

Metodología para la clasificación y diagnóstico de cadenas de suministro

Methodology for the Supply Chain's classification and diagnosis

Metodologia para a classificação e diagnóstico de Cadeias de Subministro

DOI rces.v25n38.a2

Recibido: 15/03/2017

Aceptado: 9:06/2017

María Agustina Calderón

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, Argentina,
correo electrónico: mariaagustinacalderon@gmail.com

Geraldina Roark

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, Argentina, correo electrónico: groark@fio.unicen.edu.ar

Silvia Urrutia

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, Argentina, correo electrónico: surrutia@fio.unicen.edu.ar

Diana Paravié

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, Argentina, correo electrónico: dparavie@fio.unice.edu.ar

Claudia Rohvein

Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Tandil, Argentina,
correo electrónico: crohvein@fio.unicen.edu.ar

Metodología para la clasificación y diagnóstico de cadenas de suministro

Palabras clave

Cadena de suministro, estrategias, Pymes, planificación.

Resumen

La cadena de suministro (CS) bien planificada brinda resultados satisfactorios en las utilidades de la empresa. Sin embargo, muchas Pymes de Argentina carecen de buenas prácticas en este aspecto.

En este contexto, el presente estudio pretende contribuir al fortalecimiento de las Pymes a través del diseño y aplicación de una metodología que permita clasificar las CS de las empresas, para posteriormente identificar las estrategias adecuadas a aplicar en las mismas. Para complementar el estudio, se analiza además la alineación entre las estrategias empleadas fehacientemente por las empresas y las recomendadas en la metodología propuesta.

Los resultados evidencian que en su mayoría las empresas poseen una "CS rutinaria con bajo grado de influencia de la empresa focal". En consecuencia, las estrategias a aplicar, entre otras, son: productos estandarizados, precios bajos, calidad consistente, bajo perfil y capacidad de respuesta estándar. Asimismo, el 62% reconoce aplicar estrategias que se condicen con las recomendadas en la metodología.

Clasificación JEL: L61, M10, M19

Methodology for the Supply Chain's classification and diagnosis

Keywords

Supply chain, strategies, SMEs, planning.

Abstract

A well-planned supply chain (SC) provides satisfactory results in company profits. However, many SMEs in Argentina lack good practices in this field.

Therefore, this study aims to strengthen SMEs through the design and implementation of a methodology which enables the classification of SC companies, thus making it possible to identify the appropriate strategies to apply in these enterprises. In addition, the alignment between the strategies applied conclusively by the companies studied and those recommended in the proposed methodology is analyzed.

Results show that most companies have a "routine SC with a low degree of influence from the focal company". Consequently, the strategies to implement include standardized products, low prices, consistent quality, low profile, and standard response capability, amongst others. Moreover, 62% of the companies admit they implement strategies contrary to those recommended in the methodology.

Metodologia para a classificação e diagnóstico de Cadeias de Subministro

Palavras-chave

Cadeia de subministro, estratégias,
PYMES, planificação.

Resumo

A cadeia de subministro (CS) bem planificada brinda resultados satisfatórios nas utilidades da empresa. Porém, muitas PYMES da Argentina carecem de boas práticas neste aspecto.

Neste contexto, o presente estudo pretende contribuir ao fortalecimento das PYMES através do desenho e aplicação de uma metodologia que permita classificar as CS das empresas, para posteriormente identificar as estratégias adequadas a aplicar nas mesmas. Para complementar o estudo, se analisa ademais o alinhamento entre as estratégias empregadas enfaticamente pelas empresas e as recomendadas na metodologia proposta.

Os resultados evidenciam que maioritariamente as empresas possuem uma "CS rotineira com baixo grau de influência da empresa focal". Em consequência as estratégias a aplicar, entre outras, são: produtos padronizados, preços baixos, qualidade consistente, baixo perfil e capacidade de resposta padrão. Assim mesmo, 62% reconhece aplicar estratégias que se condizem com as recomendadas na metodologia.

Introducción

En la actualidad, las Pymes representan un 99% del total de las empresas argentinas, aportando un 60% en la generación de empleo y ocupando un papel fundamental como generadoras de riqueza (Ministerio de la Industria de la Nación 2015). Sin embargo, a pesar de su relevancia, éstas presentan problemáticas que afectan su competitividad y sustentabilidad en el mercado. Según la Fundación Observatorio Pyme Nacional, en su informe 2013; el Observatorio Pyme Regional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, en su informe 2008; y La Agencia de Desarrollo Local de Olavarría, en su informe 2011, las problemáticas más relevantes que enfrentan tales empresas, en la actualidad, están relacionados principalmente con el incremento de sus costos productivos, la alta participación impositiva en el costo final de los productos y la disminución de su rentabilidad, en un entorno de volatilidad de precios y renegociaciones de contratos, que cada vez se dan con mayor frecuencia (Roark et al., 2013).

Estos problemas están relacionados con diferentes factores del entorno como la inflación, las paritarias salariales, el tipo de cambio desdoblado, las tarifas en alza y la creciente presión impositiva, entre otros. En este escenario, los empresarios deben actuar dentro de su negocio para controlar sus costos productivos y mantenerse firmes en el mercado. Una opción es focalizarse en sus procesos para mejorar su eficiencia y, en consecuencia, sus costos, respondiendo a las exigencias del entorno actual e incrementando su competitividad (Ceriotto, 2013).

Una mayor complejidad que se adiciona en el contexto actual de las empresas, es el hecho de que éstas ya no compiten por su eficiencia interna, sino por la eficiencia de sus cadenas de suministro. Ante esta realidad, ya no basta con mejorar solo las operaciones

internas de la empresa, si no que hace falta ir más allá de las fronteras de la misma e iniciar relaciones de intercambio de información, materiales y recursos con los proveedores y clientes en una forma más integrada, beneficiando de forma conjunta los diferentes actores de la misma (Durango Hoyos, 2008).

No obstante, la planificación de la cadena de suministro es un tema poco desarrollado en las empresas Pymes en general. Las mismas, en su mayoría, forman parte de una cadena con vínculos informales entre sus eslabones, lo cual se traduce en roturas de stock, pérdidas de ventas o grandes volúmenes de stock, generando un ineficiente uso de recursos que impacta negativamente en la rentabilidad de la empresa.

Las Pymes industriales de Olavarría no son ajenas a dicha situación. Por lo general, sus empresarios no reconocen la administración eficaz de sus cadenas de suministro como el motor de su compañía, ni identifican la relevancia de la planeación y el control para su buen funcionamiento.

