Innovación Tecnológica y Mejoramiento Productivo: una perspectiva para el desarrollo de la competitividad en la pyme

Armando Mejía Giraldo, Universidad de San Buenaventura – Cali, armeji@usbcali.edu.co
Arturo Montoya Serrano, Universidad de San Buenaventura – Cali, amserran@usbcali.edu.co
Mario Bravo Castillo, Universidad de San Buenaventura – Cali, mbravo@usbcali.edu.co

RESUMEN

Este trabajo de investigación se desarrolla en general dentro de la problemática de productividad y competitividad de la Pyme y en particular, en innovación tecnológica y mejoramiento productivo en empresas del sector confecciones. Se caracterizan las mejores prácticas en innovación tecnológica y mejoramiento productivo de la Pyme del sector confecciones. A partir de los aspectos de productividad, innovación tecnológica y competitividad se identifican los factores que inciden en estos y se evalúa los que conllevan a un mayor dinamismo en las Pymes. Se realizaron visitas a las empresas del sector que presentan un mayor crecimiento y que cumplen con los criterios establecidos para su elección, logrando conocer, según sus estrategias corporativas, las tecnologías aplicadas y las prácticas que tienen para el mejoramiento de su productividad.

Palabras clave: productividad, competitividad, innovación tecnológica, mejoramiento productivo, Pymes.

ABSTRACT

This research takes place in general within the problems of productivity and competitiveness of SMEs and in particular, technological innovation and productive improvement in apparel companies. The article describes the best practices in technological innovation and productive improvement of the SME apparel sector. From the aspects of productivity, technological innovation and competitiveness are identified factors affecting these and evaluates leading to more dynamic SMEs. Visits were made to companies that have higher growth and meet the criteria for election, making known, as their corporate strategies, applied technologies and practices have to improve their productivity.

Keywords: Productivity, competitiveness, technological innovation, productive improvement, SMEs.

1. INTRODUCCIÓN

Es claro que durante los últimos años, el gobierno, la academia y el sector privado, particularmente el financiero, han dirigido sus estrategias de apoyo y promoción de sus servicios hacia la Pyme, al darse cuenta que es en este sector empresarial donde se puede tener el apoyo para alcanzar un acelerado crecimiento de la economía y aunque siempre se habían considerado importantes, hoy han llegado a ser imprescindibles al proyectarse como una de las mejores opciones para lograr la plena reactivación económica, aún con todas sus falencias como es la falta de gestión organizacional, financiera, comercial y administrativa.

La Encuesta Anual Manufacturera (DANE – Departamento nacional de Estadística) permite valorar la incidencia de la Mipyme en el panorama empresarial colombiano. Representan el 96.4% de los establecimientos, aproximadamente el 63% del empleo; el 45% de la producción manufacturera, el 40% de los salarios y el 37% del valor agregado. Son más de 650.000 empresarios cotizando en el sistema de seguridad social.

En relación con los procesos de innovación, las Pymes del sector confecciones del Valle del Cauca, en su gran mayoría, no se encuentran incluidas y/o comprometidas en proyectos con instituciones que promueven el desarrollo de ciencia y tecnología como es el caso de Colciencias, ni con las Universidades de la región o inscritas

en sus programas de innovación tecnológica. Esto hace que no se adquiera el conocimiento necesario para el logro del desarrollo tecnológico-productivo que pueda representar un salto cualitativo en la productividad y competitividad dentro de la región y el país mismo.

2. ESTADO DEL ARTE

Teniendo en cuenta la revisión de la información sobre la teoría general de la innovación tecnológica (Bosch, H., 2003); (Escorsa, P.*et al*, 1997); (Freeman, C., 1997); (Khalil, T., 2000); (Rothwell, R.); (Salazar, M. y A. Holbrook,., 2003) y el análisis de las variables clave para la gestión de la innovación tecnológica (Andriani, C.,*et al*, 2003); (Quartey, P.,2004); (Reed, F.M. y K. Walsh. 2000a); (Reed, F.M. y K. Walsh. 1991b) y el mejoramiento productivo en pequeñas y medianas empresas (Pymes) de los países desarrollados y en vías de desarrollo se realiza este trabajo de forma general dentro de la problemática de la productividad y la competitividad de la Pyme y en particular, en la innovación tecnológica y el mejoramiento productivo en las empresas del sector confecciones.

