

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

WALTER DAVID QUEZADA TORRES

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Escuela de Diseño, Ecuador
qwalterdavid@yahoo.com

GILBERTO DIONISIO HERNÁNDEZ PÉREZ

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, Cuba
ghdez@uclv.edu.cu

WALTER FRANCISCO QUEZADA MORENO

Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Facultad de Ingeniería Química, Cuba
mfrancisco473@gmail.com

RESUMEN

El sostenimiento de las empresas requiere cambios urgentes para desarrollarse. Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) del sector metalmeccánico no son una excepción; necesitan mejorar su desempeño para alcanzar competitividad en los mercados. Estudios muestran que las micro y pequeñas presentan dificultades y existen en mayor número que la mediana y gran empresa. Los problemas que presentan son una ralentización y elevada ineficiencia tecnológica e impacto ambiental negativo, que afectan la competitividad y rentabilidad del sector, por ausencia de un modelo de gestión tecnológica. El objetivo es desarrollar un modelo de gestión tecnológica que permita intensificar los procesos e incrementar la eficiencia y factibilidad económica y ambiental.

Metodológicamente se efectúa un estudio documental del sector, seguido de un diagnóstico por provincia para establecer el número de industrias en el país. Se aplica una encuesta en la ciudad de Ibarra, como muestra representativa de las capitales de las provincias, considerando el número de habitantes y su desarrollo promedio, con el fin de clasificarlas por su actividad y aporte.

Resultados muestran: elevada ineficiencia tecnológica e impacto ambiental negativo, que afectan la competitividad y rentabilidad del sector; donde prevalecen aquellas de carácter artesanal, 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 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.

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.

INTRODUCCIÓN

La industria metalmeccánica es considerada como uno de los motores de crecimiento de un país (FLACSO, 2010, González and 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 MIPYMES,

en especial en micro y pequeña empresa aún persiste el trabajo artesanal, donde la calidad es afectada. El sector de la metalmecánica del Ecuador no posee un desarrollo adecuado y tiene un carácter más bien artesanal (FLACSO, 2010, Rossetti et al., 2014). Los problemas principales del sector se resumen en tres: falta de una estructura organizativa, capacidad de gestión tecnológica e información y aquellos que se refieren a las formas de vender y administrar los negocios; unido a problemas sociales de analfabetismo, marginalidad, desempleo y subempleo (CAPEIPI, 2010, Viteri et al., 2014).

Por tal motivo la inversión en tecnología, capital humano y modelos de gestión que se ajuste a las demandas sociales y mercado; además de aspectos en diseño y manufactura son importantes en la gestión tecnológica para establecer ventajas competitivas (González Campo and Hurtado Ayala, 2012, Mantulak et al., 2012, Velosa G. and Sánchez A., 2012). Asimismo, debe juzgarse la integración de la gestión, producción y medio ambiente (Scheel, 2012), como razones que colocan en mercados seguros (P+L) a modo de estrategia orientadora hacia procesos y productos de calidad (Acero, 2004, Ortíz and Irazurrabazeta, 2001).

La realidad en números de la industria metalmecánica del Ecuador

Según la encuesta de manufactura del 2007 elaborada por el INEC, la pequeña y mediana empresa (PYMES) metalmecánica posee una gran participación de obreros, lo cual representa un 71% del total de trabajadores, mientras que los empleados y dueños de las empresas corresponden el 27 % y 2% respectivamente. Además 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, 2010). No obstante, la FLACSO de acuerdo al censo económico del 2010, la industria metalmecánica del Ecuador aportó con 21343 empleos en 8017 empresas, de las cuales 7861 corresponden a la micro empresa y es está 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, tal como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Realidad de la industria metalmecánica ecuatoriana

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

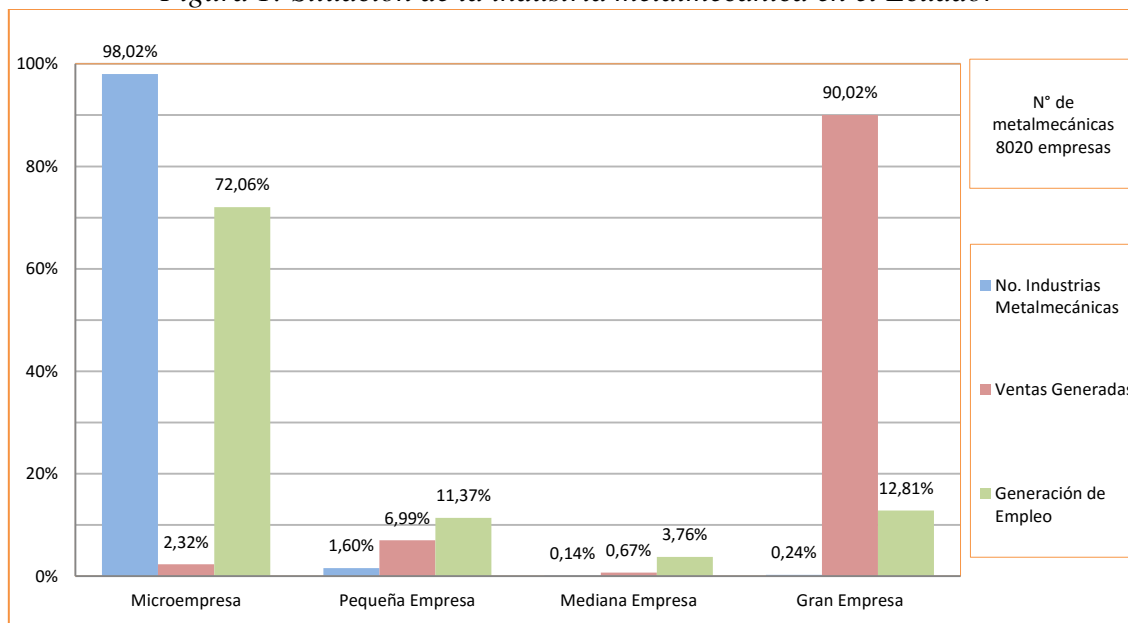
Fuente: Elaboración propia. Adaptado de (FLACSO, 2012).

