

**Aplicación de los modelos de escategamas de la demanda y la rentabilidad para el
direccionamiento estratégico de las PYMES**

**Trabajo de grado en modalidad de investigación para optar por el título de Ingeniero
Industrial**

Sebastián Bustamante Pulgarín

Asesor

Mauricio Martiliano Martínez

Ingeniero Industrial

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ingenierías

Ingeniería Industrial

Caldas - Antioquia

2013

Contenido

Lista de Gráficos	4
Lista de Anexos	6
Glosario	7
Resumen	9
Introducción	11
Justificación	13
Objetivo	17
Objetivo Principal.....	17
Objetivos específicos	17
Marco Teórico.....	18
Metodología.....	29
Resultados.....	31
Resultados esperados	31
Resultados obtenidos	32
Conclusiones y Recomendaciones	39
Referencias	41

Lista de Tablas

Tabla 1. Tipos de empresas matriculadas en la ciudad de Medellín por cantidad (2012). Fuente: elaboración propia.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Cantidad de PYME sector comercio e industria en la ciudad de Medellín (2012). Fuente: elaboración propia.	22
Tabla 3. Clasificación de PYME por sector (industria y comercio). Fuente: cámara de comercio de Medellín para Antioquia (2012), modificado por el autor.	22
Tabla 4. Resumen encuesta de concepto aplicada a PYMES del sector industria y comercio de la ciudad de Medellín. Fuente: realización propia.	36
Tabla 5. Consulta a expertos sobre el marco metodológico de la presente investigación. Fuente: realización propia.	37

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Tabla definición de PYME en Colombia. Fuente: FUNDES (2003).	7
Gráfico 2. Escategrama de la demanda. fuente: estudio de demanda y rentabilidad de cadena de droguerías DISTRIMAS.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 3. Categorización ABC. Fuente: estudio de gestión de inventarios en la PYME Frenos Nutibara S.A. (Febrero de 2013).....	20
Gráfico 4. Estructura empresarial según el tamaño de empresa de la ciudad de Medellín, Antioquia. Fuente: cámara de comercio de Medellín para Antioquia (2011).	21
Gráfico 5. Principales problemas de las PYME sector industrial (2010-2011). Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).	23
Gráfico 6. Principales problemas de las PYME sector comercio (2010-2011). Fuente: fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).	24
Gráfico 7. Costos del ejercicio de las PYME sector comercio e industrial (2011). Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).	25
Gráfico 8. Acciones de mejoramiento adoptadas por las PYME de los sectores comercio e industria. Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).	26
Gráfico 9. Relación entre Empresa-Gobierno-Universidad. Fuente: revista EAN no.68 páginas 112-133 (enero – junio 2010)	27
Gráfico 10. Comités Empresa-Gobierno-Universidad. Fuente: revista EAN no.68 páginas 112-133 (enero – junio 2010)	28

Gráfico 11. Categorización ABC. Salida de inventario unid. Frente a la variabilidad por referencia. Fuente: programa Excel 2010 aplicación modelo de categorización ABC inventario Frenos Nutibara s.a.33

Gráfico 12. Escategrama de la demanda referencia tipo A. Fuente: programa Excel 2010, aplicación de modelo escategrama de la demanda a la PYME Frenos Nutibara s.a. **¡Error!**

Marcador no definido.

Gráfico 13. Escategrama de la demanda referencia tipo B. fuente: programa Excel 2010, aplicación de modelo escategrama de la demanda a la pyme Frenos Nutibara s.a.....34

Gráfico 14. Escategrama de la demanda referencia tipo C. Fuente: programa Excel 2010, aplicación de modelo escategrama de la demanda a la PYME Frenos Nutibara s.a.35

Lista de Anexos

Anexo 1. FORMULARIO DE PREDIAGNÓSTICO:.....	42
Anexo 2. CATEGORIZACIÓN ABC.....	48

Glosario

PYME: Sigla que refiere las Pequeñas Y Medianas Empresas. En Colombia se clasifican así según su tamaño:

Gráfico 1. Tabla definición de PYME en Colombia. Fuente: FUNDES (2003).

Definición de la Pyme en Colombia

Tipo de Empresa	Empleados	Activos	Rangos de Activos en Pesos ⁷ 2003
Micro	Hasta 10	Menos de 501 SMLV ⁸	Menos de \$166.332.000
Pequeña	Entre 11 y 50	Desde 501 y menos de 5.001 SMLV	Entre \$166.332.000 y \$1.660.332.000
Mediana	Entre 51 y 200	Desde 5.001 y menos de 15.000 SMLV	Más de \$1.660.332.000 y \$4.980.000.000
Grande	Más de 200	Más de 15.000 SMLV	Más de 4.980.000.000

Fuente: Ley 590 de 2000 – Mipyme.

Escategrama: son representaciones gráficas del comportamiento de productos con respecto a las variables analizadas (niveles de ventas, aportes en ingresos, cantidad de producto o rentabilidad) y su grado de fluctuación y variabilidad periodo a periodo (Mora, Luis & Martiliano, Mauricio. 2011).

Demanda: son los niveles de salida o venta de productos en cantidades o valorizados de un inventario (Mora, Luis & Martiliano, Mauricio. 2011).

Categorización ABC: es la clasificación del portafolio de productos de la empresa con base en las participaciones de ítem y/o línea de producto en el movimiento de salida hacia los clientes finales, es decir los niveles de ventas. Esta participación puede ser determinada por medio del costo del producto, el precio de venta, las cantidades en unidades o la rentabilidad asociada a cada referencia o familia (Mora, Luis & Martiliano, Mauricio. 2011).

SDE's: Sigla que refiere los Servicios de Desarrollo Empresaria, según FUNDES. (2003).

Resumen

Las PYME son reacias a contratar procesos de consultoría para el mejoramiento de sus procesos debido a la percepción de costoso y poco útil que tienen sobre los mismos; la idea de ésta investigación es diseñar una metodología para acercar la consultoría en la administración de inventarios por medio de las tecnologías de la información que beneficien a las PYME de los sectores industria y comercio de la ciudad de Medellín.

Esta investigación tiene como objetivo aplicar una herramienta logística basada en los modelos de escategamas de la demanda y la rentabilidad con ayuda de las tecnologías de la información a una plataforma web para los empresarios PYME, que les permita evaluar el estado de su compañía en cuanto a la administración de sus inventarios, caso Frenos Nutibara S.A. Se realizó el proceso de asesoría a esta empresa, se aplicó el formulario de prediagnóstico, se intervino con el plan de consultoría que recomendó el resultado del prediagnóstico, seguido se aplicaron los modelos de categorización ABC y escategama de la demanda; posteriormente se realizaron conclusiones y recomendaciones; además se realizaron entrevistas a 3 expertos en logística para conocer su opinión técnica del proceso y por último una encuesta de concepto a 24 diferentes PYME.

Los resultados obtenidos permiten que las PYME identifiquen y mejoren la administración de sus inventarios, además la metodología propuesta tiene potencial para ser

utilizada comercialmente según toda la información recolectada y analizada a lo largo de la investigación.

