

MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LA INTENSIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA EN EL ECUADOR: UNA SOLUCIÓN CONCEPTUAL

Walter David Quezada Torres¹
Giberto Dionisio Hernández Pérez²
Walter Francisco Quezada Moreno³

Resumen

El objetivo del estudio consistió en desarrollar un modelo de gestión tecnológica para la intensificación de los procesos, eficiencia y factibilidad económica y ambiental de la industria metalmeccánica. Metodológicamente se efectúa un estudio documental del sector, seguido de un diagnóstico por regiones para establecer el número de industrias metalmeccánicas en el país. Se aplica una encuesta en la ciudad de Ibarra, como muestra representativa de una capital de provincia; considerando el número de habitantes y desarrollo promedio, con el fin de clasificarlas por su actividad y aporte. Resultados indican problemas de ralentización, elevada ineficiencia tecnológica e impacto ambiental negativo que afectan la competitividad y rentabilidad del sector; donde prevalecen industrias más de carácter artesanal que industrial, denominadas carpinterías metálicas. Se propone una Metodología de Integración que guíe y valore el procedimiento entre el Hilo Conductor y el Diagrama Heurístico (MIHCOH), como alternativa viable de estudio del estado del arte en la construcción del marco teórico referente a la gestión tecnológica e intensificación para proponer mejoras

Recepción: 13/3/2017 - Aprobado: 13/4/2017

¹ Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas (Ecuador) - Correo: wquezadatorres@gmail.com

² Universidad Central "Martha Abreu" de las Villas (Ecuador) - Correo: ghdez@uclv.edu.cu

³ Universidad Técnica de Cotopaxi (Ecuador) - Correo: mfrancisco473@gmail.com

en las etapas de fabricación para el sector. Se plantea el modelo de gestión tecnológica, como instrumento metodológico que admita incrementar de manera sostenible su desempeño productivo con responsabilidad social y ambiental. Se concluye, que el modelo propuesto permite conceptualizar de manera integral, operativa y ejecutiva la gestión tecnológica, donde se valora la intensificación como alternativa de optimización de la producción.

Palabras clave: Gestión tecnológica; Intensificación; Industria metalmeccánica

TECHNOLOGICAL MANAGEMENT MODEL FOR THE INTENSIFICATION OF THE METALMECHANICAL INDUSTRY IN ECUADOR: A CONCEPTUAL SOLUTION

Abstract

The objective of the study was to develop a model of technology management for the intensification of the processes, efficiency and economic and environmental feasibility of the metalworking industry. Methodologically occurs a documentary study of the sector, followed by a diagnosis by regions to establish the number of metalworking industries in the country. Applies a survey in the city of Ibarra, as a representative sample of a provincial capital; considering the number of inhabitants and development average, in order to classify them by their activity and contribution. Results indicate problems of slowdown, high technological inefficiency and negative environmental impacts affecting the competitiveness and profitability of the sector; where are industries more artisanal than industrial character, called steelwork prevalent. Proposes a methodology of integration that guide and values the procedure between the thread Conductor and heuristic diagram (MIHCOH), as a viable alternative for study of the State of the art in the construction of the theoretical framework regarding the technology management and intensification to propose improvements in the stages of manufacture for the sector. There is the model of technological management, as a methodological tool that supports sustainable increase their productive performance with social and environmental responsibility. It is concluded that the proposed model allows to conceptualize comprehensively,

operational and Executive technology management, where the intensification as an alternative to production optimization is valued.

Keywords: Technological management; Intensification; Metalmechanical industry

Introducción

La industria metalmecánica es considerada como uno de los motores de crecimiento de un país (FLACSO-MIPRO, 2010) (GONZALEZ; Álvarez, 2012). Dentro del contexto ecuatoriano y su estructura productiva, esta industria aporta significativamente en la economía del país, por el valor agregado que reciben sus productos (PROEcuador, 2011). Sin embargo, en la mayoría de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMEs) ecuatorianas, en especial en la micro y pequeña empresa no existe un desarrollo adecuado, y tiene un carácter más bien artesanal que industrial (FLACSO-MIPRO, 2010) (ROSSETTI; Arcusin, Quiroga, 2014); donde la calidad es afectada. Los problemas principales del sector se resumen en tres: falta de una estructura organizativa, capacidad de gestión tecnológica e información y debilidades referentes a la forma de vender y administrar los negocios; unido a problemas sociales de analfabetismo, marginalidad, desempleo y subempleo (Camara de la Pequeña Industria de Pichincha, 2010) (VITERI C.; Viteri J., Matute, 2014).

Por tal motivo la inversión en tecnología, desarrollo del capital humano y nuevos modelos de gestión que se ajusten a las demandas sociales y mercado; además del desarrollo en aspectos en diseño y manufactura son importantes en la gestión tecnológica para establecer ventajas competitivas (GONZALEZ; Hurtado, 2012) (Mantulak et al, 2012) (VELOSA; Sánchez, 2012). Asimismo, debe juzgarse la integración de la gestión, producción y medio ambiente (SCHEEL, 2012), como razones que colocan en mercados seguros de Producción más Limpia (P+L), a modo de estrategia orientadora hacia procesos y productos de calidad (ACERO, 2004) (ORTÍZ; Irazustabarrena, 2001).

La realidad en números de la industria metalmecánica del Ecuador

Según la encuesta de manufactura del 2007⁴ elaborada por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), la pequeña y mediana empresa (PyMEs) metalmecánica posee una gran participación de obreros, lo que representa un 71% del total de trabajadores, mientras que los empleados y dueños de las empresas corresponden el 27 % y 2% respectivamente. Además se observa que el total de trabajadores del sector metalmecánico suman 94465 obreros, de los cuales el 87, 55% labora en micro y pequeñas empresas, por lo que el sector se compone mayoritariamente de MIPyMEs (FLACSO-MIPRO, 2010).

⁴ De acuerdo a datos más recientes de la encuesta de manufacturas y minería.