2.1. Estrategias para la innovación en pymes

Existe abundante experiencia empírica (Ortiz, F. 2006), que permite afirmar que para innovar una empresa puede considerar las siguientes estrategias: incrementar los ingresos por productos nuevos o mejorados y/ó mejorar la eficiencia operativa a través de cambios en los métodos actuales y la inversión en tecnologías de producción. Fundamentalmente, se puede asegurar que los nuevos productos y procesos pueden ser obtenidos a partir del desarrollo del personal y la adquisición de tecnología clave. En cuanto a la estrategia que siguen las pymes en Latinoamérica para la innovación, la mayoría de las veces ésta no se encuentra explícita, sin embargo puede deducirse de análisis realizados en empresas pertenecientes a los más variados sectores. En general se encuentra que las principales fortalezas y debilidades para desarrollar innovación tecnológica en la pyme se tienen:

Fortalezas: Flexibilidad - Velocidad de respuesta ante cambios externos - Comunicación interna efectiva.
Debilidades: Débil infraestructura de investigación y desarrollo - Poco poder de mercado - Frágiles canales de distribución - Falta de recursos financieros para emprender actividades de investigación de mercados y tecnologías - Poca capacidad para la fabricación y el diseño/rediseño de maquinaria y equipo, para la organización de la producción, los programas de entrenamiento continuo y la introducción de CAD y CAM.

Esta última debilidad tiene un gran impacto ya que este conjunto de innovaciones constituye un importante instrumento de apoyo a las actividades productivas, encontrándose que su difusión ha elevado los parámetros de eficiencia industrial a nivel internacional.

2.2. Impacto de la innovación tecnológica y el mejoramiento productivo en las organizaciones

Se encuentra diversidad de información en cuanto al impacto de la innovación tecnológica y el mejoramiento productivo en las organizaciones; por ejemplo, estudios realizados por universidades Españolas permiten evidenciar la importancia y la tendencia en cuanto a la innovación tecnológica; un estudio comparativo entre el Valle de Mondragón y Barranquilla (López, 2002), en cuanto a la innovación tecnológica en Pymes españolas y colombianas, se orientó a determinar los estilos de gestión de la innovación tecnológica en las empresas, mediante el estudio individual y comparativo de lo que se ha denominado Sistema de Gestión de la Innovación Tecnológica (SGIT) y Proceso de Innovación Tecnológica (PIT). El estudio finaliza con la conjugación de los marcos económicos, industriales, de innovación regional y de innovación micro, para establecer una serie de características claves y patrones de acción identificados en ambas regiones, así como los puntos de aprendizaje que la experiencia de Mondragón aporta a la industria Barranquillera.

En un estudio de los modelos donde la creatividad, la innovación, análisis teórico y evidencias empíricas influyen en la innovación en las organizaciones (Gisbert, M., 2005) se profundiza en el análisis de la creatividad como elemento básico a considerar por la dirección de las empresas en el proceso de innovación, abordando las aportaciones de las diversas teorías existentes en materia de creatividad, relegadas básicamente al mundo de la

educación y del arte en sus distintas manifestaciones, para trasladarlas al ámbito empresarial. El análisis a través de distintas técnicas estadísticas de la información recogida, permite verificar que el comportamiento de las empresas estudiadas no difiere significativamente de los modelos propuestos; demostrándose, entre otras conclusiones, la repercusión positiva que, sobre los resultados innovadores, tienen algunos aspectos como: el compromiso estratégico con la innovación, los recursos destinados a esta actividad, la utilización del trabajo en equipo, el grado de descentralización de las decisiones o el clima creativo de la empresa, en especial un ambiente de confianza e involucración y compromiso del personal de la empresa en las actividades que realiza la misma.

En Colombia el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha llevado a cabo investigaciones sobre el Mejoramiento de la Productividad en Colectivos Empresariales (gremios), donde planean a adelantar ejercicios concretos encaminados al mejoramiento de la productividad y la reducción de costos en colectivos empresariales y en empresas individuales, que incluya el diseño y puesta en marcha de planes de mejoramiento.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS EXITOSAS DEL SECTOR CONFECCIONES

Gracias a la cámara de comercio de Medellín para Antioquia (Clúster textil – confección – diseño y moda); Medellín mi empresa y pymes destacadas del sector en Cali, se obtuvo información precisa acerca de las empresas de confecciones con mayor crecimiento competitivo e incidencia en el sector económico de esta región y de los criterios de identificación y selección para determinar su grado de importancia y su escogencia, para su posterior análisis. Para la selección de las empresas se tuvo en cuenta una serie de criterios que ayudaron a determinar las empresas más productivas y competitivas a nivel nacional las cuales fueron la fuente principal para el desarrollo de la investigación.