La metodología propuesta para acercar la PYME a la consultoría, afecta positivamente a éstas organizaciones pues las oportunidades de mejora que genera en el manejo de inventarios permiten que toda la organización se beneficie para su crecimiento.

Palabras clave: Escategrama, Categorización ABC, PYME, demanda.

Introducción

Basados en la situación actual de la economía nacional, de su estabilidad y de la iniciativa del Estado por medio de las entidades de control y apoyo, como las Cámara de comercio y FENALCO para formalizar la base de la economía Colombiana que son las Micro, Medianas y Pequeñas empresas el tejido empresarial más representativo de la Nación (FUNDES 2003), pues el 91% es esta porción del total de las sociedades legalmente constituidas en Colombia; además ésta porción de sociedades requieren de asesoría para mejorar la administración de sus recursos, sobretodo de los inventarios en lo que se encuentran gran parte del capital de cualquier empresa, por otra parte existe el paradigma entre la mayoría de propietarios y directivos de dichas empresas de que las asesorías profesionales y/o consultorías son muy costosas, son poco efectivas y es preferible invertir en solucionar adversidades inmediatas diferentes al mejoramiento del direccionamiento estratégico que aporten a un sólido crecimiento.

Por la anterior información se decidió trabajar en ésta investigación para aportar al desarrollo de las PYME de la ciudad de Medellín pertenecientes a los sectores industria y comercio por medio de la utilización de las tecnologías de la información y modelos de administración de inventarios para acercar la consultoría o los procesos de asesoría profesional a éstas sociedades.

Para llevar a cabo el acercamiento de los procesos diseñados de consultoría para las PYME se debe establecer una caracterización en la cual se establezca los requerimientos necesarios para aplicar a la consultoría, diseñar un formulario para un prediagnóstico que esté en una página web y pueda en tiempo real dar un concepto al usuario que realiza el diligenciamiento del mismo de manera gratuita, seguido a esto se realiza un acercamiento personal con los directivos de la empresa para explicar en qué consiste y poder aplicar la asesoría.

Ésta investigación tiene un alcance académico y no comercial, pues para desarrollar un servicio comercialmente viable se debe realizar un estudio de mercado que no tiene objeto a ésta investigación.

Por lo anterior el objetivo de la investigación es aplicar una herramienta logística basada en los modelos de escategama de la demanda y la rentabilidad (Mora, Luis & Martiliano, Mauricio. 2011) con la ayuda de las Tecnologías de la Información a una plataforma web para los empresarios PYMES que les permita evaluar el estado de su compañía en cuanto a la administración de sus inventarios, para lo cual se aplicó toda esta metodología a una PYME del sector comercio llamada Frenos Nutibara S.A.¹ y poder así analizar resultados obtenidos.

¹ Empresa dedicada hace 24 años a la comercialización de autopartes y servicio de mantenimiento automotor en la ciudad de Medellín.

Justificación

Para la justificación en términos de necesidades y pertinencia de la presente investigación se plantea la pregunta o problema de investigación:

Para formular este proyecto se define la siguiente pregunta para analizar los pro y los contra de la implementación de los modelos de escategrama de la demanda y la rentabilidad para el direccionamiento estratégico de las PYME de los sectores industria y comercio en la ciudad de Medellín, Antioquia. Caso Frenos Nutibara S.A.

¿Es viable el uso de los modelos de escategramas de rentabilidad y demanda con ayuda de tecnologías de la información en las PYME de la ciudad de Medellín, Antioquia de los sectores industria y comercio como servicio de desarrollo empresarial?

Este proyecto tiene también como justificación el desarrollo que el Gobierno está impulsando al sector de las PYME (Plan Nacional de Desarrollo de Colombia 2010-2014) y la percepción de éstos empresarios quienes destacan fortalezas y debilidades en la implementación de servicios de desarrollo empresarial, también llamados servicios de consultoría.

A continuación se citan fragmentos del estudio realizado sobre la realidad de la PYME Colombiana que permiten identificar aspectos importantes en los que se deben trabajar para aportar al desarrollo competitivo de las PYME:

Infraestructura logística y servicios públicos:

Los empresarios no perciben relación entre la calidad de la infraestructura y del proceso logístico, ni el costo de los servicios públicos con sus ventas, costos y exportaciones...

Servicios de Desarrollo Empresarial, SDEs²:

La imagen que tienen los empresarios Pyme de los SDEs no muy positiva. Los considera costosos y un porcentaje importante muy importante evalúa su calidad como regular, deficiente o pésima, siendo más negativas las calificaciones de consultoría que de formación. Casi el 60 por ciento de los empresarios percibe difícil acceder a estos servicios, similar porción considera inadecuada la garantía de resultados y la oferta de programas... la utilización de los SDEs por parte de la Pyme es muy baja. Las entidades más conocidas que ofrecen SDEs son el SENA, los CDEs y los centros empresariales de las universidades, pero solo la motas de

²SDEs: Sigla que refiere los Servicios de Desarrollo Empresaria, según FUNDES. (2003).

quienes las conocemos han tenido acceso a su servicios, promoción que es muy inferior para las otras instituciones... Recomendaciones:

Es necesario generar confianza en el empresario Pyme en lo que tiene que ver con el impacto y la utilidad de los contenidos de los servicios de desarrollo empresarial que se le ofrecen, por lo que debe profesionalizarse la labor de los consultores y apoyar la formulación y la utilización de metodologías especializadas orientadas a este estrato empresarial, así como las organizaciones con experiencia en las mismas, pues por la multiplicidad de recursos que se han venido destinado a la Pyme en Colombia, así como por los altos índices de desempleo, se han multiplicado las organizaciones naturales y jurídicas que les ofrecen servicios y finalmente no llenan las expectativas generadas.

Los SDEs son la vía más adecuada para mejorar los evidentes problemas de gestión de la Pyme, el otorgamiento de subsidios a la demanda, revisando por ejemplo la experiencia chilena, haría más eficiente la operación del sistema y el acceso a estos servicios, que los subsidios a la oferta que actualmente se manejan. (FUNDES 2003).

Con base en la información anterior se concluye también como justificación pretender acercar e implementar procesos de ingeniería en logística por medio de la consultoría a la administración de almacenes e inventarios de las PYME y trabajar para acabar el paradigma que existe sobre el alto costo de la asesoría profesional que puede dar un equipo consultor y que éste tipo de procesos sólo es para empresas grandes, organizaciones líderes con muchos años en el mercado.

Realizando esta investigación se pretende dinamizar también el estudio de procesos de ingeniería aplicados al desarrollo de las PYME, pues en una economía movida en un gran porcentaje por éste tipo de organizaciones se deben promover desde la Academia y el Estado, el estudio y desarrollo de propuestas para el aumento de la productividad, más aún si éste mercado lo requiere para su crecimiento sostenible. Se establece también que la pertinencia de ofrecer este proyecto como servicio de consultoría al mercado empresarial se da porque se pretende acercar procesos de ingeniería al manejo de los procesos de las PYME, además estas organizaciones deben generar desde sus inicios estrategias para priorizar sus inversiones y evitar mantener capital sin movimiento (niveles de inventario innecesarios) pues sus capitales no son tan elevados.

