a ser el conjunto de acciones que conducen a la consecución de una ventaja competitiva sostenible en el tiempo y factible de ser defendida ante la competencia, por medio de la armonización entre los recursos y capacidades existentes en la empresa y su entorno, con el fin de satisfacer los objetivos y necesidades de los diversos grupos participantes en la organización empresarial.

En un escenario dinámico y cambiante del entorno empresarial, es primordial el desarrollar las capacidades necesarias para adaptarse adecuadamente al cambio, valiéndose de la anticipación y capacidad de generar e impulsar ideas emprendedoras, lo cual implica ejercer una forma de dirección estratégica proactiva, inventando el entorno empresarial y su realidad, tratando que la empresa subsista con éxito , en vez de ir a remolque de los acontecimientos adelantándose al previsible futuro.

Es muy importante la innovación de los productos y/o servicios, ya que solo mejorándolas continuamente será posible sobrevivir en los mercados de la actualidad, procurando ser pioneros en el mercado con una adecuada visión estratégica para los nuevos productos y servicios.

Las estrategias que una organización debe reunir, necesariamente debe contener, entre otras características: otorgar los medios para lograr los objetivos, mismos que se identifican como los fines y las estrategias los medios para alcanzarlos. Además, la estrategia debe ser una guía para que los objetivos, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible sean alcanzados. Deben ser claras y comprensibles para todos y alineadas con los valores, principios y cultura de la organización.

Si se toma como una referencia, la globalización, la estrategia empresarial puede reducir costos de operación, utilizando:

- Economías de Escala: se pueden realizar aunando la producción u otras actividades para dos o más pases.
- Costos más bajo de factores: se puede lograr llevando la manufactura u otras actividades a países de bajo costo.
- Producción concentrada: significa reducir el número de productos que se fabrican, de muchos modelos locales a unos pocos globales.
- Flexibilidad: aquella en que se puede explotar pasando la producción de un sitio a otro en breve plazo, a fin de aprovechar el costo más bajo en un momento dado.
- Aumento del poder negociador: con una estrategia que permita trasladar la producción entre múltiples sitios de manufactura en diferentes países.

Para este estudio se abordaron las siguientes variables para elegir los casos de estudio: la flexibilidad, la producción concentrada y los costos más bajos.

Elementos de la Estrategia de Manufactura. La EM está constituida por diversos contenidos teóricos, y entre los más importantes estudios se encuentran:

- Estudios del ambiente de la organización, clientes, proveedores (entradas y salidas), fuentes de recursos, (dinero, tecnologías, personal) para determinar la mejor forma de aprovecharlas. Con estos estudios se trata de reducir o eliminar la posibilidad de tomar decisiones equivocadas de planeación y diseño, principalmente que la organización no diseñe bienes que no son competitivos y que el sistema de producción sea relativamente efectivo.

- Diseño de productos competitivos, robustos, fáciles de ensamblar, desensamblar y automatizar a bajo costo para su producción en el volumen que demande el cliente.
- Diseño de procesos flexibles, ágiles, económicos, libres de falla, con tendencias a que sean verdes y limpios, que no atenten contra el medio ambiente ni contra el ser humano. No obstante que esos contenidos teóricos son sumamente importantes, en la teoría no hay coincidencia, -entre los autores de los mismos-, respecto de sus propios contenidos, como tampoco sobre un esquema organizacional para la formulación y evaluación de la EM. En base de estas consideraciones anteriormente mencionadas, se desprende la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se encuentran en la actualidad los últimos avances de la EM con respecto a su contenido teórico, formulación, evaluación y complejidad?

METODOLOGÍA

Se retoman dos evidencias, sobre investigaciones hechas en el contexto propuesto en la justificación y donde se propone, como aporte en este trabajo, una nueva metodología y que tiene como fundamento, "el análisis de contenido".

La idea principal es retomar el trabajo de estos dos proyectos de investigación, y tomando como punto de partida, los resultados obtenidos en cada uno de ellos, y abordando la metodología de "análisis de contenido" y proponiendo una nueva dirección a esta investigación, verificar si se puede afirmar que hubo aporte al conocimiento.

Las variables que se proponen para este trabajo son: 1) La estrategia de manufactura, 2) las prioridades competitivas.