Competitividad: La empresa debe contar con una estructura de producción o ventas, actividades de mercadeo y comerciales, reconociendo un mercado especifico. ***Capacidad de padrinazgo:*** empresas bien conformadas y establecidas capaces de adoptar otras empresas que están en su etapa de crecimiento para brindarles apoyo tecnológico e informativo. ***Disponibilidad:*** empresas dispuestas a colaborar en la investigación, facilitando información de campo y teórica para el desarrollo del estudio. ***Ventas:*** El nivel de ventas debe tener incrementos en los últimos cinco años. ***Tecnología (software, maquinaria y equipo):*** empresas con tecnologías que puedan ser traspasadas a otras empresas (que practiquen la asociatividad). ***Finanzas:*** empresas con buena organización financiera y que estén fundamentados con un buen sistema que les permita apoyarse para tomar decisiones financieras. ***Exportación:*** Las empresas con vocación exportadora o con estrategias para la exploración de mercados internacionales. ***Administración:*** empresas con una organización administrativa clara, funciones y cargos definidos y gestión efectiva acorde con los estándares de desempeño actuales.

4. RESULTADOS Y HALLAZGOS

A continuación se resumen los principales resultados y hallazgos del proceso de investigación realizado en la pyme del sector confecciones tanto en el aspecto de trabajo de campo como en la investigación documental (desarrollado en Europa en la Feria Internacional del Sector Textil Confección de Frankfurt, Alemania y en la pyme colombiana).

4.1. Panorama internacional de la innovación tecnológica y el mejoramiento productivo: Países Competidores

4.1.1. China

En el sector de textiles y confecciones su infraestructura la soportan alrededor de 160.000 compañías que dan trabajo a más de 13 millones de trabajadores. En esta área se entrelaza una compleja red de Universidades, centros

de investigación, centros de recursos textiles, laboratorios para el desarrollo de software, asociaciones y federaciones de empresarios, centros de logística y organismos especializados en comercio exterior y en mercadeo internacional. En la Universidad Politécnica de Hong Kong y en el Instituto de Textiles y Confecciones de la misma universidad, por ejemplo, trabajan no solo en la formación de recursos humanos para la industria, sino que tienen un Centro de Investigación en ropa interior. La eficiencia en el manejo del capital social está medida en el impacto que genera la educación en el sector, ya que de los estudiantes que terminan su ciclo universitario el 94% de ellos consigue empleo y un 5% continúa estudios superiores. Como nueva tecnología existe un maniquí que suda, con el que se puede medir el impacto del sudor en una prenda. En un centro de excelencia, realizan el diseño de prendas personalizadas en tercera dimensión. La empresa "JC Penney" [1]de Estados Unidos está haciendo las pruebas para utilizar este software. En un laboratorio de nanotecnología, hacen desarrollos de materiales anti UV, antibacteriales, otros que facilitan la conductividad eléctrica y realizan pruebas en fotónica para lograr efectos luminosos en los textiles. Hay también avances en telas elaboradas en fibra óptica que van cambiando de color para ser usadas por bailarines. En el Shanghai "Textile Research Institute"[2], donde se creó la primera fibra sintética de China, realizan investigaciones con telas resistentes a altas temperaturas e innovaciones como la creación de la fibra de bambú.

Textiles y confección enfrentan dura competencia China

Los textileros y confeccionistas colombianos advierten sobre el peligro que representa China para este sector de la economía nacional. Las opiniones de los empresarios del sector están divididas: mientras unos dicen que la solución está en innovar, otros se inclinan por ofrecer precios bajos en los mercados internacionales, y unos más, en que se deben abrir puntos directos. Aunque Estados Unidos es el país que brinda las mejores oportunidades para el sector de los textiles y la confección, ve con preocupación la avanzada de los chinos no sólo en Estados Unidos sino en el resto de América Latina. Según él, la innovación y la calidad con que Colombia ha enfrentado la competencia ya no son suficientes. Para los empresarios de este sector se hace necesario entrar de lleno a los Estados Unidos con el objetivo de estar más cerca de los clientes, pues muchas empresas colocan sus prendas a través de distribuidores pero se olvidan que están compitiendo contra marcas de otros países.

Pero las preocupaciones no paran aquí; los industriales están a la expectativa pues nuevamente se venció la Ley de Preferencias Arancelarias Andinas (APDEA) para exportar a Estados Unidos, y porque aún no hay claridad sobre cuándo entra en vigencia el Tratado de Libre Comercio (TLC) con ese país, situaciones que dificultarían aún más la competencia contra China[3]. Tradicionalmente, el debate de las confecciones chinas se ha centrado en torno a la baja calidad versus sus atractivos costos y tiempo de entrega, estrategia por medio de la cual han logrado acaparar un porcentaje importante del mercado mundial de textiles y confecciones. Si bien es cierto que en términos generales los confeccionistas de la región perciben en China una amenaza, hay quienes reconocen que puede llegar a ser una oportunidad.