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador (FLACSO) de acuerdo al censo económico del 2010⁵ señala que la industria metalmecánica del Ecuador aportó con 21343 empleos en 8019 empresas, de los cuales 7861 corresponden a la micro empresa y es ésta la que genera la mayor cantidad de trabajo, con un porcentaje en ventas menor al 2,5% del total de ventas reportadas en esa industria, escenario que se puede apreciar en la Tabla 1.

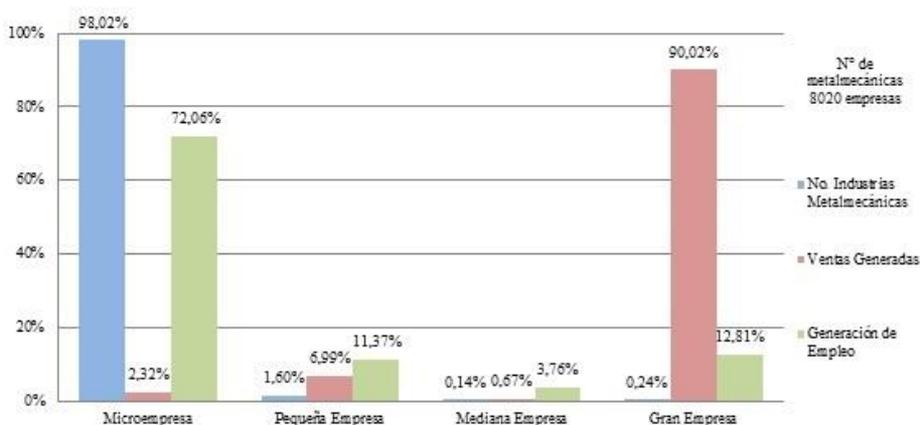
Tabla 1: Realidad de la industria metalmecánica ecuatoriana

	Número de Metalmecánicas	Metalmecánicas en Ecuador (%)	Ventas (%)	Empleo (%)	Número de Trabajadores
Micro Empresa	7861	98,02	2,32	72,06	15543
Pequeña Empresa	128	1,60	6,99	11,37	2452
Mediana Empresa	11	0,14	0,67	3,76	584
Gran Empresa	19	0,24	90,02	12,81	2764
TOTAL	8019				21343

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de (FLACSO, 2012).

Un análisis particular a la PyME metalmecánica evidencia su necesidad de mayor atención y estudio, toda vez que su participación dentro del tejido empresarial representa el 1,60 y 0,14% respectivamente en relación con las demás, además de su colaboración en ventas y aporte a fuentes de empleo limitadas (FLACSO-MIPRO, 2012). La gran empresa por su lado a pesar de ser un polo industrial minúsculo con una participación del 0,24% del total del tejido empresarial estudiado, representa el 90% de ventas generadas. La alta presencia y generación de empleo de la microempresa es contradictorio a las ventas generadas. Pues, su particularidad de artesanal, la calidad de sus productos y servicios la hacen vulnerable y de subsistencia, tal como se evidencia en la Figura 1.

⁵ Censo realizado por el INEC.

Figura 1: Situación de la industria metalmeccánica en el Ecuador

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de (FLACSO-MIPRO, 2010)

El aporte y la escasa presencia de la PyME, se debe entre los problemas antes mencionados y otros factores como la falta de asociatividad empresarial, disminución del flujo comercial, aspectos de informalidad e ilegalidad, disminución de flujo comercial y desaceleración de inversiones en el sector (NACIONES UNIDAS-CEPAL, 2011) (INVESTIGACIÓN EKOS NEGOCIOS, 2012a, 2013b) (QUEZADA W.D.; Hernández, Quezada W.F., 2016). Si bien en el 2010 existió un crecimiento de la industria metalmeccánica, especialmente para la PyME, desde el año 2014 se presenta un estancamiento del sector, situación que puede ser permanente y continuo (LA HORA, 2015), (NACIONES UNIDAS-CEPAL, 2016). y que se pronostica para el presente (PASPUEL, 2015).

La necesidad de nuevas alternativas que permitan su desarrollo, considerando que sin tecnología e innovación la industrialización no tendría lugar y de ello dependerá el desarrollo de una nación (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2015); es necesario direccionar esfuerzos en potenciar y mejorar nuevas formas de crecimiento. En Ecuador se vivió un escenario adverso en temas de innovación especialmente en los años 2014 y 2015, donde experimentó los niveles más bajos registrados, y que actualmente se ubica dentro del ranking en el puesto 100, con un leve mejoramiento (World Intellectual Property Organization, 2016). El compromiso empresarial en la búsqueda de generar competitividad, direcciona esfuerzos por revertir esta situación; tal es el caso que el 36,21% de empresas direcciona parte de su financiamiento a

introducir nuevas innovaciones, de las cuales el 67% de las empresas son financiadas con recursos propios (S/A, 2014).

Considerando que el progreso de la ciencia, tecnología y desarrollo de la industria en el país, se sustenta con la inversión y formación del recurso humano en especial de posgrado; cifras indican que hasta el 2011, no se registra personal graduados de doctores en la especialidad de ingenierías y tecnologías (SENESCYT-INEC, 2013). Y aunque mediante la Secretaría Nacional de Educación Superior, Tecnología e Innovación (SENESCYT) dedicó para el año anterior alrededor de 18,16 millones de dólares en proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) (SENESCYT-INEC, 2016), los resultados esperados aún no se evidencian, lo cual hace incierto este desarrollo que requiere el estado desde el sector manufacturero, especialmente el metalmeccánico.

Necesidades de gestión tecnológica en la industria metalmeccánica

La efectividad de una empresa depende de su capacidad de gestión, de observar una adecuada armonía con el ambiente y de la capacidad de adaptación de la personas con la tecnología (CASTELLANOS, 2007). El término gestión tecnológica como proceso administrativo, busca el desarrollo tecnológico en todas sus etapas; como un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología (CASTELLANOS, 2007) (OCHOA; Valdés, Quevedo, 2007). Se considera que el conocimiento y la práctica desarrollada, es vinculante a la gestión tecnológica con procesos de creación, desarrollo, transferencia y de proyecciones, apoyada en la información y mercado.