Objetivo General:

Hacer un análisis de problemáticas abordadas a través de la utilización de estrategias de la flexibilidad en el proceso y modelo de madurez y su impacto en la solución de prioridades competitivas

Hipótesis General:

A mayor utilización de estrategias de manufactura, mayor solución en prioridades competitivas

Casos de estudio

Primer caso. MEDICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN MANUFACTURA

Publicado en Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 16, p. 61-76. diciembre 2011 Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)

Flexibilidad en manufactura

Frente a estos cambios relacionados, la empresa tiene que poseer algunos grados de flexibilidad, a fin de mantenerse competitiva y rentable, y por eso debe ser vista como una propiedad fundamental del sistema de manufactura (Lloréns, Molina y Verdú, 2005). Como sucede en muchos casos, parece que se entiende el concepto de flexibilidad, pero al tratar de definirlo resulta que enmarcar su significado resulta una tarea nada fácil. Entrelazando diferentes definiciones se puede establecer una visión del concepto desde las empresas:

La flexibilidad en manufactura es un concepto complejo y multidimensional que representa la habilidad o capacidad de un sistema de producción para adaptarse con éxito a

las condiciones cambiantes del entorno, a las necesidades del proceso y de los clientes sin incurrir en grandes castigos de tiempo, esfuerzo, calidad, costo y desempeño (Upton, 1994).

El principal objetivo estratégico de la flexibilidad de volumen es ayudar a hacer frente a la incertidumbre en la demanda. Esta flexibilidad permite a cualquier organización ajustar (hacia arriba o hacia abajo) el volumen de la producción, generando una respuesta eficaz a los clientes, con una mínima interrupción en el flujo de operaciones (Jack y Raturi, 2002).

Población y muestra

La población objeto de estudio se compone de las empresas manufactureras medianas y grandes de la región caldense colombiana. De acuerdo con los registros oficiales, para el momento del estudio habían registradas 48 empresas (54% grandes y 46% pequeñas). El cuestionario se envió a la totalidad de las empresas identificadas, obteniendo respuesta de 36 de ellas. Este nivel de respuesta equivale a un error de estimación del 5% y un nivel de confianza del 95%, lo cual se considera adecuado (Ordóñez, 2001). El trabajo de campo tuvo una duración de tres meses aproximadamente. Las empresas estudiadas pertenecen a los sectores de alimentos y bebidas, confección y metalmecánica, entre otros. La Tabla 1 expone la composición de la muestra discriminada por tamaño.

Tabla 1. *Empresas de la población objeto de estudio y muestra obtenida*

Tamaño	Población		Muestra	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Medianas	22	46%	13	59%
Grandes	26	54%	23	88%
Total	48	100%	36	75%

Fuente: *Estrategia de Manufactura: Explorando el Contenido y el Proceso.*Vivares. J, Sarache. William, Naranjo. Julia.

Para tal fin se adelantó una investigación empírica, mediante la aplicación de una encuesta en 36 empresas manufactureras (medianas y grandes) de la región caldense colombiana, provenientes de sectores tales como alimentos y bebidas, confecciones, metalmecánica, entre otros. Para realizar el trabajo de campo, se diseñó una herramienta de recolección de información (encuesta), que fue estructurada en función de los objetivos del estudio. El procesamiento de los datos se realizó mediante análisis estadísticos de tipo multivariado, con el fin de explorar las tendencias y algunas relaciones entre los cuatro grupos de variables analizadas (prioridades competitivas, áreas de decisión estratégica, patrón en la toma de decisiones y características de la empresa).

Una organización posee dos líneas de ensamble con características similares; en cada una de estas líneas se produce el mismo tipo de producto en diferentes cantidades, según la demanda del mercado. La empresa desea saber cuál de las líneas posee menos flexibilidad de volumen, con el fin de reemplazarla por una más eficiente. Para ello se analizó el comportamiento del costo unitario de producción en cada línea, durante los últimos 24 meses.