4.1.2. India

El sector de la maquinaria textil y de confección en India está claramente dominado por las importaciones. Más del 60% de la maquinaria textil instalada en India es de fabricación extranjera, y alrededor del 72% de la demanda en el año fiscal 2002-03 (27.848 millones de rupias o 498 millones de euros) fue satisfecha por las importaciones tanto de equipos nuevos como de máquinas de segunda mano. Algunos de los motivos principales de este dominio de las importaciones sobre la producción local son los siguientes:

- Menor variedad de modelos, fiabilidad, y calidad de la maquinaria india frente a la extranjera.

[1] J. C. Penney es uno de los minoristas principales de América, que funcionan en todas partes de los Estados Unidos y Puerto Rico. Ofrecen el surtido más grande en tamaños, colores y categorías de productos (ropa para mujeres, hombres y niños, ropa interior, ropa de hogar).

[2] Es la institución de textil principal en Asia el Océano Pacífico el área para investigación, desarrollo y servicios.

[3]http://extroversia.universia.net.co/html/estilosvida/archivoNoticiasAntesVer.jsp?actualConsecutivo=537&ann=2006&mess=Julio.

- Muy bajos aranceles a la importación (5%).
- Ayudas del Gobierno indio para la adquisición de maquinaria nueva y de segunda mano (TUFS).

Los principales exportadores de maquinaria textil a India son Alemania, Suiza, Japón e Italia y en menor medida, Taiwán, China, Francia, Corea del Sur, Estados Unidos y España.

El sector textil Indio lucha por levantar cabeza pese a la falta de infraestructuras

El sector textil Indio, azotado por el uso de tecnología obsoleta y la falta de infraestructuras, lucha por levantar cabeza a pesar de que en el último año fiscal las exportaciones se han situado 5.000 millones por debajo del objetivo fijado por el Gobierno. Se debe apostar por la producción masiva de productos, En opinión de4 los empresarios, los motivos por los que el sector no acaba de dar el gran salto son circunstancias coyunturales como la apreciación de la rupia, que desde octubre de 2006 ha aumentado un 15% su valor respecto al dólar, y otros problemas más graves como la falta de infraestructuras, la tecnología obsoleta y el rígido mercado laboral indio. Existe déficit tecnológico y esto se debe a que la industria India nunca ha apostado a la producción masiva, donde la tecnología es muy importante, sino que se ha centrado en otros segmentos donde tiene más importancia el valor agregado. Reflejo de esta circunstancia es que, según datos gubernamentales, el 95% del sector está formado por pequeñas y medianas empresas.

La automatización a través de la tecnología Gerber.

Como ejemplo, Pantaloon Retail India está usando la tecnología CAD/CAM de Gerber dentro de su proceso de fabricación. La solución AccuMark que integra el software de diseño de patrones, el sistema de desarrollo de patrones Silhouette, el trazador Infinity Gerberplotter, y recientemente ha adquirido el sistema de corte automático Gerber GTxL equipado con sistema de visión y con sistema de casado automático para cuadros y rayas, que mejora la calidad de acabado de los productos acoplados a cuadros y rayas y optimiza la utilización del tejido. Acerca de la decisión de incorporar esta tecnología se ha comentado.

4.1.3. España

El consejo intertextil español patrocinó juntamente con la Asociación Española de Constructores de Maquinaria Textil - AMTEX, una encuesta entre empresarios y profesionales sobre el nivel tecnológico del Sector Textil Español. La realización se encargó al Centro de Información Textil y de la Confección y se efectuó con ocasión de la feria ITMA de Hannover. El objetivo del estudio fue valorar la actual posición competitiva de la maquinaria y equipos productivos de los principales sectores textiles y de la confección españoles. El estudio se realizó por medio de una encuesta a empresarios, técnicos, docentes, asesores y personalidades de la industria que, en razón a su tarea profesional, son conocedores del tema y capaces de dar una visión general sobre el mismo. Dados los diversos factores interrelacionados que determinan el nivel tecnológico de una actividad: técnica utilizada, valorada en sí misma y en relación a la aparición de novedades; edad de la maquinaria; productividad, etc., se agrupó la maquinaria y equipos existentes en tres niveles: **(a)** Muy modernos, de tecnología avanzada, de elevada productividad y prestaciones y que no es necesario renovar. **(b)** Maquinaria/equipos modernos, de tecnología menos avanzada, de productividad y prestaciones medias. A renovar a medio plazo. **(c)** Maquinaria/equipos obsoletos, tanto por su antigüedad como por la tecnología que incorporan o por sus bajas prestaciones. En la encuesta se le pidió a los consultados que clasificaran la maquinaria/equipos de cada especialidad en estos tres grupos.