Con la aplicación de los modelos de escategrama de la demanda y la rentabilidad por medio de tecnologías de la información a las PYME, se plantea la hipótesis que la implementación de ésta metodología generará competitividad al tejido empresarial PYME del sector industria y comercio porque identificará fácilmente oportunidades de mejora, además promueve el desarrollo de estudios en el área de logística que permita que sean más flexibles las PYME a los cambios del mercado.

Objetivo

Objetivo Principal

Aplicar una herramienta logística basada en los modelos de escatograma de la demanda y la rentabilidad con ayuda de tecnologías de la información a una plataforma web para los empresarios de PYMES que les permita evaluar el estado de su compañía en cuanto a la administración de sus inventarios. Caso Frenos Nutibara S.A.

Objetivos específicos

A corto plazo (hasta cuatro meses):

- Caracterizar las PYMES de la ciudad de Medellín para establecer el perfil de la organización, objeto de este estudio.
- Identificar el marco metodológico para adaptar la teoría de análisis que proveen los modelos de escategrama de la demanda y la rentabilidad a una herramienta virtual de prediagnóstico de variables logísticas.
- Documentar y estandarizar la información para la implementación de los modelos de escategramas de demanda y rentabilidad. Caso Frenos Nutibara S.A

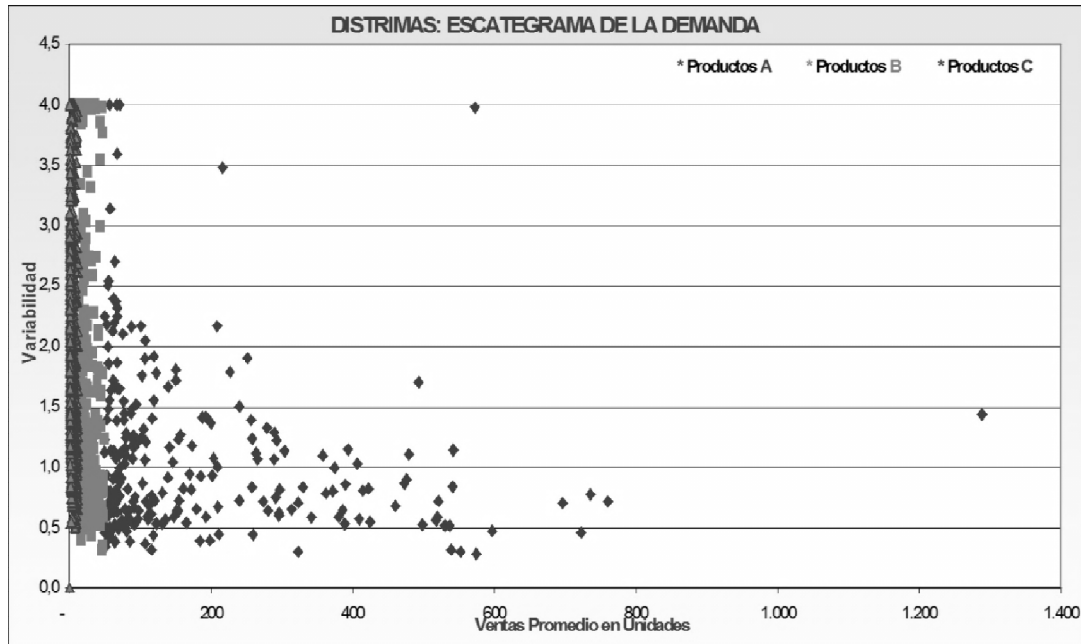
Marco Teórico

Los modelos de escategramas de la demanda y la rentabilidad que se han tomado como base para desarrollar las herramientas de aplicación a las PYMES, fueron desarrollados por el ingeniero Luis Aníbal Mora García en su extensa trayectoria y experiencia laboral y profesional a nivel nacional e internacional en el proceso de consultoría empresarial con High Logistics, empresa que genera espacios de conocimiento con diferentes agremiaciones y empresas como Área Logística S.A., Corporación Colombiana de Logística S.A y universidades como la Universidad de Medellín, Institución Universtaria ESUMER, entre otras. Todos los temas tratados en los modelos antes nombrados son material de posgrados especializados en aumentar la competitividad de las empresas.

Los escategramas son representaciones gráficas de dispersión que permiten identificar la variabilidad de los productos frente a una variable analizada (rotación, rentabilidad, ventas, etc.).

A continuación un ejemplo de la representación gráfica de dispersión o escategrama según la demanda de los productos.

Gráfico 2. Escategrama de la demanda. Fuente: estudio de demanda y rentabilidad de cadena de droguerías DISTRIMAS.

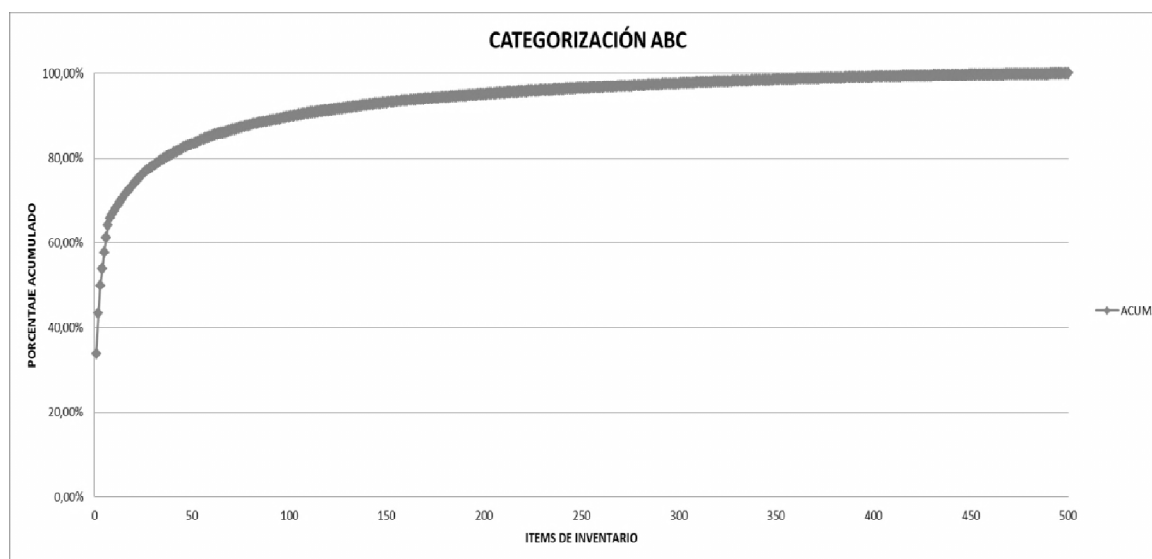


Cabe resaltar que los modelos de escategramas de la demanda y la rentabilidad tienen como base la categorización ABC que surge desde el principio de Pareto, que en la logística es la segmentación de los productos por diferentes tipos de variables, puede ser la rentabilidad, la rotación, etc, identificando su participación sobre el total del inventario y la variable analizada así:

- **Productos tipo A:** son los productos que constituyen el 20% del total de productos y representan el 80% del total analizado.
- **Productos tipo B:** son los productos que constituyen el 30% del total de los productos y representan el 15% del total analizado.
- **Productos tipo C:** son los productos que constituyen el 50% del total de los productos y representan el 5% del total analizado.