Tabla 2. *Costo unitario de producción en las líneas I y II*

Tamaño de lote			**132**	
Año	**Mes**	**Número de lotes**	**Volumen**	**Costo unitario COP DE 2008**
año 1	Enero	18	2.376	165.879
	Febrero	20	2.640	133.233
	Marzo	23	3.036	112.563
	Abril	28	3.696	150.315
	Mayo	27	3.564	140.654
	Junio	22	2.904	114.893
	Julio	19	2.508	142.369
	Agosto	20	2.640	137.451
	Septiembre	25	3.300	122.289
	Octubre	23	3.036	115.230
	Noviembre	28	3.696	153.796
	Diciembre	17	2.244	175.647
año 2	Enero	20	2.640	142.316
	Febrero	19	2.508	159.872
	Marzo	20	2.640	138.961
	Abril	31	4.092	184.217
	Mayo	33	4.356	206.487
	Junio	24	3.168	119.562
	Julio	21	2.772	120.112
	Agosto	18	2.376	169.256
	Septiembre	27	3.564	136.427
	Octubre	29	3.828	159.523
	Noviembre	33	4.356	208.405
	Diciembre	18	2.376	167.421

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se obtuvieron los datos de la línea I la regresión lineal arroja un R2 de 0,137, lo cual quiere decir que el costo unitario no se comporta linealmente, por el contrario, la regresión cuadrática arroja un R2 de 0,923 y ello muestra que los datos se comportan polinomialmente. De manera similar ocurre para los datos de la línea II, donde para la regresión lineal se obtiene un R2 de 0,09 y para la regresión cuadrática un R2 de 0,913, indicando que estos datos también se comportan polinomialmente.

Los resultados obtenidos y que son dignos de tomarse en cuenta para este estudio, señalan que no existen diferencias significativas en el desempeño de las prioridades competitivas cuando las empresas fueron comparadas en función de sus características (tamaño, mercados en los que se compite y tipo de empresa). Al analizar el desempeño en las áreas de decisión estratégica en función del tamaño, tampoco se encontraron diferencias significativas.

Tabla 2. *Costo unitario de la producción en la línea II*

Tamaño de lote			**132**	
Año	**Mes**	**Número de lotes**	**Volumen**	**Costo unitario COP DE 2008**
año 1	Enero	19	2.508	215.150
	Febrero	21	2.772	128.725
	Marzo	23	3.036	103.526
	Abril	27	3.564	105.429
	Mayo	29	3.828	135.761
	Junio	24	3.168	86.537
	Julio	20	2.640	185.456
	Agosto	20	2.640	202.147
	Septiembre	28	3.696	121.364
	Octubre	25	3.300	95.214
	Noviembre	33	4.356	222.365
	Diciembre	20	2.640	204.518
año 2	Enero	20	2.640	201.003
	Febrero	22	4.904	115.697
	Marzo	21	2.772	150.017
	Abril	31	4.092	176.870
	Mayo	32	4.224	218.205
	Junio	23	3.036	95.214
	Julio	20	2.640	174.560
	Agosto	19	2.508	212.458
	Septiembre	30	3.960	157.589
	Octubre	31	4.092	179.999
	Noviembre	33	4.356	224.875
	Diciembre	21	2.772	146.874

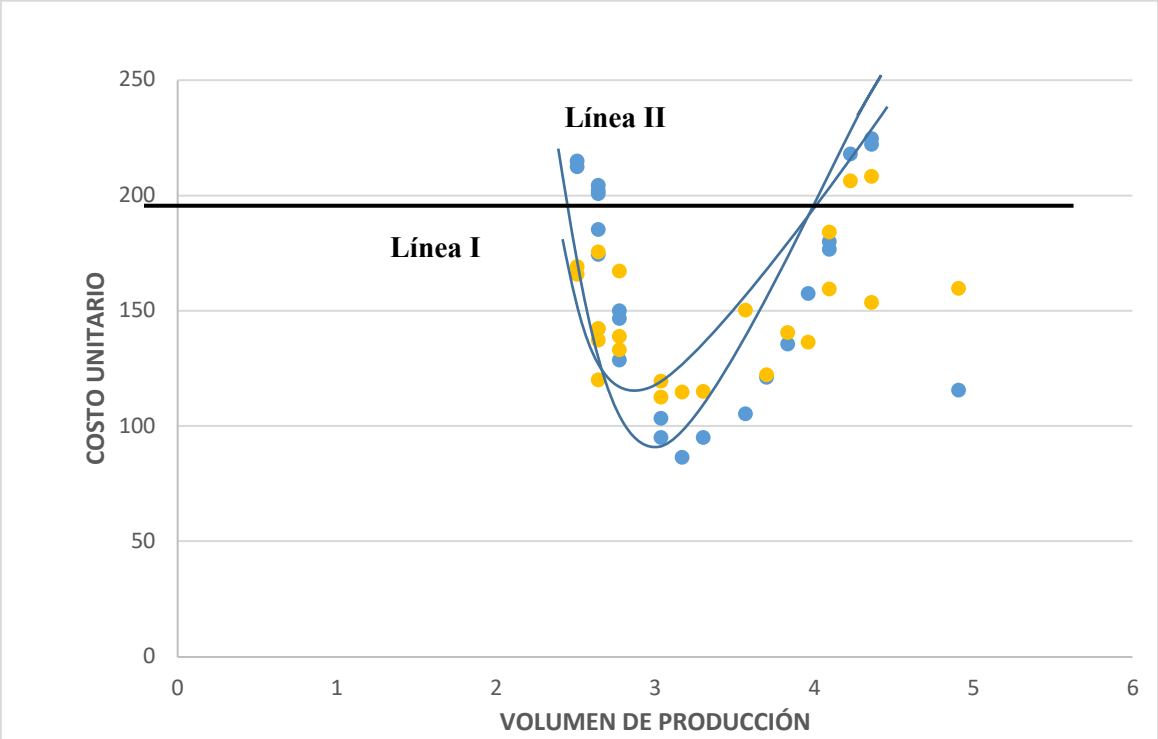
Fuente. Elaboración propia tomando los datos de *MEDICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN MANUFACTURA ,publicado en Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 16, p. 61-76. Diciembre 2011 Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)*