Inmersos en este contexto, las estrategias aplicadas por las empresas en sus cadenas de suministro es un tema apropiado para estudiar y analizar.

La selección de una adecuada estrategia logística y de cadena de suministros puede representar una gran ventaja competitiva (Ballou, 2004). La cadena de suministro bien planificada brinda resultados satisfactorios en las utilidades de la empresa, a través de la minimización de los tiempos de entrega y distribución, y el aumento del flujo de información, que se traducen en una reducción de incertidumbre, disminución de los niveles de stock y un mayor equilibrio entre la oferta y la demanda.

En este sentido, es pertinente definir la estrategia que mejor se adapte a cada empresa, para así direccionar

esfuerzos y priorizar acciones que permitan el crecimiento de la compañía a largo plazo.

Ante este escenario, el presente estudio propone el diseño de una metodología para clasificar cadenas de suministro y definir las estrategias a aplicar en cada una de ellas en Pymes de la ciudad de Olavarría, a partir de la conjunción de modelos teóricos reconocidos en el ámbito académico. Los resultados obtenidos servirán de base para delinear propuestas de mejora en pos de alcanzar una gestión eficiente y eficaz de las operaciones a lo largo de toda la cadena.

Diseñada la metodología, se efectúa su aplicación para obtener un diagnóstico respecto al grado de alineación entre las estrategias que aplican las empresas locales en estudio, con relación a las estrategias recomendadas en la metodología.

El sector seleccionado, como objeto de estudio, es el metalmecánico por su relevancia a nivel local, regional y nacional. En Olavarría dicho sector ocupa el 22% del total de los locales pertenecientes a las Pymes industriales, genera un aporte del 11,7% a nivel de empleo y aporta un 3.1% al Valor Bruto de Producción (Roark et al., 2013). Además, el Plan Estratégico Productivo, Buenos Aires 2020, define las actividades pertenecientes al sector metalmecánico como prioritarias para el desarrollo productivo de la región.

Antecedentes

Es necesario que las empresas identifiquen en qué tipo de cadena de suministro están inmersas, para definir estrategias acordes que permitan una correcta planificación de la misma en pos de obtener beneficios en las utilidades a largo plazo.

En este sentido, Marshall Fisher (1997) desarrolló una estructura que clasifica los productos con base en sus patrones de demanda, para luego idear una cadena de suministro que mejor satisfaga esa demanda. El autor descubrió que los productos se pueden clasificar como funcionales o innovadores, con base en las características intrínsecas del mismo, tales como el ciclo de vida, la capacidad de predicción de la demanda, la variedad de productos y los estándares de mercado para los tiempos de entrega y el servicio.

Entre las características que representan a los productos funcionales, se destacan: la poca variación de los mismos en el tiempo, la satisfacción de necesidades básicas, demanda predecible y ciclos de vida largos. Su estabilidad provoca que sean productos de bajos márgenes de ganancia y de bajo costo de obsolescencia.

Por su parte, los productos innovadores se caracterizan por un ciclo de vida corto, de unos pocos meses, altos márgenes de utilidad y demanda impredecible. Así mismo, Fisher manifiesta que una cadena de suministro cumple dos funciones básicas: una física y una de mediación con el mercado. La función física es la conversión de materia prima en piezas, componentes y con el tiempo en productos terminados, y el transporte de estos últimos desde un punto de la cadena al siguiente. Por otro lado, la función de mediación es aquella encargada de asegurar que la gama de productos que llega al mercado sea compatible con lo que los consumidores quieren comprar.

Con base en estas dos funciones, el autor define dos tipos de cadenas: las físicamente eficientes y las que cuentan con capacidad de respuesta ante el mercado. La primera de ellas apunta a atender una demanda predecible al menor costo posible, mientras que la segunda se enfoca en responder a una demanda impredecible independientemente de los niveles de eficiencia y eficacia.

Al relacionar el tipo de producto con las tipologías de las cadenas, Fisher propone que los productos funcionales deben formar parte de cadenas físicamente eficientes, mientras que los innovadores requieren de cadenas con capacidad de respuesta. Cualquier otra combinación de cadena/producto son formas ineficaces de producción.

Por su parte, Charles H. Fine, en su artículo "Clock-speed-based strategies for supply chain design" (2000), sugiere que la estructura de una cadena de suministro no es estable; en general fluctúa entre una forma integral y una modular. Asimismo, afirma que la velocidad de estas fluctuaciones está directamente relacionada con la velocidad de innovación de la industria.

El autor establece que una industria integrada puede estar sujeta a distintas fuerzas que presionan hasta lograr su desintegración; esto es, proliferación de competidores en determinados segmentos, nichos o etapas de producción, que fuerzan a la empresa a abandonar su estructura vertical y a adoptar una estructura modular.

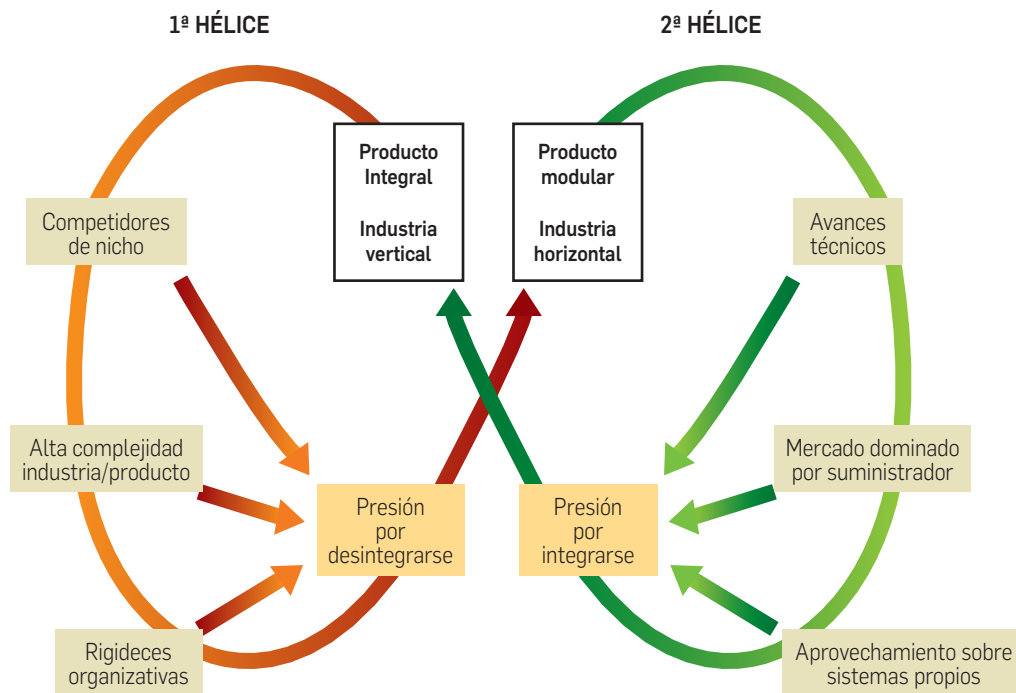
Esta industria modular y su estructura de supply chain asociada, tienden a crear una competencia de nichos que mantiene a los "jugadores" altamente focalizados en su propia supervivencia. Sin embargo, con el paso del tiempo, aquellas empresas que son más competitivas en costo, calidad, tecnología o servicio van ganando mayor participación en el mercado, y la industria adquiere una configuración de mayor concentración. Una vez que una firma es suficientemente grande, con alta participación en el mercado, ve la oportunidad de expandirse verticalmente. Esta estructura tiene un corto ciclo de vida, especialmente en industrias de alta velocidad de innovación, ya que vuelven a aparecer fuerzas que presionan en sentido inverso, produciendo nuevos cambios en la configuración de la industria,