La anterior segmentación tiene como objetivo identificar los artículos en los que la empresa debe concentrar esfuerzos en los diferentes procesos para aumentar los rendimientos de la organización. A continuación se presenta un ejemplo del gráfico que representa la categorización ABC por rotación de referencias.

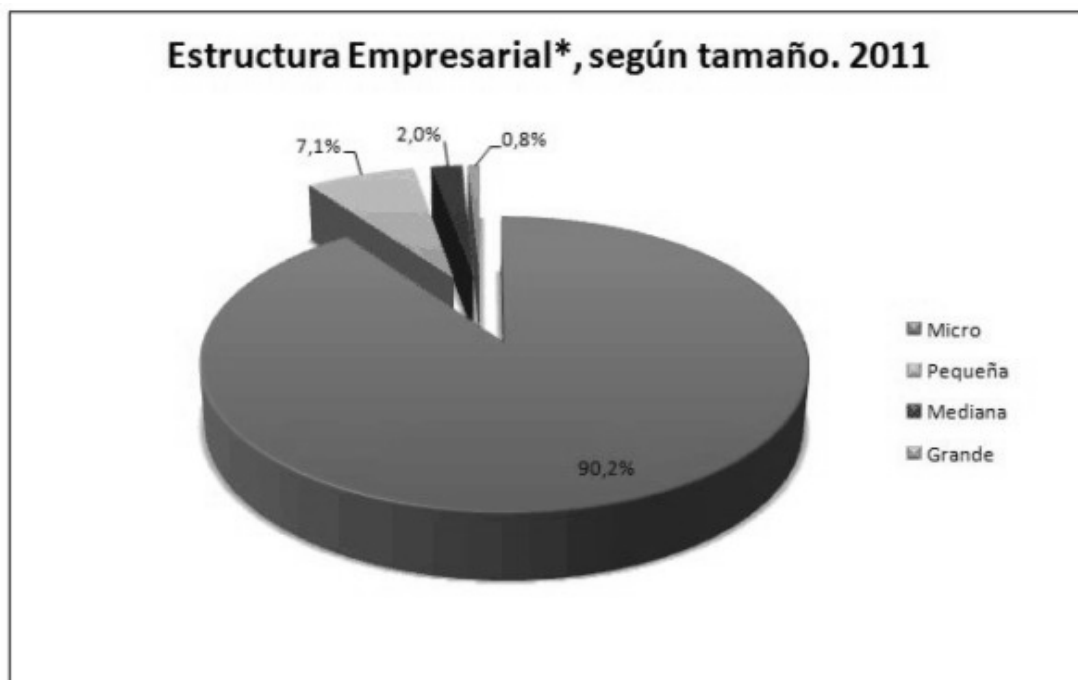
Gráfico 3. Categorización ABC. Fuente: estudio de gestión de inventarios en la PYME Frenos Nutibara S.A. (Febrero de 2013).



Teniendo en cuenta la información anterior y conociendo la base teórica de éste proyecto se presenta a continuación información importante y necesaria sobre la actualidad del sector de las PYMES en Medellín:

Para el año 2011 el tejido empresarial de Antioquia era del 132.999 empresas registradas en cinco cámaras de comercio con presencia en la región; de las cuales el 50,9% (RAED edición 5) o sea 67.696 empresas tienen presencia en Medellín para finales del 2011, las cuales se clasifican así:

Gráfico 4. Estructura empresarial según el tamaño de empresa de la ciudad de Medellín, Antioquia. Fuente: cámara de comercio de Medellín para Antioquia (2011).



(*) Comerciantes Renovados y Matriculados en el año 2011

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia, Base del Registro Mercantil (69 Municipios)

Tabulados: Investigaciones Económicas

Tabla 1. Tipos de empresas matriculadas en la ciudad de Medellín por cantidad (2012).

Micro	Pequeña	Mediana	Grande
90,20%	7,10%	2,00%	0,8%
61.062	4.806	1.354	542

La población que tiene como objetivo éste proyecto son las pequeñas y medianas empresas de Medellín que suman un 6.160, de las cuales el 57,47% pertenecen al sector industria (15,11%) y comercio (42,36%) y de ésta porción se segmentan la población PYME para éste proyecto así:

Tabla 2. Cantidad de PYME sector comercio e industria en la ciudad de Medellín (2012).

TOTAL PYME EN MEDELLÍN	6.160	
SECTORES DE LA POBLACIÓN OBJETIVO	PORCENTAJE	TOTAL EN NÚMERO
SECTOR COMERCIO	42,36%	2609
SECTOR INDUSTRIA	15,11%	931

Tabla 3. Clasificación de PYME por sector (industria y comercio). Fuente: cámara de comercio de Medellín para Antioquia (2012), modificado por el autor.

SECTOR	SE CLASIFICAN			
	PEQUEÑA EMPRESA		MEDIANA EMPRESA	
	PORCENTAJE	TOTAL EN NÚMERO	PORCENTAJE	TOTAL EN NÚMERO
COMERCIO	32,70%	853	27,40%	715
INDUSTRIA	17,50%	457	17,30%	451
	TOTAL	1310	TOTAL	1166

En conclusión el total del tejido empresarial que su tiene como objetivo son **2.476** Pequeñas y Medianas Empresa de Medellín.

Por otra parte es necesario conocer las necesidades de las PYMES en cuanto al acceso de asesorías y consultoría en diferentes temas de desarrollo empresarial pues éstas requieren asesorías eficientes para generar verdaderos cambios que beneficien a la organización para su

crecimiento sostenible, para analizar ésta situación a continuación se presentan las siguientes gráficas:

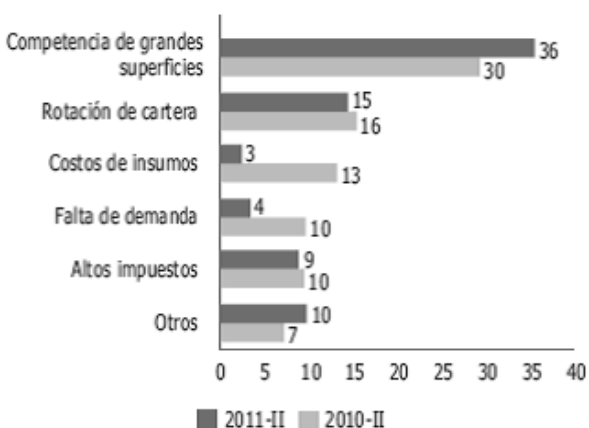
Gráfico 5. Principales problemas de las PYME sector industrial (2010-2011). Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).

Gráfico 11. Sector industria: principal problema (%)



Gráfico 6. Principales problemas de las PYME sector comercio (2010-2011). Fuente: fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).