Caso Dos.

Revisión de Modelos de Madurez: Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura.

Publicado en UIS Ingenierías, Volumen 11, No. 1, págs. 55 - 72, junio 2012; Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, UIS

Figura 1. Comparación de la línea I y la línea II



Fuente. Elaboración propia tomando los datos de *MEDICIÓN DE LA FLEXIBILIDAD EN MANUFACTURA ,publicado en Revista EIA, ISSN 1794-1237 Número 16, p. 61-76. Diciembre 2011 Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia)*

Revisión teórica

La medición del desempeño en las organizaciones. La medición periódica y sistemática del desempeño le permite a las organizaciones evaluar si las acciones que están ejecutando están logrando los resultados esperados y si estos están mejorando en el tiempo requerido en un entorno competitivo y además, con una propuesta basada en una prospectiva que le permita permanecer el ámbito de su competencia. Pero, ¿qué significa medir y mejorar el desempeño?

El desempeño se puede definir como "la acción de cumplir o ejercer las obligaciones establecidas o idealizadas para algo o alguien", (RAE, 2001), pero lo anterior nos abre las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el ideal establecido para el desempeño de los procesos empresariales?

¿Cuál es la herramienta más apropiada para realizar la medición del desempeño?

Medición de la flexibilidad en la manufactura. En las últimas décadas, se ha intensificado la competencia, y los clientes son más exigentes que nunca. Se han incrementado la incertidumbre de la demanda y la variedad de productos, mientras se han reducido sus ciclos de vida. El desarrollo de instrumentos que permitan obtener una mejor adecuación de la oferta y la demanda ha llegado a ser un ingrediente clave para mantener la utilización de la capacidad instalada y altos niveles de servicio (Francas, Löhndorf y Minner, 2011).

La flexibilidad es una propiedad complementaria de la productividad, y por ello las empresas necesitan encontrar el equilibrio entre estos dos elementos: ser productivos y flexibles al mismo tiempo (Bengtsson y Olhager, 2002).

La flexibilidad en la manufactura es un elemento importante de la estrategia de operaciones y ha sido propuesta para mitigar los efectos de los desafíos nombrados. Aunque la flexibilidad de operaciones es reconocida como importante, su valor no es fácil de demostrar (Hallgren y Olhager, 2009); incluso no se ha podido desarrollar un enfoque unificado de medición, a pesar de los amplios estudios.

Elementos básicos de la flexibilidad. Mientras que muchas dimensiones diferentes de flexibilidad han sido identificadas y siguen siendo relacionadas en la literatura, las investigaciones previas indican que el dominio de cualquier dimensión de la flexibilidad está compuesto de tres elementos: el rango (número y heterogeneidad), la movilidad y la uniformidad (Koste, Malhotra y Sharma, 2004).