dándose un fenómeno dinámico de oscilación, pasando de una estructura modular a una integral y viceversa, lo cual es representado por una doble hélice que se visualiza en la Figura 1 (Monterroso, 2011). Ver figura 1 siguiente página.

A su vez, Christine Harland, en su investigación "A Taxonomy of Supply Networks", define cuatro tipos de cadenas de suministro identificando las características y las actividades apropiadas en cada una de ellas. La clasificación se divide en dos dimensiones: el grado de dinámica y el grado de influencia de la empresa en estudio, denominada empresa focal, en la cadena de suministro. La combinación de estas dos dimensiones proporcionan los cuatro tipos de cadenas que se detallan a continuación:

1- Cadena de suministro dinámica con bajo grado de influencia de la empresa focal: opera bajo condiciones dinámicas y la empresa focal dentro de ella tiene poca importancia con otros agentes situados dentro del canal. Cabe destacar que la cadena de suministro es dinámica por dos cuestiones: las características internas de los procesos de operaciones y las condiciones del mercado externo. La dinámica interna es causada por factores tales como, alta variedad de procesos, gran número de configuraciones y/o volúmenes bajos de producción por tipo de producto. Asimismo, la dinámica se determina principalmente por dos cuestiones que inciden en generar condiciones inciertas de demanda: el gran número de competidores que suministran productos similares y la alta frecuencia de lanzamiento de productos nuevos en el mercado.

Las cadenas dinámicas tienden a competir principalmente por innovación, en lugar de costos. Industrias emergentes que presentan rápidos cambios tecnológicos están englobadas en ambientes de este tipo. Es por ello que la integración de los recursos humanos y la captura de conocimiento son críticos en esta tipología.

Figura 1. Doble hélice de Fine


Fuente: "Clockspeed-based strategies for supply chain design". Charles H. Fine. (2000).

Por su parte, el bajo nivel de influencia sobre el resto del canal es causado por el valor directo, relativamente bajo, que la empresa focal aporta a la cadena de suministro y la baja percepción de valor, de la misma, frente a los demás actores de la cadena, por su bajo perfil o imagen de poco innovadora.

2- Cadena dinámica con alto grado de influencia de la empresa focal: esta clasificación opera bajo condiciones dinámicas, y la empresa focal dentro de ella tiene gran influencia sobre las acciones de los demás actores en la cadena. El alto nivel de influencia se visualiza por el importante valor directo añadido y el alto valor indirecto percibido, o imagen, a menudo debido a

su capacidad de innovación. Cabe destacar que el alto grado de influencia de la empresa focal le concede la condición de elegir socios en lugar de ser elegida y, al mismo tiempo, gestionar la cadena y tomar decisiones que tienen implicaciones para otros actores.

3- Cadena rutinaria con bajo grado de influencia de la empresa focal: esta tipología opera bajo condiciones estables que provienen de baja variedad de productos o altos volúmenes de producción en procesos estables, condiciones de demanda constante, pequeño número de competidores con productos similares y baja frecuencia de lanzamiento de productos nuevos en el mercado.

En cadenas rutinarias el costo y la calidad consistente conforman las prioridades competitivas. Generalmente son industrias maduras con una gestión de operaciones y cadena de suministro prácticas.

Por su parte, el bajo nivel de influencia de la empresa focal sobre el resto de la cadena, es causado por factores similares a la caracterización 1.

4 - Cadena rutinaria con alto grado de influencia de la empresa focal: este tipo de cadena funciona en condiciones estables. El alto grado de influencia de la empresa focal dentro de ella significa que a menudo están en una posición donde podrían obtener algún grado de control de la cadena; en consecuencia, su gestión podría ser relativamente eficaz. Por lo tanto, la empresa focal está en condiciones de elegir con quién trabajar y tomar decisiones que influyen al resto del canal.

El punto más crítico de la clasificación de Harland, según Caobianco Marques G. et al. (2009), es su puntualidad en el tiempo, debido a que realiza un análisis de la cadena fijo y momentáneo, siendo que en la actualidad los mercados son altamente cambiantes y dinámicos.

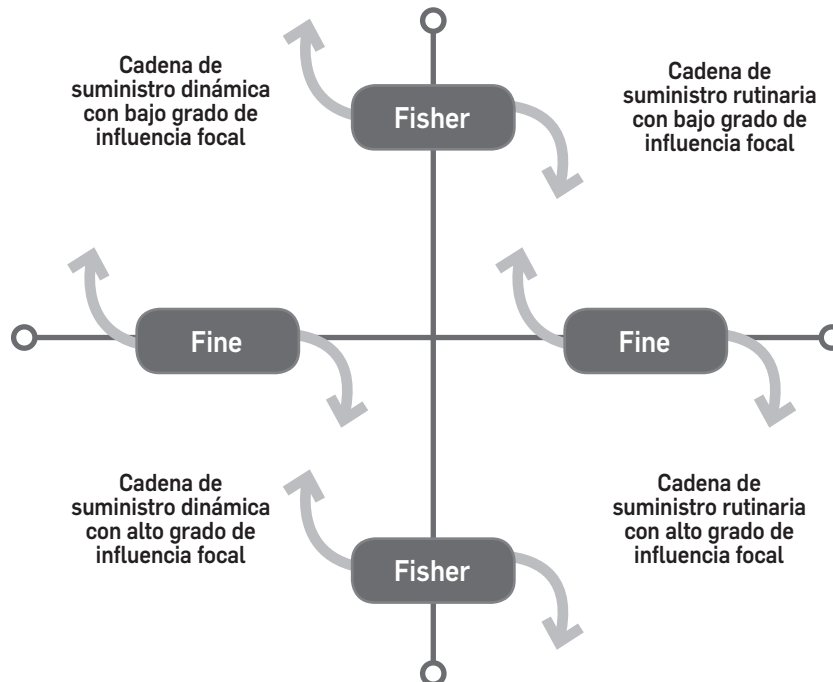
Según dicho autor, una forma de contemplar más dinamismo en el modelo de Harland se logra relacionándolo con otros modelos de mercado y cadenas, tales como el de Fisher y el propuesto por Fine. Esta combinación plasmada en el "Modelo dinámico de clasificación de redes" solo es posible si se dan algunos puntos de convergencia. En este sentido, las cadenas eficientes de Fisher convergen con la idea de la cadena de suministro rutinaria, y las cadenas con capacidad de respuesta se relacionan con el enfoque dinámico respecto a la taxonomía de Harland. Por lo tanto, la empresa, dentro de este nuevo marco, deberá alinear los objetivos estratégicos con la taxonomía obtenida por el análisis.