Gráfico 13. Sector comercio: principal problema (%)



En las anteriores gráficas se evidencia que los principales problemas a los que se enfrentan las PYMES son problemas que los modelos de escategamas tienen como objetivo dar solución; esto evidencia que según las anteriores y confiables fuentes la implementación de los modelos puede ofrecer oportunidades de mejora a las necesidades de las PYMES en Colombia.

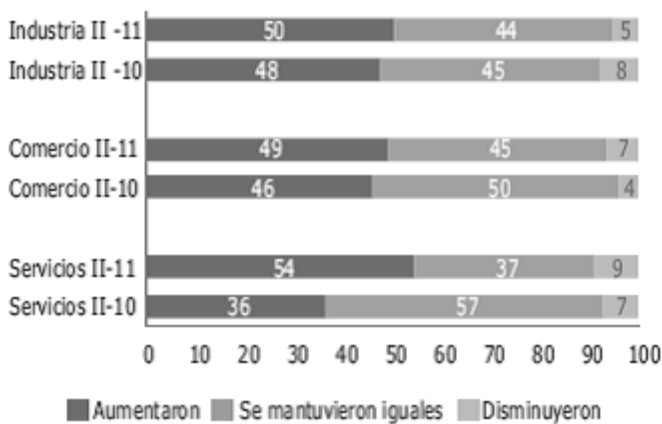
Segmentando la información de la percepción de los empresarios de PYMES a nivel nacional, es importante resaltar los siguientes aspectos en las PYMES de Medellín:

Expresan en el segundo semestre del 2011 que sus costos han aumentado, lo que se convierte en una necesidad que la implementación de los modelos puede satisfacer al proporcionar una disminución en costos, a continuación se presenta una gráfica de la gran encuesta PYME en Medellín:

Gráfico 7. Costos del ejercicio de las PYME sector comercio e industrial (2011).

Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).

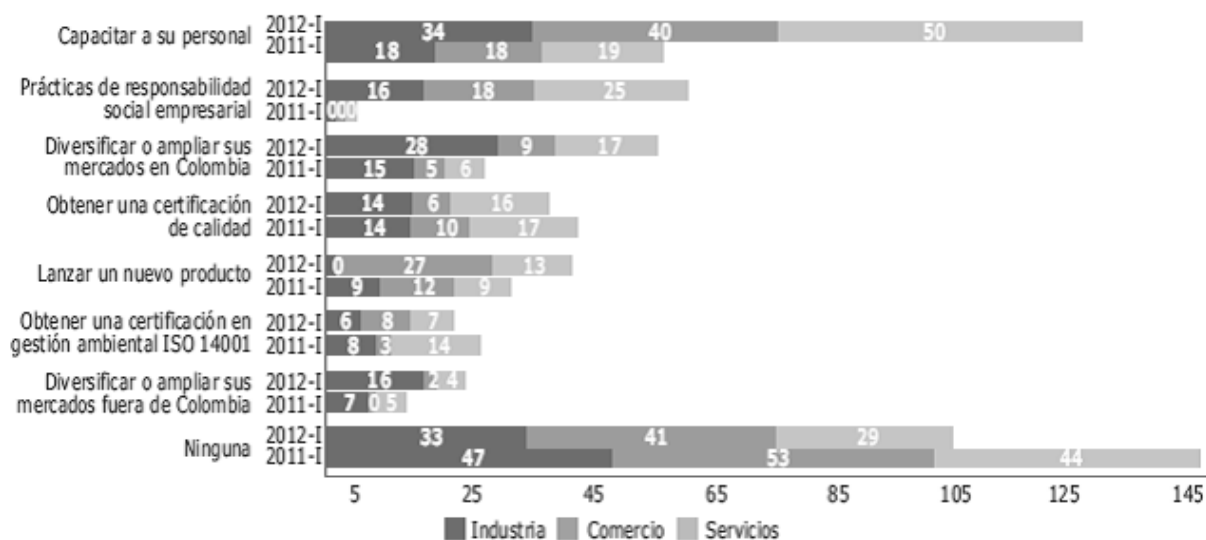
Gráfico 8. Con respecto al primer semestre de 2011, los costos durante el segundo semestre de 2011, (%):



La gráfica anterior muestra la percepción de los empresarios de PYMES sobre el aumento de los costos en sus operaciones, principalmente por su capital de trabajo.

Gráfico 8. Acciones de mejoramiento adoptadas por las PYME de los sectores comercio e industria. Fuente: centro de estudios económicos ANIF (i semestre 2012).

Gráfico 32. Acciones de mejoramiento (%)



Anteriormente se observa la gráfica que proporciona información sobre la intención de los empresarios para generar mejoramiento dentro de sus empresas, siendo la primer opción la capacitación del personal, criterio en el cual éste proyecto se puede enfocar para generar oportunidades de mejora capacitando el personal a la vez que se implementa el proceso de aplicación de los modelos de escategamas de la demanda y la rentabilidad.

Cuando se habla de aportes a la competitividad de las PYMES es importante conocer qué se está realizando desde el gobierno, el Estado Colombiano apoya la generación de empleo por medio de convocatorias para la adjudicación de capitales, asesorías, exención tributarias, ruedas de negocios inclusión de las universidades en la industria y el aumento de la inversión en I+D para dinamizar la economía y su nivel de competitividad; sobre todo cuando el mayor porcentaje de las sociedades constituidas legalmente en Colombia son de la característica PYME. Todo esto

enmarcado por la política del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014³ del gobierno del Presidente Juan Manuel Santos.

Debido a todo el impulso de Gobierno nacional y la articulación de las Universidades e instituciones de educación superior, Empresa y Estado como estrategia para aumentar la competitividad de los sectores económicos del país, se generan a partir del 2007 los comités Universidad-Empresa-Estado para desarrollar temas de I+D, transferencia e implementación de las Tecnologías de la Información que permitan crear empresas de base tecnológica que aporten valor a sus servicios y/o productos, todo esto desarrollado por interacción de los tres actores del proceso (Univerisidad-Empresa Estado). A continuación se muestra una gráfica que representa la interacción de los actores antes mencionados con su característica principal dentro del desarrollo de las estrategias:

Gráfico 9. Relación entre Empresa-Gobierno-Universidad. Fuente: revista EAN no.68 páginas 112-133 (enero – junio 2010).

Figura 1
Triángulo de Sábato



Fuente: Sábato y Botana, 1968. Modificado por los autores.

³ Según Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014. Capítulo III Crecimiento Sostenible y Competitividad. Departamento Nacional de Desarrollo. Bogotá, Colombia.

En la siguiente gráfica se observa que en Colombia los comités Universidad-Empresa-Estado están apostados en las regiones que más desarrollo y aporte tienen en la economía del país.

Gráfico 10. Comités Empresa-Gobierno-Universidad. Fuente: revista EAN no.68 páginas 112-133 (enero – junio 2010).