Rango. Está definido como el número de diferentes posiciones u opciones flexibles que pueden ser logradas por una dimensión o tipo de flexibilidad. Esto incluye no sólo el número de opciones, sino también la diferenciación (heterogeneidad) que entre ellas exista. Los ejemplos más característicos aquí son: rango de tamaños, rango de volúmenes y rango de productos. •

Movilidad. Representa la facilidad con la cual la organización se mueve de un estado a otro, dentro del rango demarcado. La facilidad del movimiento es evaluada por la interrelación del tiempo y del costo, y se es más flexible cuando se incurre en pequeñas penalizaciones en las transiciones que estén realizándose. En esto de las penalizaciones o castigos por las transiciones se pueden incluir el tiempo (setup) y el costo de producción, el esfuerzo de programación (tiempo administrativo) y el desperdicio o reprocesos atribuidos a la transición.

Uniformidad. Capta la similitud de las medidas del desempeño (salidas) que se establezcan dentro del rango. Esto implica que al utilizar diferentes medidas (eficiencia, productividad, calidad, tiempos de proceso, etc.) el desempeño no debe variar (en grandes cantidades) con la posición ocupada en el rango establecido. La uniformidad se debe conservar, es decir, no se pueden presentar "valles y picos" al mismo tiempo.

Revisión de modelos de Madurez. Estrategia de Evaluación del Desempeño para empresas de manufactura.

De las evidencias que se muestran en los resultados en el experimento anterior se concluye que los medios para el desarrollo de la competencia por flexibilidad y ejecución deben ser delineados mediante términos claramente operables y específicos. Uno de los resultados que cabe esperar, es que, la competencia de flexibilidad aumente el rendimiento de una organización, en un mercado tan dinámico, pero en sí no puede garantizar un rendimiento competitivo superior. Cualquiera que sea la estrategia de producción, es necesario pensar en que las funciones de este sistema son claves para el logro de la ventaja competitiva y que, además de desarrollar su estrategia integrada con la de la compañía, debe conectar sus decisiones con el resto de las áreas funcionales, pues sólo de esta forma se asegura una coordinación de esfuerzos para la consecución de objetivos comunes.

Tabla 3. *Caracterización y comparación de los modelos de madurez*

Nombre	Autor	Características de las empresas	Aspecto evaluado	Estructura del modelo	Estructura del diagnóstico
Reliability capability maturity model	Tiku et al, 2007	Empresas manufactureras de piezas electrónicas	Madurez con base en la confiabilidadd el producto	Las prácticas claves y los objetivos están establecidos en el estándar 1.3.3.2. de la IEEF	Gráfico de radar
Continual Improvement Framework for Auto Industry	Lin et al. 2009	Industria automotriz	El modelo de madurez es parte de una metodología de mejoramiento específica para esta industria	Se adaptó planificación avanzada de la calidad del producto. APQP, ISO/TS 16949 y algunos PA del CMMI	No especificada
Manufacturing Capability Maturity Model MCMM for SMEs	Sharma y Alt 2010	Pequeñas y medianas empresas manufactureras en India	Flexibilidad y automatización	Se construyeron 6 capacidades con 4 niveles	No especificada
Industrial Process Maturity Model-IPMM	Doss. 2006	Empresas con procesos industriales	Desempeño de procesos industriales	PA del CMM y del People Capability Maturity Model P-CMM	No especificada
Modelo que identifica la madurez de los procesos, caso: pequeña empresa manufacturera	Montaño, 2010	Pequeña empresa manufacturera mexicana	Desempeño organizacional	Se construyó con procesos que inciden en el funcionamiento de la empresa de manufactura en México	Tabla de dos dimensiones, con perfil lineal
Supply Chain Management (SCM) Process Maturity Model	Lockamy y McCormack, 2004	Cualquier organización	El nivel de implementación de Business Process Orientation BPO y el desempeño de la cadena de suministro	Niveles de madurez del BPO y marco de referencia SCOR	No especificada