Los resultados obtenidos muestran una mejora sustancial en especial en las actividades de "corte" y "costura" que anteriormente presentaban unos niveles de obsolescencia altos. También mejoran el "patronaje y marcadas", manteniendo su avanzado nivel dentro del conjunto de actividades del sector de la confección. Finalmente, la "plancha" es la actividad que muestra una menor renovación tecnológica. Esta mejora general es congruente con la profunda reconversión del sector, ya que muchas empresas han des-localizado su producción mientras se concentraban en las fases del proceso de mayor valor agregado. Ello ha provocado una reducción de la capacidad operativa en España y a la vez la elevación del nivel tecnológico de los equipos productivos de las empresas, que

tienden a especializar los mismos, dedicándolos a las actividades de diseño y de producción de series reducidas y de entrega rápida, buscando así el factor diferencial con relación a la producción que se realiza en el exterior.

Plataforma tecnológica textil española

La Plataforma Tecnológica Textil Española es una iniciativa que pretende promover una aceleración del cambio, la orientación hacia la Investigación y Desarrollo de las actividades empresariales del sector textil y, por tanto, optimizar el esfuerzo y los rendimientos a nivel nacional en cuanto a características, ideas e intereses del sector. Para ello se establecen unos objetivos concretos y un vínculo especial con la Plataforma Tecnológica Textil Europea (European Technology Platform for the Future of Textiles and Clothing).

Cuadro 1. Clasificación de la maquinaria existente según nivel competitivo (en %)

Tipo de maquinaria y equipos	Patronaje y Marcadas	Corte	Costura	Plancha
Muy modernos, con tecnología avanzada, elevada productividad y prestaciones (no es necesario renovar).	53	35	26	18
Modernos, de tecnología menos avanzada, de productividad y prestaciones medias (A renovar a mediano plazo).	35	45	54	59
Obsoletos, tanto por su antigüedad como por la tecnología que incorporan o por sus bajas prestaciones (para renovar).	12	20	20	23
TOTAL	100	100	100	100

4.2. Hallazgos en la Pyme del clúster Textil – Confección – Diseño y Moda

En la Tabla 1 se especifican y resumen los principales aspectos en relación con el nivel de tecnología y las técnicas de mejoramiento productivo que se aplican en las diferentes empresas del clúster.

Tabla 1. Resumen de las tecnologías y de las técnicas aplicadas para el mejoramiento productivo en las empresas visitadas.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia Clúster textil – confección - diseño y moda								
EMPRESAS	TECNOLOGIA						MEJORAMIENTO PRODUCTIVO	
	SOFTWARE			MAQUINARIA				
	Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	TECNICAS	
DINO S.A	X	X			X	X	Incentivos, capacitación (tiempos y movimientos), Dpto. de ingeniería, Inversión en tecnología de diseño.	SENSIBILIZACION AL CAMBIO TODOS LOS TRABAJADORES.
PELCO S.A		X		X	X	X	DPTO. Investigación y Desarrollo, Dpto. de Ingeniería.	
BALALAIKA	X	X			X	X	Lean Manufacturing (JIT, TOC, ISHIKAWA, KAIZEN Etc.)	
CI. IBLU		X	X		X	X	Indicadores de Gestión, Motivación del personal	
CONFORT JEANS		X	X		X	X	Aseguramiento de la Calidad, Motivación del personal, Indicadores de gestión, Logística Inversa, JIT.	
EXPO FARO	X	X		X	X		Polivalencia, Indicadores de gestión, Lean manufacturing, TOC, LEANTOC, TICS.	
DIDETEXCO	X	X		X	X		Indicadores de producción, Manejo eficiente de los recursos, Dpto. de investigación, TICS	
CI. REGENTE		X			X		Aseguramiento de Calidad SGC (indicadores), Certificación de proveedores (indicadores de productos no conformes)	
CI. RACKET BALL	X	X			X	X	Aseguramiento de Calidad SGS (indicadores), Lean manufacturing.	

Al conocer las necesidades en cuanto al nivel de inversión tecnológica, implementación y mejoramiento productivo en el Sector confección, el trabajo de campo realizado brinda a las empresas del sector confección una información veraz para conocer actualidades acerca de las mejores prácticas en innovación tecnológica y mejoramiento productivo, con el fin de hacer altamente competitivo dicho sector y hacer de este mismo uno de los más importantes como generadores de trabajo e ingresos económicos para el Valle del Cauca y el país. Igualmente se constituyó en pilar importante para el diseño de una estrategia integral de capacitación en innovación tecnológica y mejoramiento productivo que fue otra fase del proyecto.