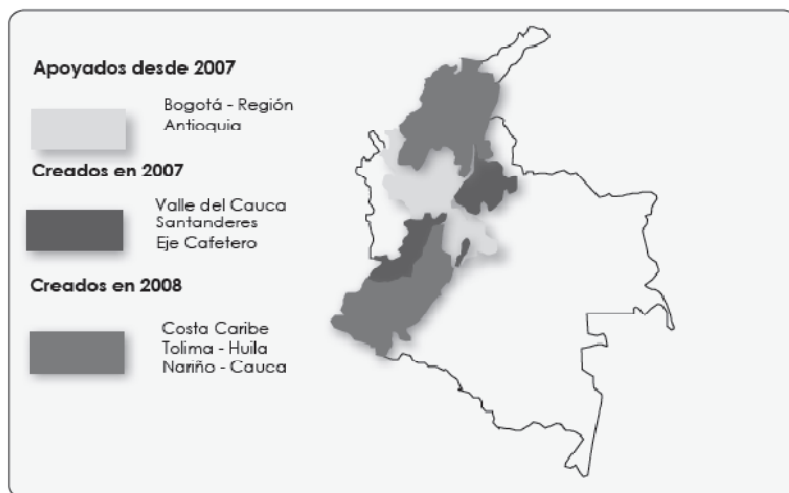


Figura 3
Comités Universidad-
Empresa-Estado

Fuente: Maria Victoria Angulo, «Revolución educativa», mayo de 2009.

Para que los comités antes mencionados interactúen y generen verdaderas estrategias que aporten a la competitividad se realizan ruedas de negocios en los que se acercan las necesidades del sector empresarial, las políticas del Gobierno nacional y regional y las iniciativas de las Universidades, pues permiten estos espacios desarrollar acciones de mayor impacto y efectiva evaluación para una mayor tasa de éxito en su implementación para satisfacer las cambiantes necesidades de los mercados.

Metodología

Para alcanzar los objetivos propuestos en éste proyecto se llevará a cabo la siguiente metodología:

- Primero se consultará mediante entrevistas (3 expertos en logística) los aspectos técnicos de la herramienta web que se desarrolla en con la realización de éste trabajo; además se aplicarán 24 encuestas para conocer la percepción del mercado de las PYME de los sectores industria y comercio de la ciudad de Medellín y analizando la información que aportan estudios sobre las necesidades en asesoría y capacitación del tejido empresarias PYME de la ciudad de Medellín por organizaciones como la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia.
- Segundo se caracterizará las necesidades de la empresa a la que se le dirige el proyecto, describiendo su perfil para estandarizar los procesos y parámetros en los que se debe trabajar pues se requiere de mucha información por parte de la PYME, además debe tener un orden para agilizar el proceso de implementación de los modelos para generar las oportunidades de mejora. En resumen se describirá las características y aspectos que debe cumplir las empresas (PYME) para poder aplicarles los modelos y no desenfocar los objetivos de los mismos, para éste proyecto se implementará en Frenos Nutibara S.A.
- En tercer lugar con base en los modelos de categorización ABC y escategramas de la Demanda y la Rentabilidad, se diseñará un formulario de prediagnóstico que mida las variables necesarias para encontrar oportunidades de mejora y una serie de recomendaciones, adaptado a una plataforma informática que permita fácil

accesibilidad y el manejo de la información que se requiere para que al usuario le sea fácil comprender.

- Por último se diseñará el plan de consultoría para las PYMES de los sectores industrial y comercial dejando todos los procesos documentados y estandarizados para facilitar su aplicación utilizando las herramientas diseñadas para tal fin, todo basado en los resultados obtenidos en la implementación de las herramientas informáticas y los modelos en la PYME Frenos Nutibara S.A.

Resultados

Resultados esperados

- **Relacionados con la generación de conocimiento y/o nuevos desarrollos tecnológicos:** realizar la documentación y estandarización de todo el proceso para la implementación de los modelos en sus diferentes etapas a las PYMES de los sectores industrial y comercial que implementen manejo de almacenes e inventario con ayuda de herramientas informáticas (Excel, sistemas operativos) y la caracterización de las empresas, en éste proyecto será para la PYME Frenos Nutibara S.A.; además generar la plataforma informática como medio para la realización de los pre diagnósticos vía web.
- **Conducentes al fortalecimiento de la capacidad científica nacional:** toda la información en la que se basa éste proyecto es de cursos de posgrados en logística, por tal motivo aprovechar y dirigir estos desarrollos teóricos a la práctica en el mayor parque empresarial de Colombia (PYME) generará mayor interés por parte de éstas sociedades para demandar servicios que les genere oportunidades de mejora y mayor competitividad, exigiendo a los profesionales a diseñar estrategias cada vez más eficientes con base en desarrollo de conocimientos logísticos integrados a todos los procesos de la empresa. Toda esta información se divulgará por medio del grupo de investigación de la facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Lasallista en los eventos y ruedas de negocio a las que tenga acceso; además publicar un artículo en la revista de investigación de la Corporación.

- **Dirigidos a la apropiación social del conocimiento:** formulación de proyecto como estrategia para acceder a recursos por medio de diferentes convocatorias de línea de investigación de productividad para adquirir en la facultad de ingeniería industrial de la Corporación Universitaria Lasallista, plataformas informáticas para la implementación y desarrollo de modelos estadísticos enfocados a mejorar la productividad de los diferentes procesos de los sectores industriales.
- **Impactos esperados a partir del uso de los resultados:** con éste proyecto se espera que las PYME se motiven y accedan en mayor porcentaje a las consultorías eficientes que aporten a su competitividad. Social y académicamente aportar positivamente al desarrollo de los estudiantes de la Corporación Universitaria Lasallista en el pregrado de ingeniería industrial divulgando toda la información recolectada y las posibles plataformas informáticas a las que se pueda acceder con el desarrollo del proyecto.

Resultados obtenidos

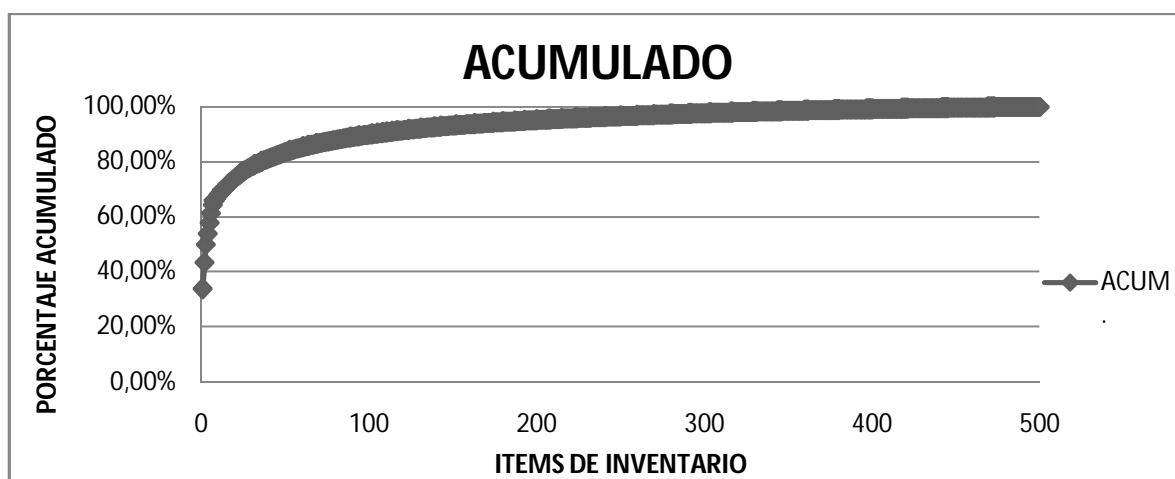
Según los modelos de categorización ABC, escategrama de la demanda y el formulario para el prediagnóstico en la administración de inventarios de la PYME que se aplicaron a la empresa Frenos Nutibara S.A. se observaron los siguientes resultados:

- La empresa obtuvo un resultado del prediagnóstico(ver anexo 1) de “ACEPTABLE” por lo que se sugiere que el proceso de administración de almacenes e inventarios debe mejorar y generar oportunidades de mejora y aumentar su control. Según la anterior recomendación el plan de consultoría debe enfocarse en levantar acciones de

mejora, aplicar modelos de categorización ABC y escategrama de la demanda para poder entregar recomendaciones y el plan de seguimiento a éstas.

- Según la categorización ABC (ver anexo 2) realizada a las 500 referencias con mayor rotación en el inventario se observó lo siguiente:

Gráfico 11. Categorización ABC. Salida de inventario unid. Frente a la variabilidad por referencia. Fuente: programa Excel 2010 aplicación modelo de categorización ABC inventario Frenos Nutibara s.a.



- **Referencias tipo A:** son 35 y representan el 79,75% del total de salidas del inventario.
 - **Referencias tipo B:** son 160 y representan el 14,93% del total de las salidas del inventario.
 - **Referencias tipo C:** son 305 y representan el 4,99% del total de las salidas del inventario.
- El escategrama de la demanda o salida de inventario permite observar lo siguiente:

Gráfico 12. escategrama de la demanda referencia tipo a. Fuente: programa excel 2010, aplicación de modelo escategrama de la demanda a la pyme frenos nutibara s.a.



Gráfico 13. Escategrama de la demanda referencia tipo B. fuente: programa Excel 2010, aplicación de modelo escategramade la demanda a la pyme Frenos Nutibara s.a.

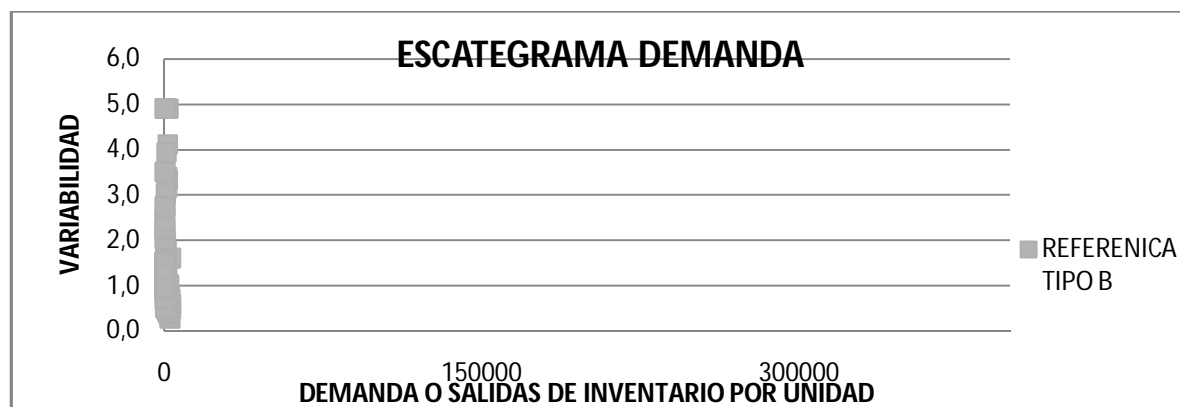


Gráfico 14. Escategrama de la demanda referencia tipo C. Fuente: programa Excel 2010, aplicación de modelo escategramade la demanda a la PYME Frenos Nutibara s.a.



Las anteriores gráficas permiten observar con base en la información del movimiento de inventario de Frenos Nutibara la relación de la variabilidad de cada referencia tipo A, B o C frente a la demanda de las mismas, es decir, identifican cuales referencias son las menos variables, las que tienen una demanda más estable, o sea los puntos de las gráficas que se acercan más a cero en el eje y (VARIABILIDAD); además permiten identificar la cantidad de unidades que salen de inventario o la demanda por referencia, esto quiere decir que los puntos que se encuentren más lejos del cero en el eje x (DEMANDA O SALIDAS DE INVENTARIO POR UNIDAD) son las referencias que a lo largo de dos años, en éste caso, presentan una demanda mayor.

Además de aplicar y analizar los registros del manejo de inventarios de dicha empresa, se indagó con una encuesta de concepto (ver anexo 3) a 24 PYME sobre la percepción de adquirir y recibir un servicio de asesoría o consultoría por medio del proceso descrito en la metodología, éstos fueron los resultados:

*Las personas que responden la encuesta son los gerentes, jefes de compras o jefes de almacenes de esas empresas.

- El 25% de las empresas encuestadas pertenecen al sector de la industria y el 75% al sector comercio.

Tabla 4. Resumen encuesta de concepto aplicada a PYMES del sector industria y comercio de la ciudad de Medellín.

PREGUNTA	SI	NO
En su empresa contratan procesos de consultoría para identificar oportunidades de mejora en la administración de inventarios	54%	46%
Conoce usted alguna herramienta informática que le permita iniciar de forma gratuita y por un medio web diligenciar un formulario para obtener un prediagnóstico de su empresa para asesorar el desarrollo de futuros planes de consultoría	29%	71%
Le interesaría acceder y utilizar este tipo de herramienta para beneficio de su empresa	83%	17%
Considera usted que utilizar medios virtuales para iniciar el proceso de asesoría en la implementación de planes de consultoría facilita el acercamiento y el desarrollo de éstos entre la empresa y el equipo consultor	67%	33%
Percibe usted confiabilidad en un prediagnóstico de su empresa basado en la información que usted suministra mediante el diligenciamiento de un formulario al cual usted puede acceder por medio de un medio virtual	50%	50%

La anterior tabla permite inferir que existe desconocimiento por parte de las empresas y especialmente de sus directivos sobre los procesos de consultoría o asesoría profesional en temas de administración de inventarios; pero también que se observa un interés sobre esta metodología de consultoría utilizando tecnologías de la información.

Además la consulta realizada a los expertos permite inferir principalmente que todo el proceso propuesto como metodología en el desarrollo de este trabajo debe tener un acompañamiento para que no se pierda la veracidad y objetividad de la información analizada que permita identificar las oportunidades de mejora para la empresa, a continuación se presenta el resumen de la consulta a los expertos:

Tabla 5. Consulta a expertos sobre el marco metodológico de la presente investigación.