Nombre	Autor	Características de las empresas	Aspecto evaluado	Estructura del modelo	Estructura del diagnóstico
Modelo base para The Supply Chain Maturity Assessment Test SCMAT	Netland 2007	Cualquier organización	Uso de buenas prácticas en la cadena de suministro	Clasificación de objetos de Alfnes, 2005	Gráfico de radar
Business Process Maturity Model BPMM	Fisher, 2004	Cualquier organización	Desempeño organizacional	Se construyeron 5 niveles de cambio	Tabla de dos dimensiones, con perfil lineal
Value process Maturity Model VPMM	Lee et al, 2009	Cualquier organización	Desempeño organizacional y la capacidad de involucrar la creación de valor de la organización en sus procesos	IMCO para sus actividades PA similar al CMMI, pero incluye algunas adicionales donde se asegura la creación de valor	No especificada
Adaptación del CMM para diagnosticar la madurez de empresas medianas de Colombia	Mayorga y Córdoba, 2008	Cualquier organización	El grado de madurez , la estandarización y aplicación de mejoramiento y el rediseño de procesos	Adaptación de los niveles del CMM	El estudio incluía diagnóstico
Process and Enterprise Maturity Model PEMM	Hammer, 2007	Cualquier organización	Desempeño organizacional	Se construyeron unas habilidades organizacionales	Dos tablas de dos dimensiones con colores
The Business Process Maturity Model BPMM	Lee et al, 2007	Cualquier organización	Desempeño organizacional	PA de CMM/CMMI y se analizaron con el enfoque IMCO	No especificada

Nombre	Autor	Características de las empresas	Aspecto evaluado	Estructura del modelo	Estructura del diagnóstico
Business Process Management Maturity Model	Rosemann y De Bruin, 2005	Cualquier organización	Madurez de BPM en la organización	Se construyeron factores	Gráfico de radar
Process Management Maturity Assessment PMMA	Rohloff, 2011	Cualquier organización	Madurez de BPM en la organización	Niveles de madurez del CMMI y criterios de "Process Management Implementation Guide"	Gráfico de radar

Fuente: Tomado de Revisión de Modelos de Madurez: Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura, publicado en UIS Ingenierías, Volumen 11, No. 1, págs. 55 - 72, Junio 2012; Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, UIS

Metodología de Análisis de Contenido

Para algunos autores, el análisis de contenido es una técnica de investigación, mientras que para otros es un método de investigación, o inclusive, un conjunto de procedimientos, por mencionar algunos:

- Se considera sobre todo como un método de observación y medición. En lugar de observar el comportamiento de las personas en forma directa, o de pedirles que respondan a escalas, o aun de entrevistarlas, el investigador toma las comunicaciones que la gente ha producido y pregunta acerca de dichas comunicaciones.
- Puede concebirse como un conjunto de procedimientos que tienen como objetivo la producción de un meta-texto analítico en el que se presenta el corpus textual de manera transformada. (…) O, dicho de otro modo, ha de concebirse como un procedimiento destinado a desestabilizar la inteligibilidad inmediata de la superficie textual, mostrando sus aspectos no directamente intuibles y, sin embargo, presentes

De acuerdo con lo anterior, los usos posibles del análisis de contenido pueden ser muchos y variados, según las intenciones y necesidades de los investigadores, por citar algunos:

- Determinar el estado psicológico de las personas o grupos y descubrir sus estilos de comunicación.
- Medir la claridad de la comunicación, por medio de la identificación de las características de los comunicadores.

- Describir tendencias y develar semejanzas o diferencias en el contenido de la comunicación escrita entre personas, grupos, organizaciones y países.
- Identificar actitudes, creencias, deseos, valores, centros de interés, objetivos y metas de personas, grupos, organizaciones y países.
- Analizar el contenido de las comunicaciones y auditarlo comparándolo contra estándares.
- Comparar el contenido de la comunicación por medio de la investigación de los medios y los niveles utilizados.

Entre sus principales características se encuentran las de pretender ser:

- Objetivo: porque los procedimientos seguidos, al estar claramente definidos, permiten la reproducción del análisis por parte de otros investigadores que deseen verificar los resultados obtenidos.
- Sistemático: porque los contenidos se analizan con base en un sistema aplicable a todas y cada una de las partes del documento.
- Susceptible de cuantificación: porque sus resultados pueden expresarse en indicadores y transformarse en términos numéricos.
- De aplicación general: especialmente por la disponibilidad de equipos y programas de cómputo que facilitan su puesta en práctica.

CONCLUSIONES

La flexibilidad es lo que más aproxima una empresa al ambiente competitivo global, puesto que las condiciones determinantes de sus requisitos están dadas por elementos como variabilidad de la demanda (aleatoria, estacional), ciclos de vida muy cortos de los productos y la tecnología, gran rango de productos, incremento de los consumidores (consumo masivo) y tiempos cortos de entrega. Tanto como medir las dimensiones de flexibilidad en manufactura, se requiere tener una idea muy clara del costo de la inversión en flexibilidad. Dos conceptos que apuntan a lo mismo, pero son totalmente diferentes en su estructura; mientras que la primera intenta definir indicadores a cualquier tipo de flexibilidad, la segunda intentará medir la inversión en capacidad flexible que le permita protegerse contra la incertidumbre de la demanda.