La misma consistencia se puede ver con el modelo de Doble hélice de Fine. El autor hace hincapié en que las empresas deben, por su propia supervivencia, controlar la cadena y producir solo lo que es esencial para ellos, y externalizar el resto. Tales empresas, según su velocidad de evolución, necesitarán conocer los momentos más apropiados para ampliar y verticalizar.

En la Figura 2 (Siguiendo página) se presenta un complemento del modelo de Harland. En el esquema se llevaron a cabo divisiones entre recursos de las operaciones y dinámica del mercado, debido a que, al hacer el análisis, es menester considerar el entorno en que opera la empresa. Por el lado de los recursos de las operaciones se consideran aspectos como los costos de transacción, las economías de escala, el aprendizaje y la capacidad de los recursos. Mientras que por el lado del mercado se consideran la posición en el mercado, el riesgo, su estructura y el comportamiento de la competencia. Esta división se ha realizado en la búsqueda de una nomenclatura que pudiese conjugar todos los modelos presentados. Las cuatro hélices que fueron agregadas al modelo surgen de las clasificaciones de Fisher y Fine, permitiendo que la empresa cambie de cuadrante según las consideraciones de los autores citados.

Enfoque metodológico

El enfoque del presente estudio es cuantitativo, con un diseño no experimental-transaccional, debido a que no se realizó una manipulación de las variables, sino que solo se ejecutó una observación de las mismas en un tiempo único, para describir su comportamiento. Su alcance es puramente descriptivo, en pos de analizar la alineación entre las características intrínsecas de un conjunto de Pymes de la ciudad de Olavarría y las estrategias aplicadas a sus cadenas de suministro.

Figura 2. Modelo dinámico de clasificación de redes


Fuente: Guillermo Caobianco Marques et al. Revista Ingepro. Brasil, 2009

Tomando como referencia la base de datos de ARBA (Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires), suministrada por la Agencia de Desarrollo Local de Olavarría, se seleccionó una muestra probabilística aleatoria de 25 empresas, determinada a partir de una población de 45 Pymes industriales metalmeccánicas con trayectoria reconocida, radicadas en la ciudad de Olavarría, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Las consideraciones para su cálculo son un nivel de confianza del 90%, un límite de error máximo aceptado en los resultados del 10%, y como se desconoce la posición de la población con respecto a la característica de estudio, se asume que el 50% de las Pymes posee un nivel aceptable de alineación entre sus características intrínsecas y las estrategias aplicadas en sus cadenas de suministro. El nivel de respuesta obtenido fue del 84% (21 empresas).

Definida la muestra, se procedió al diseño de un instrumento de recopilación de información, el cual consistió en un cuestionario con preguntas cerradas contemplando variables cualitativas y cuantitativas. Dicho cuestionario consta de dos partes: la primera indaga sobre el tipo de producto que fabrica la empresa y su grado de integración vertical; características claves para la definición del tipo de cadena de suministro a la cual corresponde cada una de las empresas analizadas. La segunda parte profundiza respecto a las estrategias aplicadas, fehacientemente, por las empresas analizadas en sus cadenas de suministro en pos de evaluar con sus resultados el grado de alineación existente entre tales estrategias y las sugeridas por la Taxonomía de Harland. Para tal fin, las preguntas de esta segunda parte del cuestionario se orientaron a evaluar el manejo de la demanda, el

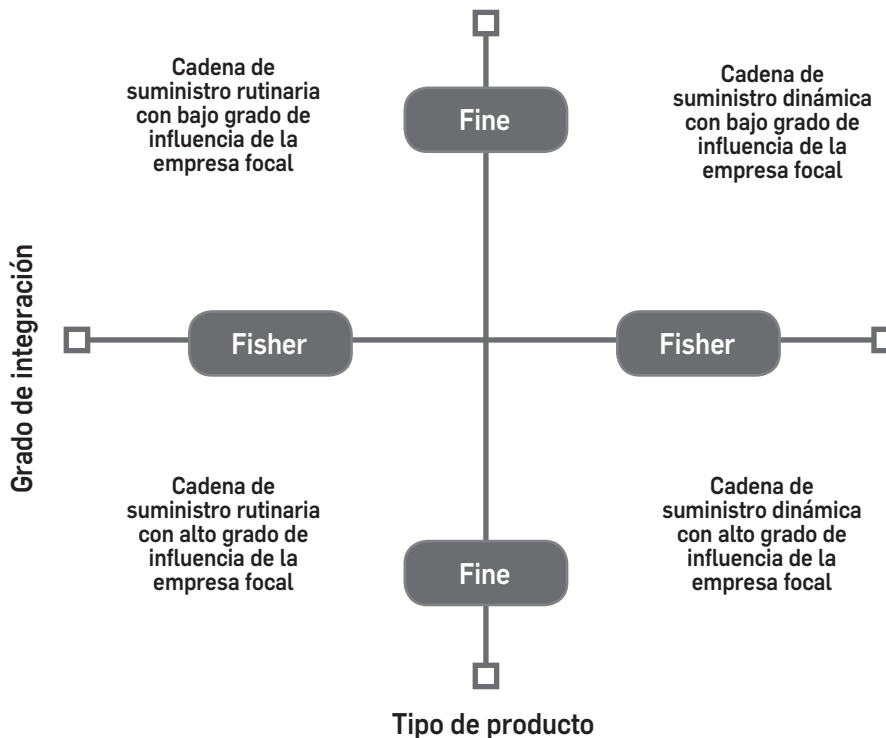
enfoque al tiempo de respuesta, el enfoque de manufactura, el criterio de selección de proveedores y la estrategia de diseño de producto.