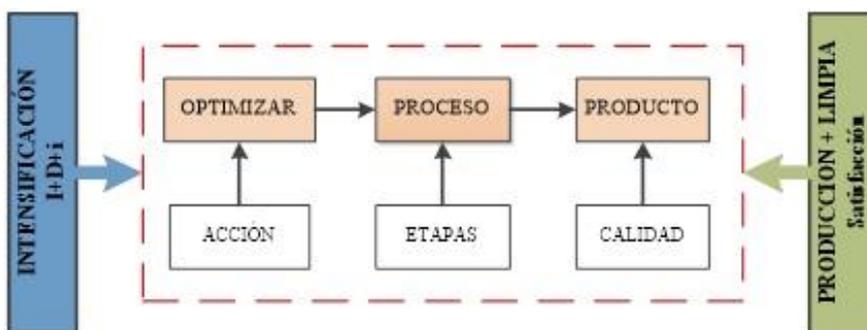
La gestión tecnológica, permite una apropiada interacción entre la tecnología, los recursos humanos y el conocimiento generado y asimilado; que se traduce en un crecimiento productivo eficiente e incrementa el desempeño competitivo de la organización o empresa (AGUIRRE, 2015). La generación, asimilación y uso efectivo de la tecnología mediante la gestión tecnológica incluye también la selección y optimización de recursos empleados por la empresa, al igual que la minimización del impacto que tiene la actividad productiva sobre el ambiente (CASTELLANOS, 2003) (CASTELLANOS, 2007) (Ochoa et al., 2013) (OCHOA; Valdés, Quevedo, 2007) (PAVÓN; Hidalgo, 1997) (RODRÍGUEZ; Ochoa, 2008). También, la gestión tecnológica que se aplica en la industria, requiere alternativas para mejorar el proceso e incrementar los niveles productivos, por lo que considerar criterios de intensificación de procesos, son necesarios para la productividad y competitividad con criterio de producción más limpia (P+L).

La intensificación como vía de desarrollo tecnológico en la industria metalmecánica

La Intensificación de Procesos (IP), consiste en el desarrollo de equipos y técnicas innovadoras que ofrecen mejoras sustanciales en el proceso productivo, mediante la disminución del volumen del equipo, consumo de energía y generación de residuos, dando lugar a tecnologías más baratas, seguras y sostenibles (ARTECHE; Ipiñazar, 2014) (GONZÁLEZ, 2008) (GONZÁLEZ; Castro, 2012) (PÉREZ, 2011) (ZAROR, 2000), que consiste en un enfoque revolucionario de desarrollo para procesar y diseñar una planta (KEIL, 2007) con creatividad industrial e Investigación y Desarrollo I+D (FREUND, Sundmacher 2008) (REAY; Cramshaw, Harvey, 2009) (TANTHAPANICHAKOON, 2013).

La IP desarrolla procesos seguros, con alta eficiencia de equipos y con producción del tamaño de los mismos, generar la menor cantidad de residuos y obtener la mayor cantidad de productos de calidad con menor cantidad posible de materia prima (LUTZE; Gani, Woodley, 2010) (PÉREZ, 2011) (SIMONS, 2007). Entonces, la IP consiste en la acción para optimizar los procesos en las diferentes etapas para obtener un bien como producto o servicio de calidad, a través de producciones más limpias que se reflejen en satisfacción. En la Figura 2, se esquematiza el concepto de intensificación.

Figura 2: La intensificación como criterio de mejora hacia la satisfacción



Fuente: Adaptado de (QUEZADA W.M., 2014)

Con la finalidad reducir problemas de ineficiencia en la gestión tecnológica, producción, calidad y manejo ambiental (FLACSO-MIPRO, 2010) (MENDOZA; Valenzuela, 2013), el estado debe desarrollar políticas de reactivación y fomento de la producción que generen empleo, incentiven al

crecimiento productivo y mejoren en la calidad de vida (Ministerio de Industrias y Productividad , 2011); donde la IP contribuye a éstos apostolados.

Metodología

Se hace una revisión bibliográfica, además de recopilar información en los municipios del sector a nivel nacional, con el objeto de identificar problemas, número de empresas y aporte. Se realiza un diagnóstico *in situ* en una ciudad, como muestra piloto para clasificarlas por su actividad. Para orientar criterios del estado del arte en gestión tecnológica, se inicia con la construcción del hilo conductor y el diagrama heurístico como guía metodológica para intensificación y evaluación, como instrumento de mejora. Finalmente se plantea la propuesta del modelo de gestión tecnológica, como guía orientadora de conceptos hacia la competitividad y desarrollo, utilizando criterios de intensificación.

Se representa la Metodología de Integración del Hilo Conductor y Diagrama Heurístico (MIHCOH), como alternativa viable de estudio del estado del arte en la construcción del marco teórico referente a la gestión tecnológica y de intensificación en las diferentes etapas del proceso de fabricación, como propuestas de mejora para el sector metalmeccánico.