En recientes publicaciones (ver Oke, 2011) se establecen relaciones fundamentales entre la innovación y la flexibilidad en manufactura, planteando como hipótesis que la creación y desarrollo de nuevos productos deben ir de la mano con el incremento en el desempeño de dimensiones de flexibilidad como la mano de obra, maquinaria y mezcla de productos, entre otras. Para medir la flexibilidad en manufactura, se han creado indicadores para sectores industriales específicos; desafortunadamente, estas mediciones no están diversificadas y son aplicables no más al sector donde fueron creadas.

Tabla 4. *Aplicación de la metodología en los dos casos de estudio y los resultados obtenidos*

Estado del arte en lo que se refiere a las estrategias de manufactura	***Evidencia de la aplicación de estrategias de manufactura en busca de la competitividad (Casos de estudio)***
✓ La flexibilidad provoca un aumento en el rendimiento de una organización, en un mercado dinámico. ✓ La estrategia de manufactura debe ser integral y conecta a todas las áreas funcionales de la organización. ✓ Las estrategias que una organización debe reunir, necesariamente debe contener, entre otras características: otorgar los medios para lograr los objetivos, mismos que se identifican como los fines y las estrategias los medios para alcanzarlos ✓ En un escenario dinámico y cambiante del entorno empresarial, es primordial el desarrollar las capacidades necesarias para adaptarse adecuadamente al cambio, valiéndose de la anticipación y capacidad de generar e impulsar ideas emprendedoras, lo cual implica ejercer una forma de dirección estratégica proactiva	Primer caso: Medición de la flexibilidad Resultados: 1. La flexibilidad es lo que más aproxima una empresa al ambiente competitivo global, puesto que las condiciones determinantes de sus requisitos están dadas por elementos como variabilidad de la demanda (aleatoria, estacional), ciclos de vida muy cortos de los productos y la tecnología, gran rango de productos, incremento de los consumidores (consumo masivo) y tiempos cortos de entrega. 2. No existen diferencias significativas en el desempeño de las prioridades competitivas cuando las empresas fueron comparadas en función de sus características (tamaño, mercados en los que se compite y tipo de empresa). Segundo caso: Revisión de Modelos de Madurez: Estrategia de Evaluación del Desempeño para Empresas de Manufactura 1. los medios para el desarrollo de la competencia por flexibilidad y ejecución deben ser delineados mediante términos claramente operables y específicos 2. Cualquiera que sea la estrategia de producción, es necesario pensar en que las funciones de este sistema son claves para el logro de la ventaja competitiva y que, además de desarrollar su estrategia integrada con la de la compañía.

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS

Arafa, A., & ElMaraghy, W. H. (2011), Manufacturing strategy and enterprise dynamic capability, CIRP Annals. *Manufacturing Technology, 60*(1), 507–510.

Bengtsson, J. & Olhager, J. (2002). The impact of the product mix on the value of flexibility. *The International Journal of Management Science, vol. 30*(4) (August), 265-273.

Dangayach, G. S. & Deshmukh, S. G. (2001). Manufacturing strategy. Literature review and some issues, *International Journal of Operations & Production Management, 21*(7), 884–932.

Drohomeretski, E., Gouvea da Costa, S. E. Pinheiro de Lima, E. & Garbuio, P. A. D. R. (2014), Lean, six sigma and lean six sigma: An analysis based on operations strategy, *International Journal of Production Research, 52*(3), 804–824.

D'Souza, D. & Williams, F. (2000). Toward a taxonomy of manufacturing flexibility dimensions. *Journal of Operations Management, 18*(5) (August),577-593.

Francas, D.. Löhndorf, N., & Minner, S. (2011). Machine and labor flexibility in manufacturing networks. *International Journal Production Economics, 131*(1), 165-174.

Hallgren, M. & Olhager, J. (2009). Flexibility configurations: Empirical analysis of volume and product mix flexibility. *The International Journal of Management Science, 37*(4), 746-756.

Jack, E. & Raturi, A. (2002). Sources of volume flexibility and their impact on performance. *Journal of Operations Management, 20*(5), 519-548.