Metodología propuesta para la clasificación de cadenas de suministro (CS)

En la actualidad el desafío de los gerentes es identificar en qué tipo de cadena se encuentra su empresa,

para luego ejecutar las actividades que mejor se adecuen a ella. Para ello, y a partir del "Modelo dinámico de clasificación de redes" propuesto por Caobianco et al. (2009), se elaboró un modelo semejante que compatibiliza las teorías presentadas, contemplando, al mismo tiempo, su adaptación al tamaño, tipo y zona de locación de las empresas del sector elegido para realizar el estudio. Tal modelo permite obtener una clasificación dinámica de las cadenas de suministro, contemplando la evolución de las empresas en el tiempo, y detectando el tipo adecuado de estrategias a aplicar en las mismas.

Figura 3. Modelo de clasificación de cadenas adaptado de Caobianco et al.



Fuente: Elaboración propia, adaptado de Guilherme Caobianco Marques et al. Revista Ingepro. Brasil, 2009.

A partir de la matriz de la Figura 3, se clasifican las cadenas considerando dos variables de análisis: por un lado, el producto que genera la empresa según la teoría de Fisher, y por el otro, el grado de integración de la misma, a partir del modelo de Fine. Una vez ubicadas las empresas en los cuadrantes correspondientes, se identifica la estrategia adecuada de CS a partir de la taxonomía de Harland. Tales estrategias se denominan de igual forma que sus clasificaciones. Respecto a la clasificación de Fisher, en los cuadrantes de la derecha se ubican aquellos productos cuyas características se enmarcan dentro de la categoría de funcionales, mientras que en los cuadrantes de la izquierda se localizan aquellos con características de innovadores.

Para clasificar los productos en funcionales o innovadores, se emplearon cuatro criterios: ciclo de vida, variabilidad de la demanda, variedad de productos por línea y margen de contribución. A dichos criterios se le asignó un peso de evaluación considerando su importancia relativa en la clasificación. Tales criterios se subdividieron en categorías con sus correspondientes ponderaciones. El valor final se obtuvo sumando todos los resultados obtenidos, clasificando los mismos según la siguiente escala:

- 0 a 25%= Producto funcional
- 26 a 50%= Producto poco funcional
- 51 a 75%= Producto poco innovador
- 76 a 100%= Producto innovador

La valoración de los criterios para la clasificación de los productos se describe a continuación:

1- Ciclo de vida: el ciclo de vida de un producto analiza la tendencia de evolución de las ventas, mediante una serie de etapas consecutivas, que van desde su lanzamiento al mercado hasta su desaparición. En este sentido, los productos rutinarios tienen ciclos de

vida prolongados, de más de dos años de duración; mientras que los innovadores poseen ciclo de vida cortos, de unos pocos meses. (Chase et al., 2009). El peso asignado a este criterio es del 30% y las categorías bajo las cuales se subdivide son:

- De 0 a 1 año con una ponderación de 1.
- De 1 a 2 años, con una ponderación de 0.67.
- De 2 a 5 años con una ponderación de 0.33.
- Mayor a 5 años con una ponderación de 0.

Para la evaluación de este criterio se considera al sector en cuestión y el tipo de actividad que realizan las empresas estudiadas del sector metalmeccánico.

2- Incertidumbre de la demanda: los productos innovadores poseen demanda muy variable y por lo tanto incierta, mientras que los rutinarios son más estables y de menor variación. El peso asignado a este aspecto es del 30% y las categorías en las cuales se divide son: nula, con una ponderación de 0; baja, con una ponderación de 0.33; media, con ponderación de 0.67 y alta con una ponderación de 1. Dicho criterio es evaluado con base en las respuestas que brindaron las empresas locales a la pregunta "Manejo de la demanda" del cuestionario cerrado presentado en el Anexo 1.

3- Variedad de productos por línea: se considera que los recintos que fabrican productos funcionales, elaboran baja variedad de productos (hasta veinte productos por línea), mientras que los que realizan productos innovadores, confeccionan alta variedad (más de veinte productos por línea). Por lo tanto, se le otorga a este aspecto un peso del 30% y se lo subdivide en las siguientes categorías:

- De 1 a 10 productos por línea, con una ponderación de 0.
- De 10 a 20 productos por línea, con 0.33.

- De 20 a 40 productos por línea, con 0.67.
- Más de 40 productos por línea, con una ponderación de 1.

La pregunta "Variedad de productos por línea" de la encuesta cerrada del Anexo 1, responde a esta cuestión.

4- Margen sobre ventas: permite determinar la contribución de determinado producto a la empresa. Si dicho margen es menor al 20% se considera un producto funcional y si es mayor al 20%, innovador. El peso asignado a este criterio es del 10%, ya que es muy común que se presenten márgenes altos en países de alta incertidumbre económica y elevados niveles de inflación, como es el caso de la Argentina. Las categorías en las que se subdivide dicho criterio son:

- Entre 0 y 10% con una ponderación de 0.
- Entre 10% y 20%, con 0.33.
- Entre 20 y 40% con 0.67.
- Mayor al 40% con 1.

Tal criterio se evalúa con la pregunta "Margen sobre ventas" del cuestionario cerrado en el Anexo 1, respondido por los empresarios locales.

Finalmente, la fórmula genérica que define el porcentaje que delimita los tipos de productos se expresa de la siguiente manera:

$$P = 0.3 * I + 0.3 * Cv + 0.1 * Mu + 0.3 * Vpl$$

Siendo:

P = Tipo de producto.

I = Ponderación de incertidumbre de la demanda.

Cv = Ponderación correspondiente al ciclo de vida.

Mu = Ponderación correspondiente al margen sobre ventas.

Vpl = Ponderación correspondiente a la variedad de productos por línea.

Para facilitar el entendimiento al lector, a continuación se presenta la Tabla 1 (siguiente página) "Ponderación de los criterios fundamentales" que resume la metodología de clasificación:

Respecto al eje vertical de la Figura 3 (Clasificación de Fine), las empresas se ubican según el grado de integración vertical que presentan. Los 5 niveles definidos para esta variable de análisis se muestran a continuación (Villareal Solís et al., 2008):

- **Nivel 2:** La empresa solo se centra en producir, tercerizando parte de su producción y haciendo sus compras a proveedores y sus ventas a distribuidores o mayoristas.
- **Nivel 1:** La empresa solo se centra en producir, haciendo sus compras a proveedores y sus ventas a distribuidores o mayoristas.
- **Nivel 0:** La empresa produce y realiza algún tipo de actividad de abastecimiento y/o distribución.
- **Nivel -1:** La empresa produce y controla parte del abastecimiento y distribución del producto terminado, y deja de depender de terceros casi por completo.
- **Nivel -2:** La empresa controla completamente la cadena de suministro del producto, desde la producción de la materia prima hasta la venta al consumidor final.