4.3. Gastos en Innovación y Desarrollo

No es posible determinar con exactitud la inversión de las Pymes en investigación y desarrollo. Vale la pena comentar que el presupuesto del estado para atender iniciativas en esta materia es prácticamente inexistente. No obstante Colciencias y el SENA vienen aplicando algunos recursos a estos programas**.**

4.3.1. Pymes y Tecnología

Los escenarios económicos mundiales presentan entre sus principales actores, a países altamente competitivos, con una tecnología muy avanzada, permitiéndoles conquistar mercados favoreciendo sus economías, no así para aquellos que no se han preocupado por desarrollar sus tecnologías. La pyme Colombiana, desafortunadamente deja mucho que desear, poco se han preocupado por su desarrollo, le ha sido más fácil comprar tecnología a un costo representativo en su desarrollo, haciéndolos dependientes de los países que la producen y desde luego, ello las obstaculiza en su competitividad no solo en el escenario nacional, sino en el internacional. Además, han hecho muy poco por vincularse con las universidades nacionales, especialmente a las facultades de ingeniería, quienes podrían ayudarle a desarrollar sus tecnologías, muchas veces con colaboración del Estado, quienes pueden financiar todo los requerimientos para su fabricación, explotación, Pero a partir de los finales del año 2007 se comenzaron a recibir ayudas del exterior e interior por parte de PAD System Technologies Inc. y de Colciencias.

Hoy existe el *Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico Textil Confección de Colombia* - CIDETEXCO - es una entidad de apoyo tecnológico para la internacionalización de las empresas del Sector Fibras - Textil - Confección de Colombia. Este centro cuenta con una gran fortaleza, representada en la integración de recursos nacionales e internacionales para la ejecución de proyectos de desarrollo tecnológico en las empresas colombianas. Tienen como proyecto beneficiar a las Pymes del sector confecciones desarrollando un plan piloto en la ciudad de Bogotá, teniendo como herramientas la tecnología de punta PAD SYSTEM la cual se especializa en el sector textil-confección.

4.3.2. Maquinaria y Equipos

Máquinas diseñadas para coser, cortar y perfilar en un solo paso prendas de alta costura; programas de computadora que le permiten a un operario, con un mínimo de conocimientos en ingeniería, cortar en menos de 15 minutos la tela suficiente para fabricar 100 camisetas sport; estampados al calor con un secado especial que ofrecen mayor durabilidad de las pinturas en la ropa y una serie de aparatos con los que se puede bordar cualquier tipo de diseño sobre la tela, son sólo algunos de los recursos con que los empresarios colombianos le están apostando a la renovación tecnológica de la industria de la moda.

Se trata de la transformación o “reconversión” de maquinaria usada en la fabricación de textiles y confección de prendas de vestir, con la que Colombia está produciendo ropa de la más alta calidad de tipo exportación, logrando materializar diseños que antes se quedaban plasmados en el papel y con los que sólo en 2007 el país logró crecer como macrosector exportador en un 35,21% respecto a 2006. Una respuesta a la exigencia de mercados como el estadounidense y europeo, en los que además de calidad, se busca eficiencia en la producción y rapidez en las entregas de la mercancía

En Bogotá y Medellín, por ejemplo, las empresas más grandes ya cuentan con máquinas que permiten pegar los bolsillos traseros de los pantalones de forma automática, colocándole incluso una de las marquillas y rematando

los bordes superiores de los bolsillos de una forma totalmente automatizada; estas son las exigencias que multinacionales como Levi's hacen a las compañías que confeccionan sus líneas de prendas de vestir en el país.

Para ellos, lo que hace la diferencia es el tiempo que tardan en entregar lista una prenda. Un jean con máquinas básicas se puede hacer en 30 minutos, con tecnología mediana en 18 minutos y para un diseño clásico cinco bolsillos con una máquina de alta tecnología, se puede lograr en 12 minutos por ejemplo. En algunas de las plantas de Levi's se han producido en 8 minutos y medio, logrando calidad homogénea y productividad muy alta de talla internacional. Aunque no existe un estimado que revele cuánto dinero han invertido los empresarios locales en este tipo de avances tecnológicos, algunas cifras de los proveedores de maquinaria valoran el rango de las inversiones. Tan sólo una máquina básica necesaria para el armado de una prenda promedia los $120 millones y una cortadora automática usada para sacar grandes cantidades de moldes en una empresa de mediano tamaño, puede superar fácilmente los $1.000 millones.

Por otra parte, los desarrollos se vienen trabajando desde el momento en que se producen las telas, por ejemplo las que se amoldan a la horma del cuerpo con protección UV y están diseñadas para que no se note la sudoración de las personas, la característica con la que está compitiendo el empresario nacional en mercados externos es el valor agregado. El mercado de Asia produce grandes cantidades con precios muy bajos. La única forma en que el mercado nuestro se mantenga vigente es ofreciendo calidades excepcionales, diseños únicos y además prendas que tengan valor agregado, como los terminados en la ropa, los remates y la tecnología aplicada en las telas.