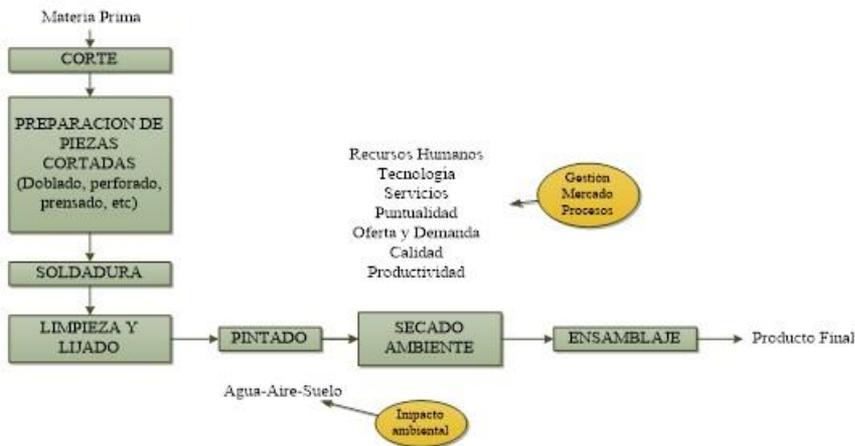
Resultados y propuesta del modelo de gestión tecnológica

Diagnóstico

La valoración de los resultados del diagnóstico hace referencia a debilidades claramente definidas en la industria metalmeccánica ecuatoriana como: sociales (calidad de vida y reconocimiento), de mercado (calidad, cantidad y precio), producción (tecnológicos, capacidad, información, diversidad, calidad, rendimiento, diseño), económicos (capacidad de inversión y disponibilidad de créditos), políticos (inestabilidad política y laboral, jurídica, tributarios e incertidumbre que genera el gobierno a la inversión y emprendimiento), alianzas (estado, productores, empresa) y de escasa estructura organizacional (capacidad administrativa y de gestión).

En la Figura 3, se resume los principales problemas de la industria metalmeccánica, a partir del diagrama de proceso básico que utilizan las micro y pequeñas empresas en la fabricación de un producto o bien de capital.

Figura 3: Problemas que afectan el desarrollo de la industria metalmeccánica del Ecuador.

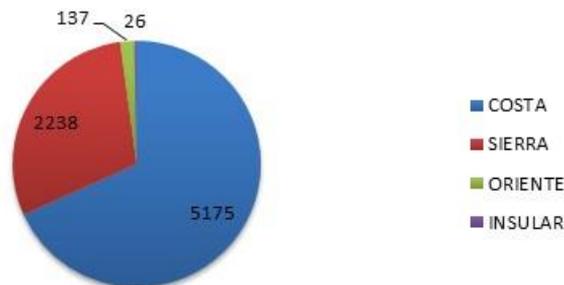


Fuente: Elaboración propia

Industrias del sector Metalmeccánico

Los resultados indican que en 22 de las 24 provincias del Ecuador existen 8116 empresas metalmeccánicas y en su mayoría son microempresas de carácter artesanal, conocidas como carpinterías metálicas. En la Figura 4, se indica el número de metalmeccánicas en el Ecuador por regiones.

Figura 4: Industrias metalmeccánicas por regiones en el Ecuador.



Fuente: Elaboración propia

Se evidencia en un número mayor la presencia de metalmecánicas pequeñas, medianas y grandes empresas en la región costa, donde el impacto social de las microempresas es altamente significativo a través de la generación de trabajo formal e informal, directo o indirecto. Argumento válido y no extraño al proporcionado por datos enunciados en los apartados anteriores del presente documento, y que, debe prestarse atención con fines de generar propuestas de mejoras en gestión que orienten su desarrollo.

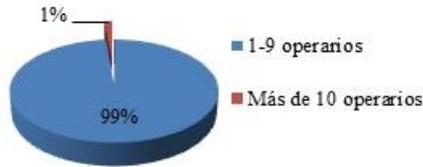
En cuanto a la actividad que se dedican, resultados del diagnóstico realizado en una importante ciudad de Ecuador, revelan que de 70 industrias del sector metalmeccánico, 69 se clasifica como micro y una como pequeña empresa. Por su actividad se agrupa como: metalmeccánicas de carpintería en un 76 %, donde sus productos se refieren a un carácter más artesanal como la hojalatería y en menor porcentaje de productos metálicos estructurales, equipos de transporte y producción de equipos y maquinaria con algunas adaptaciones y mejoras en sus procesos, como se indica en la Figura 5. Socialmente de acuerdo con el número de trabajadores las metalmeccánicas clasificadas como micro empresas representan el 99 % (139 puestos de trabajo), que generan trabajo en la mayoría de fábricas en un promedio de 3 personas, como se muestra la Figura 6.