Ubicadas las empresas en los cuadrantes, de acuerdo a los criterios de Fisher y Fine, se procede a la elección de la mejor estrategia a aplicar a partir de la taxonomía de Harland, la cual sugiere el accionar de la empresa y la definición de sus estrategias.

Tabla 1. "Ponderación de los criterios fundamentales"

Empresa N° XX					
Aspectos de evaluación	Categoría	Ponderación	Resultado parcial	Resultado total	Clasificación del producto
Incertidumbre					
0,3	Nula	0,00			
	Baja	0,33			
	Media	0,67			
	Alta	1,00			
Ciclo de vida					
0,3	De 0 a 1 año	1,00			
	De 1 a 2 años	0,67			
	De 2 a 5 años	0,33			
	Mayores a 5 años	0,00			
Margen sobre ventas					
0,1	Mayor a 40	1,00			
	Entre 20 y 40%	0,67			
	Entre 10 y 20%	0,33			
	Entre 0 y 10%	0,00			
Variedad de productos por línea					
0,3	De 1 a 10	0,00			
	De 10 a 20	0,33			
	De 20 a 40	0,67			
	Mayor a 40	1,00			

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

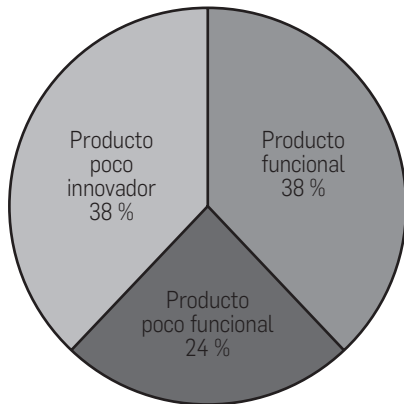
Los resultados obtenidos, a partir de la aplicación de la metodología antes descrita, se presentan en la Figura 4.

En la determinación del tipo de producto se comprobó que el 38%, de las empresas seleccionadas en la muestra, fabrica productos de tipo funcionales, el 24% poco funcional y el 38% productos poco innovadores.

Siguiendo con la metodología, se realizó un análisis del grado de integración del sector en cuestión. En

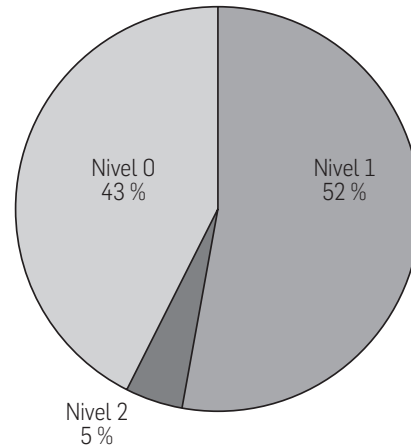
dicho análisis (Figura 5) se reveló que el 52% de las empresas en estudio realizan actividades correspondientes al Nivel 1 de integración, en el cual la empresa solo se centra en producir; el 43% responde al Nivel 0, realizando alguna actividad de abastecimiento o distribución además de producir; y el 5% pertenece al Nivel 2 donde la producción mayoritariamente se terceriza. Se observa además que ninguna empresa realiza actividades correspondientes a los Niveles -1 y -2, los cuales implican un gran involucramiento de la empresa con las actividades de abastecimiento y distribución.

Figura 4. Tipos de productos del sector metalme-cánico.



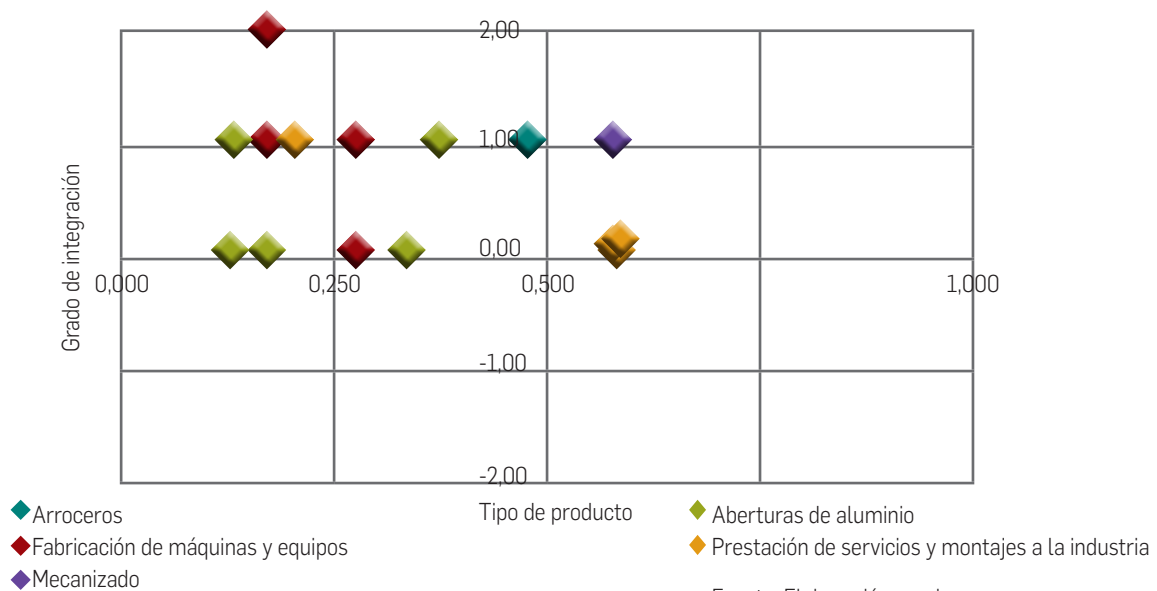
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Niveles de integración de las empresas del sector metalme-cánico de la ciudad de Olavarría.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Modelo de clasificación de cadenas de suministro adaptado de Caobianco et al. aplicado a la industria metalme-cánica olavarrriense.



Fuente: Elaboración propia.

Determinado el tipo de producto y el grado de integración, se ubicaron las empresas en la matriz de doble entrada propuesta para el análisis (Figura 6).