Nombre del experto	Profesión, ocupación y experiencia laboral	¿Cree usted que la metodología de implementación de la herramienta web permite obtener resultados verídicos y objetivos?	¿Cree usted que el modelo de categorización ABC y los escategamas, permiten levantar información suficiente, objetiva y verídica sobre oportunidades de mejora en la administración de inventarios?	Qué recomendación haría para implementar en la herramienta web para el prediagnóstico de la PYME
Ana Cristina Zúñiga Zapata	Ingeniera Industrial, especialista en Logística	Si, desde y cuando las empresas cuenten con una trazabilidad de la información adecuada que permita alimentar la herramienta.	No creo que permita levantar la información. Considero que permite analizar la información el levantamiento de la información lo deben hacer las empresas y tenerlo listo para aplicar la herramienta. Claro que una vez analizada la información si será de gran ayuda para la administración de los inventarios.	Realizar una reingeniería a los procesos de la organización.
Mauricio Martiliano Martínez	Ingeniero Administrador, Especialista en Gerencia Logística, Consultor en Logística Integral	Si, siempre y cuando esta herramienta sea lo suficientemente clara respecto de las preguntas, los descriptores de dichas preguntas, los criterios de evaluación y la interpretación de las calificaciones obtenidas.	El levantamiento es un paso previo al análisis, el cual es el propósito que cumple la herramienta. Depende también de la veracidad de los datos suministrados por la empresa. A parte de esto, el ABC permite identificar segmentos de inventarios para aplicar políticas de gestión de demanda y de tenencia de stocks con una mayor exactitud y	Debe haber un proceso de sensibilización previo hacia el empresario para que este entienda la importancia y los alcances de la herramienta. Durante la aplicación de la misma, es preciso realizar un acompañamiento presencial para entender los conceptos evaluados en la misma. Y posteriormente, el proceso debe desembocar en una

			precisión por lo que su uso es fundamental para las empresas.	intervención de la logística de la empresa.
Juan Jairo Arboleda Arango	consultor empresarial	Me parece que si no se hace como acompañamiento personalizado se pierde objetividad.	Es una gran herramienta como complemento, pero no suficiente.	Que posea características como flexibilidad, agilidad y agilidad para que sea práctica.

Conclusiones y Recomendaciones

El proceso completo de asesoría profesional en administración de inventarios realizada a la PYME Frenos Nutibara S.A. permitió observar e identificar que el 20% (500 referencias) de las referencias matriculadas en el inventario son las que presentan mayor demanda y que sólo el 29% de esa porción (145 referencias) son las que tienen en promedio al menos un movimiento diario, esto permitió modificar las políticas de tenencia y control de inventarios en función de una metodología más precisa y confiable a partir de la segmentación realizada, además de realizar una reubicación física de éstos inventarios para disminuir los tiempos de despacho; por otro lado se disminuyó el nivel de obsolescencia y los niveles de compra son más eficientes basados en pronósticos de demanda y no en criterios empíricos del manejo de los inventarios. Por tal razón éste modelo proporciona a los empresarios PYME una herramienta a la cual pueden acceder fácilmente para iniciar la identificación de oportunidades de mejora en su administración de inventarios que permita reducir costos, aumentar sus rendimientos, priorizar sus inversiones en pro del crecimiento.

También es importante concluir que según los estudios realizados por diferentes organizaciones como Cámaras de Comercio, FENALCO, etc., la información de primera mano recolectada con las encuestas y las apreciaciones de los expertos consultados, la metodología para acercar la consultoría a las PYME, sobretodo en la administración de inventarios que es en donde las empresas tienen mayor capital invertido, tiene potencial siempre y cuando no se descuide en ningún momento la veracidad y objetividad de la información recolectada, analizada y entregada a los diferentes usuarios, dado que el proceso inicia con un acercamiento virtual y no personal, hecho que puede generar falta de confiabilidad.

Con base en la consulta realizada a los expertos, la aplicación de la herramienta de prediagnóstico es válida como mecanismo para que los empresarios sean conscientes de los factores en los que deben mejorar su operación logística, el anterior proceso se debe complementar con una intervención de los procesos logísticos a fin de que los resultados no se queden simplemente en la teoría.

Se recomienda que la metodología para la implementación de la herramienta de prediagnóstico virtual, debe tener una sensibilización previa para que haya claridad sobre el alcance de la misma y un acompañamiento durante todo el proceso de aplicación de la herramienta a fin de que todos los criterios de evaluación sean objetivos. La herramienta debe ser muy explicitada y amigable con el usuario para la fácil interpretación de los criterios a evaluar.

Como segunda recomendación se debe implementar un sistema de indicadores para medir el desempeño de la administración de inventarios (indicador de rotación y duración, exactitud del inventario, vejez de inventario y costo de tenencia del inventario) y todos los cambios realizados deben ser normalizados y estandarizados para mantener el control a lo largo del tiempo.

Una tercera recomendación para seguir con el proyecto es realizar un estudio de mercado que complemente éste estudio para validar el potencial comercial que tiene la metodología propuesta con el desarrollo de la investigación y así ofrecer un servicio efectivo a las PYME.

Referencias

FUNDES (2003). Astrid Genoveva Rodríguez. “Realidad de la PYME Colombiana - Desafío para el desarrollo”. Bogotá, Colombia.

Departamento Nacional de Desarrollo (2010). “Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Capítulo III crecimiento sostenible y competitividad”. Bogotá, Colombia.

Centro de Estudios Económicos ANIF (I semestre 2012). LA GRAN ENCUESTA PYME. CAPÍTULO LA GRAN ENCUESTA PYME MEDELLÍN. PRINCIPALES PROBLEMAS.

Mora & Martiliano. (2011). “Modelos de optimización en la Gestión Logística”. HIGH LOGISTICS.

Universidad EAN (2010). Revista EAN “La alianza Universidad-Empresa-Estado: una estrategia para promover innovación”. Edición 68.pp 112-133. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n68/n68a09.pdf>

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2011). Estructura Empresarial de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia por Tamaño de Empresa y Actividad Económica. Recuperado de <http://www.camarmedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Informacion-e-inteligencia-de-negocios/Estadisticas-Camara.aspx>.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2012). RAED Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo 5ª edición. Recuperado de <http://www.camarmedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Biblioteca/Revista->

antioque%C3%B1a-de-econom%C3%ADa-y-desarrollo-

RAED%205.pdf?utm_source=RAED5_home&utm_medium=web&utm_campaign=RAED5.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2012). RAED Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo 4ª edición. Recuperado de <http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Biblioteca/RAED-4.pdf>.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2011). RAED Revista Antioqueña de Economía y Desarrollo 2ª edición. Recuperado de <http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Biblioteca/raed-Numero-2-dfhfgh.pdf>.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2011). Empresas sólidas, base de crecimiento sostenible. Recuperado de http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/2011/anif_18_mayo2011.pdf.

Villegas L., Dora I. Toro J., Iván D. (2010). Las PYMES: una mirada a partir de la experiencia académica del MBA. Recuperado de <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Documents/pymes-mirada-a-partir-experiencia-academica-mba.pdf>