Figura 5: Porcentaje de industrias metalmeccánicas según el tipo de actividad



Fuente: Elaboración propia

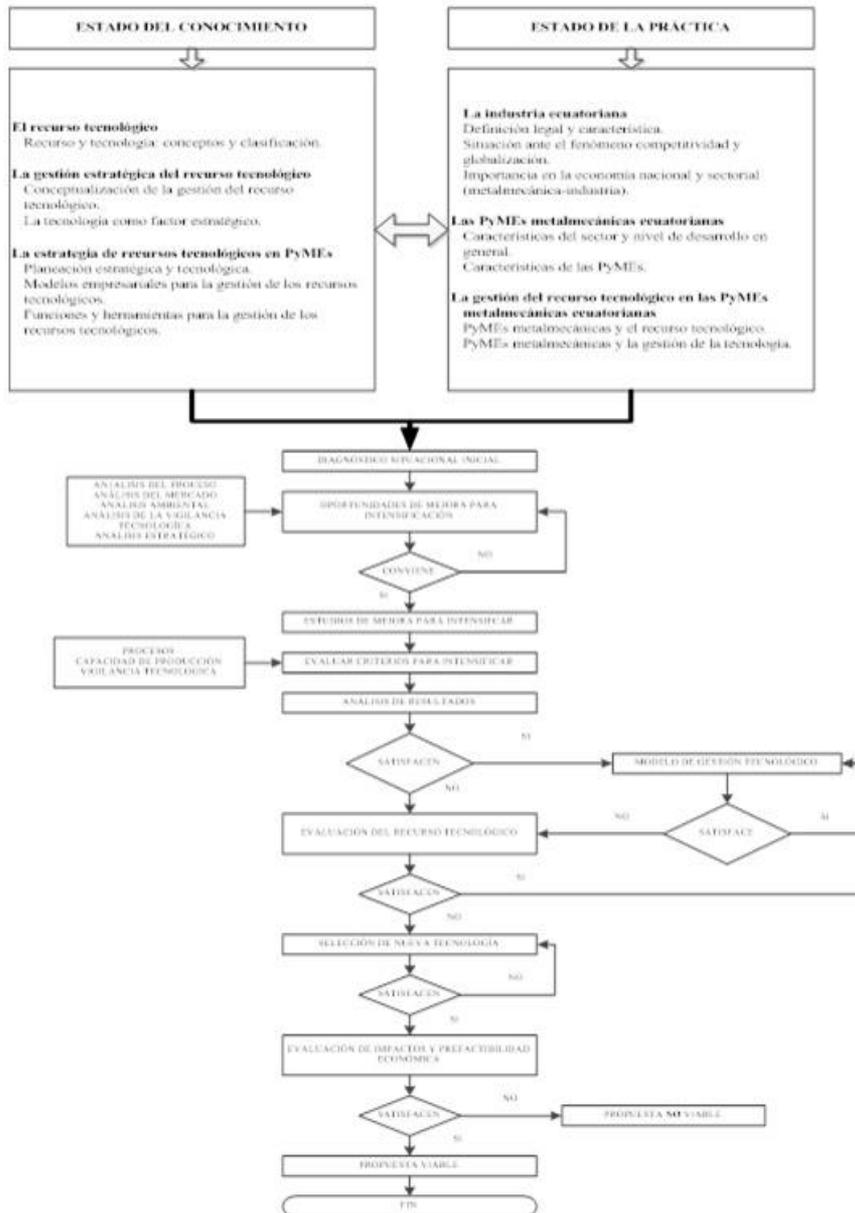
Figura 6: Porcentaje de industrias de acuerdo al número de empleados



Fuente: Elaboración propia

Bajo este escenario se permitió diseñar un diagrama como metodología de integración conformado por un hilo conductor y diagrama heurístico, que guíe el proceso propuesto como base para proponer un modelo de gestión para la intensificación de los procesos y desarrollo del sector metalmeccánico, tal como se muestra en la Figura 7.

Figura 7: Diagrama MIHCOH para el desarrollo conceptual de la gestión tecnológica e intensificación de la industria metalmecánica del Ecuador.



Fuente: Elaboración propia

El diagrama muestra a manera de procedimiento, guía orientadora basado en un diagrama heurístico para llegar a procesos de intensificación sustentado desde el estado del conocimiento y el estado de la práctica, con la finalidad de mejorar el desempeño competitivo de las industrias metalmeccánicas.

Modelo conceptual de solución propuesto para gestionar el recurso tecnológico

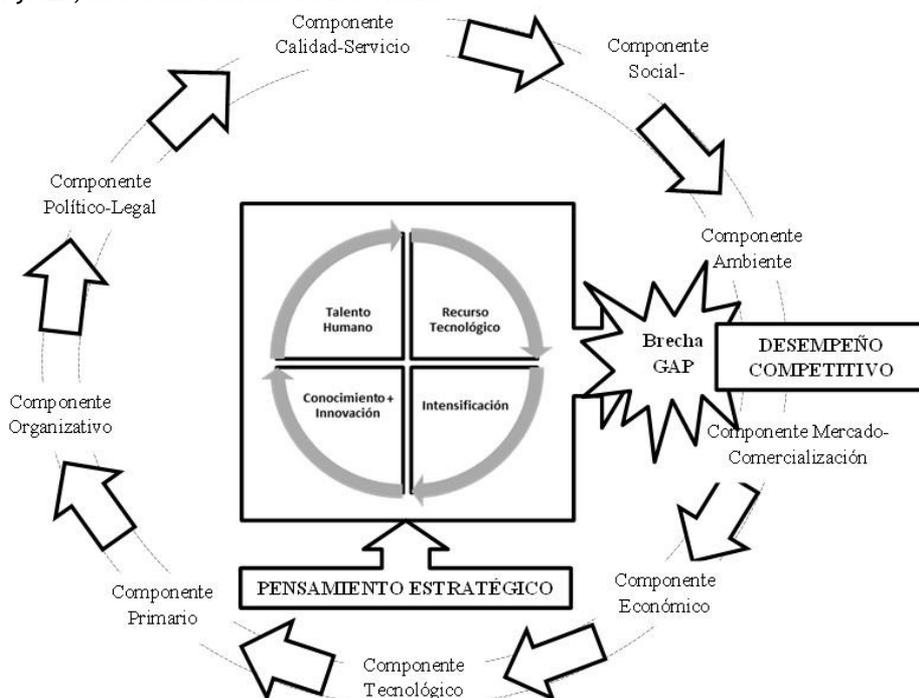
A partir de los elementos teóricos y prácticos recabados, se elaboró un diagrama como alternativa para la gestión tecnológica e intensificación, respaldados en la gestión estratégica de la tecnología y pensamiento estratégico que oriente a reducir la brecha hacia un desempeño competitivo, con responsabilidad social y ambiental en la PyME metalmeccánica ecuatoriana, tal como se muestra en la Figura 8.

El modelo de gestión propuesto nace de la necesidad de integrar de manera conjunta los elementos que se muestran: calidad del talento humano, desarrollo de innovación y conocimiento generado, recurso tecnológico disponible y procesos de intensificación que se realicen en la empresa. Además de los componentes externos que influyen en el desempeño competitivo de la organización.

Para equilibrar y mejorar será preciso seleccionar, asimilar, transformar y generar tecnologías y, necesariamente entender todos los componentes que inciden en el fomento de estas capacidades, para instrumentar las políticas que coadyuven y estimulen este proceso. Aprovechar oportunidades que depara el entorno de turbulencia e hiper competitividad que caracteriza al mundo actual (OCHOA; Valdés, Quevedo, 2007). Además que, como lo señala (MANTULAK, 2014) es imprescindible formular e implementar una estrategia de recursos tecnológicos que permita la ejecución de acciones que garanticen el rumbo tecnológico del emprendimiento.