De la figura anterior se evidencia que el 62% de las empresas en estudio se sitúa en el cuadrante superior izquierdo, correspondiente a "cadena de suministro rutinaria con bajo grado de influencia de la empresa focal", mientras que el restante 38% se sitúa en el cuadrante superior derecho, perteneciente a la clasificación de "cadena de suministro dinámica con bajo grado de influencia de la empresa focal". Es pertinente aclarar que en la figura se visualizan menos puntos que empresas analizadas, debido a que muchas de ellas comparten los mismos valores respecto a las categorías de cada eje de análisis.

El presente estudio se centró en la descripción y análisis de estrategias de cadenas de suministro del cuadrante superior izquierdo, ya que la mayoría de las compañías encuestadas se ubican en él. Debido a esto, y de aquí en más, las estrategias analizadas para dicho cuadrante se tomarán como representativas del sector. No obstante, se deja abierta la investigación para el análisis de las estrategias de cadena de

suministro de las empresas que se situaron en el cuadrante superior derecho.

Según la metodología propuesta, y con base en la taxonomía de Harland, la estrategia a emplear en las empresas pertenecientes al cuadrante seleccionado es "cadenas de suministro rutinaria con bajo grado de influencia de la empresa focal". Esta tipología de CS opera bajo condiciones de demanda estable, tiende a presentar como prioridades competitivas la eficiencia en costo y la calidad consistente. Asimismo, manifiesta bajo nivel de influencia sobre el resto de los actores de la cadena, por su condición de producir un bajo volumen de productos con respecto al resto de las firmas de la cadena, y expone un bajo perfil y/o imagen de poco innovadores.

Considerando las características del tipo de cadena que presentan en mayor medida las empresas en análisis, se muestran a continuación, en la Tabla 2, las estrategias adecuadas a adoptar, según distintos enfoques:

Tabla 2. Estrategias para el diseño de Cadenas de Suministro eficientes y con bajo grado de influencia

Estrategias de:	Cadenas rutinarias y de baja influencia en el resto de la CS
Demanda	Atiende una demanda predecible de manera eficaz y al menor costo (eficiente).
Manufactura	Flujos en línea, mayor interés en altos volúmenes de producción, productos o servicios estandarizados.
Inventario	Inventarios mínimos con alta rotación.
Tiempo de respuesta	Se acorta, pero sin incrementar excesivamente los costos.
Selección de proveedores	Mayor interés en precios bajos, con calidad consistente y entrega a tiempo.
Diseño de producto	Maximizar el desempeño y minimizar el costo.
Integración	Poca o nula integración vertical.
Imagen	Bajo perfil. Poca poder de decisión en cuestiones de la CS.
Conocimiento	Intercambio de información. Motivación por compartir riesgos y beneficios.
Innovación	Poca innovación propia. Alentar, en lo posible, a otros actores de la cadena a invertir en innovación.

Fuente: Adaptado de: Fisher (1997), Krajewski y Ritzman (2010), Harland (2001), Guillermina Tormo et.al., (2006).

Identificadas las estrategias que mejor se adecúan al tipo de CS de acuerdo con las características intrínsecas de las empresas analizadas y con el contexto en el que están inmersas, el siguiente análisis consistió en examinar el grado de alineación de las estrategias aplicadas fehacientemente en la actualidad y las propuestas por el modelo.

En cada empresa se evaluaron cinco estrategias elementales, vinculadas a la clasificación de las cadenas de suministro, tales como: estrategia de manufactura, estrategia de tiempo de respuesta, estrategia de demanda, estrategia de selección de proveedores y estrategia de diseño de producto. Dichas estrategias se evaluaron con las preguntas del cuestionario cerrado del Anexo 1. Al analizar los resultados se consideró que si todas las estrategias aplicadas coincidían con las sugeridas, la alineación era total; si sólo coincidían tres o cuatro, la alineación sería aceptable; si armonizaban dos, la alineación sería parcial y, por último, si una o ninguna estrategia coincidía, no existía alineación. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de alineación de estrategias

Resultado	%
Alineación total	31%
Alineación aceptable	31%
Alineación parcial	31%
No alineada	7%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se observa que el 62% de las empresas encuestadas presentan una alineación total y aceptable entre sus estrategias y las propuestas por el modelo. Por lo tanto, las decisiones y acciones que se toman en cuanto a gestión de la cadena de sumi-

nistro son adecuadas. Asimismo, el 31 % presenta una alineación parcial, un resultado no perfecto, pero que se puede transformar con pequeñas acciones correctivas. Finalmente, se observa que solo el 7% de las empresas no se encuentra alineadas en absoluto respecto a la estrategia recomendada por las herramientas teóricas abordadas en el presente trabajo.

Los resultados anteriores revelan que la mayoría de los empresarios encuestados conocen cuáles son las estrategias que mejor se ajustan al tipo de cadena de suministro al que corresponde su firma. Sin embargo, se constata que en la práctica estas estrategias son difíciles de aplicar debido a las dificultades que afrontan las Pymes en general. Entre tales dificultades se encuentra un contexto económico colmado de incertidumbre, que obliga a las empresas a focalizarse en sus procesos internos para disminuir sus costos productivos y mantenerse en el mercado, dejando de lado la planificación y la gestión de la CS.

La no inclusión de procesos, herramientas y recursos necesarios para cumplir con la estrategia a aplicar en la cadena de suministro, planteada por la empresa y para analizar su rendimiento, ha sido de manera sistemática una causal de pérdida de eficiencia y recursos a nivel mundial para las compañías (Franco, 2014). Ante esta realidad, es necesario profundizar el estudio de las actividades que conlleven a generar un uso eficiente en los recursos, para así aplicar las estrategias de manera correcta.

Conclusiones

El presente estudio contribuye al desarrollo y fortalecimiento de las Pymes metalmecánicas de la ciudad de Olavarría, a través del diseño y aplicación de una

metodología que permitió identificar el tipo de estrategias a aplicar en pos de mejorar las operaciones a lo largo de toda la cadena de suministro

Del análisis realizado en las empresas Pymes pertenecientes al sector metalmeccánico, en función de la metodología propuesta, se observó que la mayoría poseen una cadena de suministro rutinaria y que su grado de influencia es bajo con respecto a los demás actores de la cadena. Rutinaria se refiere a la producción con baja variedad de productos, altos volúmenes en procesos estables, bajo número de competidores y baja frecuencia de lanzamiento de productos al mercado. Asimismo, el bajo grado de influencia sobre los demás entes de la cadena se debe, principalmente, al bajo perfil de la empresa o la imagen de poco innovadora respecto a los demás integrantes de la misma.