Sin embargo, los proveedores de tecnología aseguran que de esta entrada de maquinaria nueva sólo se han beneficiado grandes compañías y una que otra mediana. Se comenta que, siendo generosos en las estadísticas, tan sólo un 10% de todas las empresas dedicadas a la confección en Colombia han optado por renovar su maquinaria. "La cifra es baja si se tiene en cuenta que sólo en Bogotá hay más de 6.000 compañías dedicadas a esta industria y se podrían calcular cerca de 15.000 en todo el país". "Algunos empresarios siguen con la tendencia de reemplazar los avances en maquinaria por mano de obra calificada, asumiendo costos en promedio de $1 millón mensuales por cada uno de los operarios" (Entrevista Ingeniero Edwin Salazar – Procostura - Cali).

A continuación se mostrará una tabla donde se especifican los tipos de maquinas, sus tecnologías, funciones y representantes.

Cuadro 2. Maquinaria implementada en el sector de Confección.

Tipo de máquina	Tecnología	Funciones	Representantes
Plotter	Electrónica	Imprime en planos diseños hechos a mano. Algunos plotters son para el corte de dichos planos.	Softmoda, Lectra
Extendedoras	Electrónica	Extiende la tela sobre la mesa sin que se hagan arrugas y así facilitar el corte de los moldes.	
Cortadoras verticales manuales y automáticas	Eléctrica	Realizan cortes en todo tipo de telas y cuentan con accesorios como cuchillas y aditamentos que facilitan su operación.	Yamarepuestos y Gerber
Plana	Electrónica y Electro Mecánicas, Neumática, Programable	Maquina con auto alimentación superior e inferior de hilo que se entrelazan a través de la tela produciéndose así una costura recta. Sirve para unir centros y copas en ropa interior femenina, hacer despuntes y fijar marquillas.	Juky, Singer, Phaff, Brother
Fileteadora	Electrónica y Electro Mecánicas, Neumática, Programable	Sirve para sobrehilar los orillos de las telas. Se usa para sesgar con nylon cristal, Sesgar costados en panties y sesgar varillas	Yamarepuestos, Juky, Singer, Phaff, Brother
Sesgadora	Mecánica y electrónica	Permite darle un terminado a los bordes de las telas	
Resortadoras	Electrónica	Se utiliza para pegar elástico a bases de brassieres o cintura de panty o pierna de panty	Yamarepuestos

Presilladoras	Neumática, Mecánica, Electrónica	Sirve para asegurar el trabajo de las partes extremas, para evitar que se desbarate la prenda en los empates	Yamarepuestos
Ojaladoras	Mecánica y Electrónica	Coser diferentes tipos de ojales	Yamarepuestos
Botonadoras	Electrónica	Permite que no se desprenda el botón de la prenda: hace la costura de tipo nudo y tiene hilo superior e inferior. Especial para coser botones planos. Pegan los moños y aplicaciones.	Yamarepuestos
Remachadora	Mecánica	Sirve para colocar remaches o piezas de metal como en jeans, cinturones etc.	Tecnicostura S.A. Impomaco E.U.
Collatera	Electrónicas	Máquina para confeccionar en tejido de punto (camisetas, deportivo, etc.), otorga las terminaciones en cuellos, mangas y cintura.	Tecnicostura S.A. Impomaco E.U.

El mensaje para la industria colombiana es claro: para mantenerse vigentes, los empresarios deben pensar en aumentar su productividad. "Eso se logra con tecnología, porque se reducen los tiempos de proceso y los minutos en producción le permiten competir con los otros países donde se surten las grandes compañías de la moda, además de tener en cuenta que con un buen plan de trabajo, la inversión en la maquinaria se puede recuperar entre 18 y 24 meses" (entrevista con especialista en tecnología de confección).

5. CONCLUSIÓN

Este trabajo brinda a las empresas del sector confecciones información veraz para conocer actualidades acerca de las mejores prácticas en innovación tecnológica y mejoramiento productivo con el fin de hacerlo altamente competitivo y uno de los más importantes como generador de empleo e ingresos económicos para la región y el país. Basándose en la investigación, es válido impulsar en la pyme del sector el uso de los mejores software de diseño como Gerber, Lectra y/o afines; siendo estos altamente efectivos para la optimización de los recursos económicos, de materiales y tiempo que hacen parte del diseño de la prenda, e igualmente la adquisición de maquinaria y equipos de alta tecnología con el fin de lograr el mejoramiento de los procesos, la reducción de los costos operativos y el incremento de la rentabilidad.