La gestión tecnológica en la empresa es la aplicación de un conjunto de prácticas que le permiten establecer una estrategia en materia de tecnología congruente al desarrollo con sus planes de negocio (NOGUERA; Barbosa, Castro, 2014). La estrategia de gestión tecnológica e intensificación (GTI) de la industria metalmeccánica del Ecuador se presenta con la finalidad de propiciar, facilitar y aplicar mejoras, que estimulen su crecimiento con fines de competitividad, que es lo que busca el estudio. Finalmente, se detalla a continuación cada uno de los elementos que conforman el modelo de gestión propuesto.

Figura 8: Modelo conceptual para la gestión del recurso tecnológico en PyMEs, metalmecánicas ecuatorianas.



Fuente: Elaboración propia

Componentes externos

El entorno organizacional externo está conformado por elementos sociales, ambientales, culturales, político legales, económicos, tecnológicos y organizativos; que se encuentran en constante variación ya que son dependientes de la evolución y desarrollo mundial. Los factores que conforman el entorno interactúan directamente en mejoramiento de actividades y la organización. Además de respaldar un impacto indirecto para la adopción de políticas estratégicas, de gestión y procesos propuestos en el modelo para la industria metalmecánica.

Pensamiento estratégico

La búsqueda de alternativas viables con la finalidad de alcanzar objetivos y transformar resultados, es un aspecto importante para los directores de las organizaciones. Se logra mediante un pensamiento de carácter intuitivo conjugado con la información obtenida (NOGUERA;

Barbosa, Castro, 2014), y así dar solución a nuevos problemas organizacionales, pasando de ser reactivos a proactivos.

Recurso humano

El factor imprescindible y quizás el más valioso de toda organización a pesar del auge tecnológico es precisamente el recurso humano; que difícilmente será sustituido, a pesar del crecimiento y desarrollo organizacional.

El modelo planteado refiere al manejo del recurso humano como uno de los cuatro ejes principales del modelo de GTI.

Conocimiento + Innovación

La capacidad de innovación tecnológica de una empresa depende en gran medida del conocimiento adquirido, capaz de crear, innovar y poner en práctica. Lograr el mejoramiento y desarrollo de esta capacidad organizacional dependerá de la flexibilidad de absorción y asimilación de la información existente.

El conocimiento que se encuentra diseminado en las redes globales puede ser absorbido por las empresas locales y dependerá del desarrollo de capacidades propias (MENDOZA; Valenzuela, 2013); para esto, la empresa debe generar competencias en la asimilación del conocimiento existente y esforzarse en internalizar nuevos conocimientos. Generar un proceso de aprendizaje tecnológico es una ventaja distintiva de la organización.

Recurso tecnológico

La capacidad tecnológica se refiere al conjunto de conocimiento y habilidades que permiten el desarrollo productivo que, asociado a los elementos de gestión tecnológica guían el crecimiento y desarrollo de manera eficiente y sostenida (VELOSA; Sánchez, 2012). La adecuada gestión de la tecnología, genera nuevos conocimientos, técnicas y habilidades en la búsqueda, uso, entrenamiento, adaptación, mejora y generación de nuevas tecnologías mediante un enfoque innovador.

Intensificación de procesos

La intensificación de procesos en la industria metalmeccánica, basado en incrementar la producción mediante el uso eficiente de los recursos tangibles de la organización pretende conseguir óptimos resultados desde el punto de vista socioeconómico y ambiental. Desarrollar y optimizar procesos seguros, eficientes, con un patrimonio tecnológico mejorado, generar la menor cantidad de residuos y obtener la mayor cantidad de productos de calidad.

Brecha (GAP)

El GAP representa el distanciamiento existente entre la organización actual frente a sus similares con mejor posicionamiento competitivo. Se podrá acortar esta diferencia mediante el pensamiento estratégico basado

en la GTI. Será necesario el trabajo de manera conjunta, sistemática e integral con cuatro factores: los procesos de intensificación establecidos de acuerdo a las etapas del proceso de la industria, el talento humano que cuenta la organización y el que requiera en su oportunidad, el nivel de innovación y conocimiento especialmente interno que la empresa dedica y las capacidades del recurso tecnológico tangible existente.

Desempeño competitivo

Alcanzar y sostener una ventaja competitiva es una meta crucial que determina el éxito o el fracaso de la organización y su propia supervivencia (ARAGÓN; Rubio, 2005). Entendiéndose el éxito competitivo como la capacidad para conseguir una posición favorable, que permita obtener un desempeño superior frente a sus competidores.

Procedimiento metodológico general

De acuerdo al modelo conceptual planteado, se propone un procedimiento general para implementar la gestión tecnológica e intensificación en las pequeñas y medianas metalmecánicas ecuatorianas. Proceso que se desarrolla en cuatro etapas: diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación, bajo la metodología de mejora continua.

La etapa de diagnóstico, tendrá como propósito mediante un enfoque estratégico, determinar la situación actual, posición, vinculación y desempeño de la organización de acuerdo al factor tecnológico disponible.

La etapa de planificación, se centra en la formulación de los objetivos de la empresa, las estrategias que se aplicarán de acuerdo a la información recopilada en el diagnóstico y, lineamientos y políticas de la empresa. Se elaborarán programas de intensificación determinando la capacidad productiva esperada y los recursos necesarios para lograrlo.

La etapa de ejecución, se asignarán actividades, responsables, asignación de recursos tecnológicos y económicos como instructivos de comunicación y trabajo.

La etapa de evaluación comprende actividades de control y medición de resultados, evaluación de desempeño y cumplimiento de indicadores.

Conclusiones

La mayoría de la industria metalmecánica en el Ecuador son microempresas artesanales denominadas carpinterías metálicas, que a pesar de su ralentización generan un impacto social importante por las oportunidades de trabajo formal e informal, directo o indirecto.