En este sentido, las estrategias más adecuadas a aplicar se orientan a la optimización de la gestión a lo largo de toda la cadena de suministro, siendo el propósito primario la eficiencia en costos; es decir, atender la demanda al menor costo posible.

Del diagnóstico realizado en las empresas estudiadas, para determinar si las estrategias aplicadas fehacientemente se condicen con las propuestas por el modelo, se determinó que efectivamente la mayoría de los empresarios saben cuáles son las estrategias que mejor se adaptan a su CS de acuerdo a las características intrínsecas de la empresa; pero en la práctica, estas estrategias son difíciles de aplicar. Esto se da porque las empresas se focalizan en sus procesos internos para disminuir sus costos productivos, dejando de lado la planificación y gestión de la cadena de suministro.

Referencias

- Caobianco Marques G., Filipi Corona M., Farias Pereira S C. (2009). Proposta de um modelo dinâmico para classificação de cadeias de suprimento. *Revista inGEPRO*. 1 (6), 27-39. Recuperado de: http://gvpesquisa.fgv.br/sites/gvpesquisa.fgv.br/files/file/Susana%20INGEPRO_2009_v1_n_6_Proposta_Modelo_SCM83.pdf
- Ceriotto, L. (2013). Como ganar en un año complicado. *Revista Pymes*. 108, 26-29.
- Chase R., Jacobs R., Aquilano N. (2009). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministro*. (12° edición). México: Mc Graw Hill.
- Durango Hoyos, E. (2008). Cadena de suministro: alianza estratégica y ventaja competitiva para las Pymes. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. Facultad de Minas, Medellín. Recuperado de: http://www.bdigital.unal.edu.co/901/1/15675309_2009.pdf
- Fine, C. (2000). Clockspeed-based strategies for supply chain design. *Production and operations management*. 9 (3), 213–221. Recuperado de: http://www.researchgate.net/publication/227600996_Clockspeed_Based_Strategies_for_Supply_Chain_Design.
- Fisher, M (1997) "What is the right supply chain for your product? ", *Harvard Business Review*, 75(2), 105 – 116
- Franco Prado, A.J. (2014). Medición del rendimiento en el proceso de compras y suministros. *Ingenium*, 8(22), 27-43. Recuperado de: <http://revistas.usc.edu.co/index.php/Ingenium/article/download/462/409>
- Harland C., Lamming R., Zheng J., Johnsen T. (2001) A Taxonomy of Supply Network. *Supply Chain Management*, 37(4), 21-27.
- Krajewski, L., Ritzman, L. (2007). *Administración de Operaciones. - Estrategia y análisis*. (8° edición), México: Prentice Hall.

- Monterroso, E. Estrategias de alta velocidad para el diseño de cadenas de abastecimiento. *Universidad Nacional de Lujan*. Recuperado de: <http://www.ope20156.unlu.edu.ar/pdf/clockspeed.pdf>.
- Roark, G., Urrutia S., Rohevin C., Paravié D., Ottogalli D. (2013). Análisis del desarrollo de la Cadena de Valor en el Sector Metalmecánico de Olavarría. *XVIII Reunión anual de la Red Pymes Mercosur*.
- Tormo G., Peidro D., Poler R. (2006) Revisión de taxonomías de Cadenas de Suministro desde la perspectiva de la gestión del conocimiento. *X Congreso de Ingeniería de Organización*. Valencia Recuperado de: http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2006/docs/000141_final.pdf
- Villarreal Solís, F., Gómez Romero, J. (2009). La integración en las pequeñas y medianas empresas fabricantes de muebles de la ciudad de Durango, México. *Contaduría y Administración*, (227) 49-68. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39522704>
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la Cadena de Suministro* (5° edición). México: Pearson Educación.

Anexos

Cadenas de Suministro

*Obligatorio

Variedad de productos por línea *

Indique la cantidad de productos/servicios que poseen en la mayoría de sus líneas de productos/servicios

- De uno a diez productos/servicios por línea
- De diez a veinte productos/servicios por línea
- De veinte a cuarenta productos/servicios por línea
- Más de cuarenta productos/servicios por línea

Una línea de productos es una agrupación de productos que se relacionan entre si por alguna de sus características, ya sea por su razón de uso, por su distribución, por su segmentación o por su precio.

Grado de integración vertical: ¿Qué grado de control tienen sobre la gestión de la materia prima y/o producto terminado? *

Indique el ítem que mejor se adapte a su situación actual

- La empresa solo se centra en producir, haciendo sus compras a proveedores y sus ventas a distribuidores o mayoristas.
- La empresa realiza algún tipo de actividad de abastecimiento y/o distribución, como por ejemplo transporte de la materia prima o producto terminado, contratos a largo plazo con proveedores o distribuidores, etc.
- La empresa ha realizado inversiones considerables para controlar el abastecimiento de materias primas, su traslado, procesamiento, distribución y venta del producto terminado, y ha dejado de depender de terceros casi por completo.
- La empresa controla completamente la cadena de abastecimiento del producto, desde la producción de la materia prima básica hasta la venta al consumidor final a través de sus propios canales de distribución.

Enfoque de manufactura *

Seleccione el ítem que mejor se adapte a su situación actual

- Altos volúmenes de producción, productos estandarizados.
- Mayor interés en la variedad de productos o servicios.

Enfoque al tiempo de respuesta *

Seleccione el ítem que mejor se adapte a su situación actual

- La empresa pretende cumplir en tiempo y forma con el cliente.
- La empresa realiza grandes inversiones para responder al cliente antes que el resto de sus competidores.

Manejo de la demanda *

Seleccione el ítem que mejor se adapte a su situación actual

- El sistema de producción se adecua a abastecer mayoritariamente una demanda predecible y ocasionalmente pedidos impredecibles
- El sistema de producción se adecua a abastecer pedidos impredecibles y ocasionalmente una demanda predecible

Estrategia de diseño de producto: Al realizar un producto la empresa prioriza: *

Seleccione el ítem que mejor se adapte a su situación actual

- Minimización del costo
- Diferenciación de producto

Margen sobre ventas *

Indique el rango de margen sobre ventas aproximado:

- Entre 0 y 10%
- Entre 10 y 20%
- Entre 20 y 40%
- Mayor a 40%

Criterio de selección de proveedores *

Al elegir sus proveedores la empresa prioriza:

- Precios bajos, calidad consistente y entrega a tiempo
- Mayor interés en la rapidez del tiempo de entrega, personalización, flexibilidad en lo referente al volumen y calidad de diseño de alto rendimiento.