Koste, L., Malhotra, M. & Sharma, S. (2004). Measuring dimensions of manufacturing flexibility. *Journal of Operations Management, 22*(2), 171-196.

Lloréns, F. J., Molina, L. M., & Verdú, A. J. (2005). Flexibility of manufacturing systems, strategic change and performance. *International Journal Production Economics, 98*(3), 273-289.

Miltenburg, J. (2005). *Manufacturing Strategy. How to formulate and implement a winning plan.* Second Edition, New York: Productivity Press.

Oke, A. (2011). Linking manufacturing flexibility to innovation performance in manufacturing. *International Journal of Production Economics*. In press, corrected proof, available online 14 September 2011. http://dx.doc.org/101016/j. ijpe. 2011. 09. 14.

Russell, R. S. & Taylor, B. W. (2006). *Operations management: Quality and competitiveness in a global environment*. 5th ed. West Sussex, UK: John Wiley & Sons.

Upton, D. (1994). The management of manufacturing flexibility. *California Management Review.* Winter, 72-89.

Wahab M., Wu, D. & Lee, C. (2008). A generic approach to measuring the machine flexibility of manufacturing systems. *European Journal of Operational Research, 186*(1), 137-149.

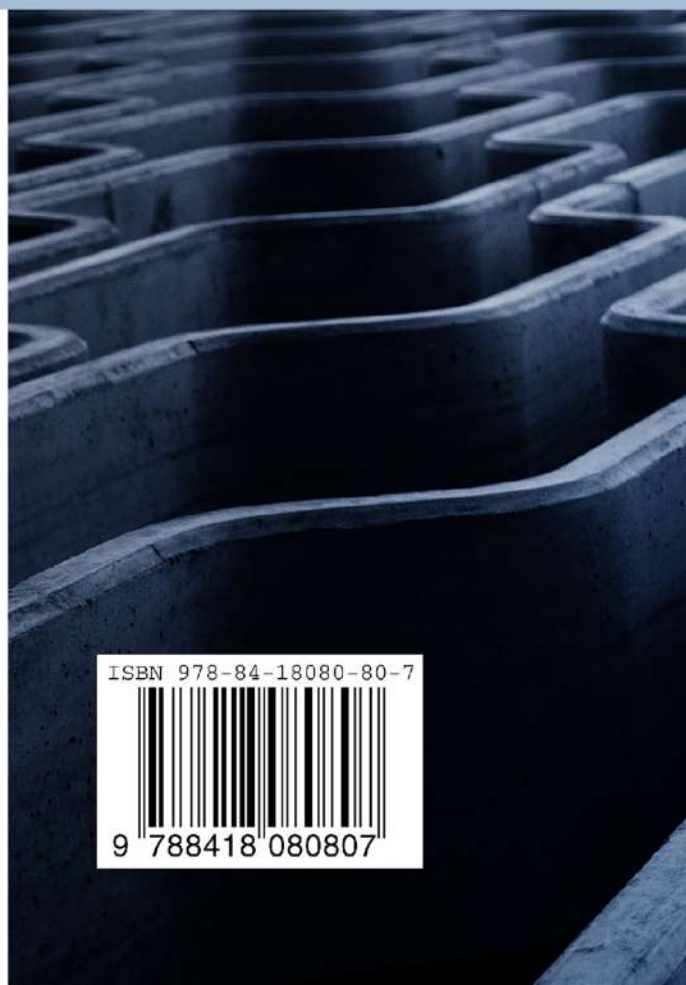
La cadena de valor en las operaciones propiciando una mejora de la competitividad en la Industria 4.0 es una obra donde el lector podrá encontrar diferentes temas de investigación básica y aplicada; escritos por expertos en sus áreas con el fin de ayudar tanto a empresarios como a los académicos en la generación de conocimiento para la toma de decisiones en las organizaciones y que esto resulte en lograr una mayor competitividad en las organizaciones.

En el presente libro se estudian temas de cómo la resiliencia y la empresa socialmente responsable son elementos importantes para lograr la competitividad. Por último, se tienen tres propuestas donde presentan evidencias empíricas de cómo un sistema de flexibilidad en la producción y su optimización para para lograr la competitividad en diferentes industrias manufactureras.

RED INTERNACIONAL DE INVESTIGADORES EN COMPETITIVIDAD

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

PIENSA Y TRABAJA



ISBN 978-84-18080-80-7

9 788418 080807