El procedimiento sustentado mediante la metodología de Integración del Hilo Conductor y Diagrama Heurístico (MIHCOH), permite guiar y conceptualizar de manera integral, operativa y ejecutiva la gestión tecnológica, donde se valora la intensificación como alternativa de optimización de la producción.

El modelo de gestión propuesto parte de la necesidad de interactuar sobre un pensamiento estratégico la gestión tecnológica de las MIPYMES metalmecánicas ecuatorianas, que involucra cuatro aspectos: talento humano, recurso tecnológico, conocimiento e innovación, e intensificación; cuyo desenvolvimiento será condicionado por premisas externas, con la finalidad de romper la brecha existente.

La carencia de herramientas para la gestión enfocada a este grupo de empresas metalmecánicas, refleja la necesidad inminente de plantear nuevas alternativas que permitan incrementar la productividad y eficiencia con fines de crecimiento de rentabilidad y competitividad mediante modelos de gestión que se adapten a la realidad de la industria metalmecánica ecuatoriana.

Referencias

ACERO, R. **Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. Guía para empresarios**, Bogotá: DAMA. 2004. 87 p. Incluido Índice. ISBN: 9-58800-961-8

AGUIRRE, J. Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. **Estudios Gerenciales**, Medellín, n. 31, p. 100-110, 2015.

ARAGÓN, A, RUBIO, A. Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PYMES del estado de Veracruz. **Contaduría y Administración**, México D.F., n. 16, p. 35-69, 2005.

ARTECHE, A. & IPIÑAZAR, E. Intensificación de Procesos para una industria química más sostenida. **Tecnalia Inspiring Business**, Barcelona, 2014.

CÁMARA DE LA PEQUEÑA INDUSTRIA INDUSTRIA DE PICHINCHA. Programa de mejoramiento continuo de la calidad y productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha. **Asociación Latinoamericana de Integración ALADI**, Montevideo, 2010, 66 p..

CASTELLANOS, O. Gestión en tecnología: Aproximación conceptual y perspectivas de desarrollo. **Revista Innovar Journal Revista de ciencias Administrativas y Sociales**, Bogotá D.C., n. 21, p. 197-212, enero 2003.

CASTELLANOS, O. **Gestión Tecnológica: De un enfoque tradicional a la inteligencia**. BioGestión, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2007. 300p. Incluye Índice. ISBN 958-701-685-8

El 1,17% del PIB va a innovación. Quito: Revista Líderes, 2014.

FLACSO-MIPRO. **Boletín de análisis sectorial y de MIPYMES Sector Metalmeccánica**, Quito: Programa de Economía Facultad de Ciencias Sociales y Económicas FLACSO Sede Ecuador - Ministerio de Industrias y Productividad. 2010. 17 p.

FLACSO-MIPRO. **Estudio de caso sector metalmeccánico: Industrias Galvano**. Quito: Centro de Investigaciones Económicas de la Micro, Pequeña y Mediana Empresas, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO Sede Ecuador - Ministerio de Industrias y Productividad, 2012. 306 p.

FREUND, H., Sundmacher, K. Towards a methodology for the systematic analysis and desing of efficient chemical processes. **Chemical Engineering Proceesing: Process Intensification**, vol. 47, n. 12, p. 2051-2060, noviembre 2008.

GONZÁLEZ, C., Hurtado, A., Transferencia tecnológica, capital humano y cooperación: factores determinantes de los resultados innovadores en la industria manufacturera en Colombia 2007-2008, **Revista Informador Técnico**, Medellín, n. 76, p. 32-45, enero 2012.

GONZÁLEZ, J., ÁLVAREZ, Á. La gestión empresarial de las micro, pequeñas y medianas empresas del subsector metalmeccánico de Cartagena en el período 2004-2010. **Revista Saber Ciencia y Libertad**, Cartagena, vol. 7, n. 1, p. 111-118, 2012.

GONZÁLEZ, E. **Asimilación (Adopción) y reconversión de tecnologías para la producción de Biocombustibles**, España: CYTED. 2008.

GONZÁLEZ, E., Castro, E., **Aspectos técnico-económicos de los estudios previos inversionistas para la producción de etanol de caña de azúcar**, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén. 2012.

INVESTIGACIÓN EKOS NEGOCIOS, Unidad de Análisis Económico e Investigación. PYMES: Contribución clave en la economía. **Revista Ekos**. Quito. D.M., n. 223, pp. 34- 119 ,noviembre 2012.

INVESTIGACIÓN EKOS NEGOCIOS, Unidad de Investigación Económica y de Mercado UIEM. PYMES: Contribución clave en la economía. **Revista Ekos**, Quito D.M.,n. 234, p. 34, octubre 2013.

KEIL, F. **Modeling of process Intensification**, Hamburgo: WILEY-CVH Verlag GmbH & Co. KGaA., 425 p. 2007. Incluye Índice. ISBN: 978-3-527-31143-9

LA HORA: La desaceleración puede ser permanente, **La Hora Nacional**, en abril 2015 Disponible en: <<http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101807221/1/home/goRegional/Manabi>>. Acceso: 16 Abril 2015.

LUTZE, P., Gani, R., Woodley, J.. Process Intensification: A perspective on process synthesis. **Chemical Engineering Processing: Process Intensification**, vol. 49, n. 6, pp. 547-558. 2010

MANTULAK, M. **Gestión estratégica de los recursos tecnológicos en pequeños aserraderos de la provincia de Misiones, Argentina**. 2014. 148 p. Santa Clara: Universidad Central Marta Abreu de las Villas, Tesis Doctoral.

MANTULAK, M., Hernández, G., Dekun, M., Kerhoff, A.. Diagnóstico de la gestión tecnológica y sus implicancias ambientales y laborales en aserraderos pymes - Estudio de caso. **Revista Visión de Futuro**, vol. 16, n. 1, pp. 105-126, enero 2012.