En el aspecto de mejoramiento de los procesos productivos, sistemas como Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing), Teoría de Restricciones, Justo a Tiempo (JIT) o combinaciones según sus necesidades, por ejemplo Lean Manufacturing con teoría de restricciones (Lean - TOC), Sistemas Pull en la producción junto a celdas modulares, entre otros; acompañados de procesos de capacitación del talento humano le permite a la Pyme del sector confecciones operar de la mejor manera ante las exigencias de los clientes, de igual manera, controlar la variabilidad de los procesos y la calidad de los productos. Estas mejores prácticas están siendo implementadas en las empresas del sector confecciones de la ciudad de Cali que participan actualmente en el desarrollo de un proyecto de investigación relacionado con la validación de una estrategia integral de capacitación orientada a innovación tecnológica y mejoramiento productivo en la Pyme y el cual representa la continuidad de este proceso investigativo orientado al mejoramiento de la productividad y competitividad a nivel regional.

Finalmente, como se comprueba a partir del trabajo de campo realizado, la asociatividad empresarial del sector confecciones es una estrategia efectiva para lograr mayor productividad; esto rompe aquellos paradigmas que muchas empresas tenían arraigados como el secreto que era para ellas su "know how" y el fortalecimiento del sector, un claro ejemplo de ello lo constituye este clúster del sector Textil – Confección – Diseño y Moda ubicado en la ciudad de Medellín. Queda latente el reto de implementar estrategias asociativas como la consolidación de un clúster de confecciones en el Departamento del Valle del Cauca por los comprobados beneficios que traería al sector y la región, pero que evidentemente, el principal escollo es el cambio cultural por parte de los empresarios.

REFERENCIAS

Andriani, C., R. Biasca and M. Rodríguez (2003). Un Nuevo Sistema de Gestión para Lograr Pymes de Clase Mundial. Grupo Editorial Norma

Bosch, H. (2003). Gestión de Tecnología, Edición electrónica, 2000. Sala de lectura Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación OEI, Retrieved 3/21/ World Wide Web, http://www.campus.oei.org

Diez, J. J. y M. Tejada (2001). "Propuesta de selección y transferencia de tecnología para el mejoramiento de los procesos logísticos en la pequeñas y medianas empresas del subector de confecciones de la ciudad de Cali". Pontificia Universidad Javeriana. Trabajo de grado.

Escorsa, P. and J. Valls, Tecnología e Innovación en la Empresa: Dirección y Gestión. Barcelona: Ediciones UPC, 1997.

Freeman, C. (1998). "The economics of technical change". Archibugi, D. y J. Michie (eds.), Trade, Growth and Technical Change, pp. 463-514, Cambridge University Press.

Gisbert, M. (2005). "Modelos de Influencia de la Creatividad y la Innovación en las Organizaciones Empresariales: Análisis Teórico y Evidencias Empíricas de las Dimensiones de Ámbito Organizacional sobre los Resultados de la Innovación". *Estudios de Economía Aplicada, Res. 23328 · Vól. 23-3 Página 2 de 3.*

Khalil, T. (2000). Management of Technology: The Key to Competitiveness and Wealth Creation. USA: McGraw-Hill.

Organisation For Economic Co-Operation and Development, OECD, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, Oslo Manual. (2ª edición). Paris: European Commission Eurostat, 1997.

Ortiz, F. (2006). Gestión de innovación tecnológica en Pymes manufactureras. *"I Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I"*. España.

Quartey, P. (2001). "Regulation, Competition and Small and Medium Enterprises in Developing Countries", Centre on Regulation and Competition, Working Paper Series, University of Manchester. Retrieved 15/2/2004 World Wide Web, http://idpm.man.ac.uk/crc/.

Read, A. (2000). "Determinants of succesful organisational innovation: a review of current research". Journal of Management Practice, 1 (3), pp. 95-119.

Reed, F.M. and K. Walsh. "Technology acquisition and the changing face of manufacturing industry". Industry and Higher Education, Vol. 14, num. 4, 224-234, 2000.

Reed, F.M. y K. Walsh (2000). Technological innovation and the Small Manufacturing Supplier, Working Paper 491 to be presented at the British Academy Of Management Millennial Conference, (BAM 2000), Edinburgh.

Rothwell, R. (1991) "Succesful Industrial Innovation Critical Factors for the 1990s". Extended version of a paper presented to the Science Policy Research Unit´s 25th Anniversary Conference: SPRU at 25: Perspectives on the Future of Science and Technology Policy. University of Sussex, 3-4 July 1991.

Salazar, M. y A. Holbrook (2003). "A debate on innovation surveys". Paper presented at the Conference in honor to Keith Pavitt "What do we know about innovation?" SPRU, University of Sussex, UK.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.