MENDOZA, J., Valenzuela, A. Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmecánicas y de tecnologías de información en Sonora. **Revista Contaduría y Administración**, vol. 59, n. 4, pp. 253-284. octubre 2013.

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD. Plan Estratégico Institucional 2011-2013. Quito: Productividad, 93 p. abril 2011.

NACIONES UNIDAS-CEPAL. **Experiencias exitosas en innovación, inserción internacional e inclusión social. Una mirada desde las PyMEs**. Santiago de Chile: Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL - Banco Interamericano de Desarrollo BID. 2011. 115p. Incluye Índice.

NACIONES UNIDAS-CEPAL, N. **Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe 2016**, Santiago de Chile, Chile, Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. 2016. 131 p. Incluye Índice. ISBN: 978-92-1-058573-6.

NOGUERA, Á., Barbosa, D., Castro, G. Estrategia organizacional: una propuesta de estudio. **Revista Estudios Gerenciales**, Cali, vol. 30, n. 131, pp. 153-161. abril 2014

OCHOA, M., Rodríguez, R., Ávila, R., Pérez, R., González, J. La gestión tecnológica ambiental organizacional desde lo cultural y los enfoques

sitémico y participativo. **Revista Ciencias de la Información**, La Habana, vol. 44., n. 3, pp. 35-45, septiembre 2013.

OCHOA, M., Valdés, M., Quevedo, A. 2007. Innovación, tecnología y gestión tecnológica. **Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud**, La Habana, vol. 16, n.4, agosto 2007.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL. **Informe sobre el Desarrollo Industrial 2016. El rol de la tecnología y la innovación en el desarrollo industrial inclusivo y sostenible**. Viena: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial ONUDI. 70 p., 2015

ORTÍZ, G., Irazustabarrena, A. Tendencias del futuro en el medio ambiente industrial: Tecnologías y escenarios. **Revista Economía Industrial**, Logroño, n. 342, p. 87-94, 2001.

PASPUEL, W. 2015. La producción del sector metalmecánico se frena. **Revista Líderes**, en agosto 2015. Disponible: <<http://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-sectormetalmeca-nico-ralentizacion-industria.html>>. Acceso: 09 Agosto de 2015.

PAVÓN M., Hidalgo, A. **Gestión e Innovación. Un enfoque estratégico**, Madrid. 1997.

PÉREZ, A. **La necesidad de la intensificación de procesos en la industria química**. Colombia: Universidad Nacional de Colombia., 2p. 2011.

PROECUADOR. **Análisis sectorial de metalmecánica**. Quito: Inteligencia Comercial e Inversiones. Disponible: <<http://es.scribd.com/doc/229521319/PROEC-AS2012-METALMECANICA#scribd>>. Acceso: 09 Agosto de 2015. 2011.

QUEZADA, W.D. **Procedimiento para la intensificación y reconversión de instalaciones paneleras**. 2014. 167 p. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Tesis Doctoral.

QUEZADA, W. D., Hernández, G., QUEZADA, W. F. Realidad de la industria metalmecánica ecuatoriana: cuestión de gestión, normas o informalidad. En: Congreso Internacional de Gestión Tecnológica y de la Innovación COGESTEC 2016, n. 5, 2016, Bucaramanga, Colombia, Universidad Industrial de Santander UIS, 2016.

REAY, D., Cramshaw, C., Harvey, A. **Process Intensification. Engineering for efficiency, sustainability and flexibility**. 2a ed. Oxford, Gran Bretaña:

Elsevier Ltd/Book of IChemE. 2009. 453p. Incluye índice. ISBN: 978-0-08-098304-2.

RODRÍGUEZ, R., Ochoa, M. La cultura organizacional en el enfoque transdisciplinar de la gestión tecnológica ambiental. **Revista ACIMED**, La Habana, vol. 18, n.2, marzo 2008.

ROSSETTI, G., Arcusin, L., Quiroga, O. Diagnóstico de la gestión de la innovación en empresas de base tecnológica. En: Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos, n. 5, 2016, Loja, Ecuador, Red Iberoamericana de Ingeniería de Proyectos RIIPRO, 2014.

SCHEEL, C. El enfoque sistémico de la innovación: ventaja competitiva de las regiones. **Journal of Management and Economics for Iberoamerica**, vol. 28, pp. 27-39. 2012

SENESCYT-INEC. **Principales indicadores de actividades de ciencia, tecnología e innovación ACTI 2009 - 2011**. Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Quito: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT - Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, 32 p. 2013.

SENESCYT-INEC. **Principales indicadores de actividades de ciencia, tecnología e innovación ACTI 2012 - 2014**. Encuesta Nacional de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI). Quito: Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación SENESCYT - Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, 39 p. 2016.

SIMONS, S. **Concepts of Chemical Engineering 4 Chemists**. Cambridge: The Royal Society of Chemistry RSC Publishing. 2007. 371 p. Incluye Índice. ISBN: 978-0-85404-951-6

TANTHAPANICHAKOON, W. 2013. Accelerating Process and Product Development. **Chemical Engineering**. pp. 48-54. febrero 2013

VELOSA G., Sánchez, L. Análisis de la capacidad tecnológica en Pymes metalmecánicas: una metodología de evaluación. **Revista EAN**, Bogotá D.C., n. 72, pp. 72, junio 2012.

VITERI, C., Viteri, J., Matute, E. Sistema de indicadores de gestión para pymes, sector metalmecánico. **Revista Enfoque**, vol. 5, n. 1, pp. 49-61. 2014.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The global Innovation Index. Winning with Global Innovation**. Ginebra: JOHNSON Cornell University - INSEAD The Business School for the World - World Intellectual

Property Organization WIPO. 2016. 451 p., Incluye Índice. ISBN: 979-10-95870-01-2

ZAROR, C. **Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos**, Concepción: Universidad de Concepción. 2000. 500 p. Incluye Índice.