Un análisis particular a la mediana empresa, donde requiere mayor atención y estudio, toda vez que su participación representa el 0,14% en relación con las demás (FLACSO, 2012). El aporte y la escasa presencia de la pequeña, gran y muy particular de la mediana empresa, se debe a las políticas del Gobierno y la inseguridad del país como posibles causas que han desalentado la inversión y que mantienen al sector industrial de esta naturaleza con estos porcentajes. Otros factores determinantes que inciden en este comportamiento constituyen la desaceleración económica en América Latina y del crédito de la banca privada, fenómeno que puede ser permanente y continuo (CEPAL, 2014, LaHora, 2015). En el país se suma una ralentización en el

2014 en un 3% menor y que puede ser igual para el 2015, respecto al crecimiento logrado entre el 2011 y el 2013 que fue del 7% (Paspuel, 2015).

Conjuntamente con lo señalado se puede evidenciar la escasa inversión en Investigación y desarrollo, pues basta fijarse en cifras. En el período comprendido entre el 2009 al 2011, según el INEC, el total de gasto en Investigación y desarrollo en el Ecuador es de 0,35 % del PIB y en gastos de ciencia y tecnología es del 0,06% (SENESCYT, 2014). En la Figura 1, se muestra la presencia y aporte del sector.

Figura 1: Situación de la industria metalmecánica en el Ecuador



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

La alta presencia y generación de empleo de la microempresa es contradictorio a las ventas generadas. Pues, su particularidad de artesanal y la calidad de sus productos y servicios la hacen vulnerable y de subsistencia.

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, 2014), manteniendo un atraso en este caso del sector, debido a la brecha tecnológica generada.

Referente a la inversión extranjera, el Ecuador frente a otros países de la región se ubica en el penúltimo de la lista, pues necesita mayor inversión. Pese a esto, actualmente el gobierno ecuatoriano promueve acercamientos con el sector privado con fines de una mayor producción e inversión, donde la reducción de trabas burocráticas son una de las prioridades (Enríquez, 2015).

Necesidades de gestión tecnológica en la industria metalmecánica

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 termino 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 et al., 2007). Además 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.

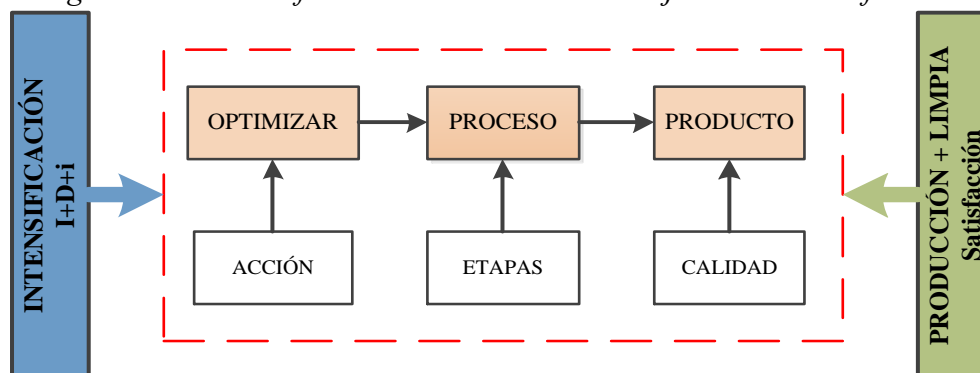
La gestión tecnológica, permite una apropiada interacción entre la tecnología, los recursos humanos y el conocimiento generado y asimilado; que se traduce en un crecimiento productivo eficiente e incrementa el desempeño competitivo de la organización o empresa (Aguirre, 2015). La generación, asimilación y uso efectivo de la tecnología mediante la gestión tecnológica incluye también la utilización eficiente 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 et al., 2007, Pavón M. and Hidalgo N., 1997, Rodríguez and Ochoa, 2008). También, la gestión tecnológica que se aplica en la industria, requiere de 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.

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 and Ipiñazar, 2014, Gonzalez, 2008, González and 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 and Sundmacher, 2008, Reay et al., 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 et al., 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 satisfacción.



Fuente: Adaptado de (Quezada M., 2014)

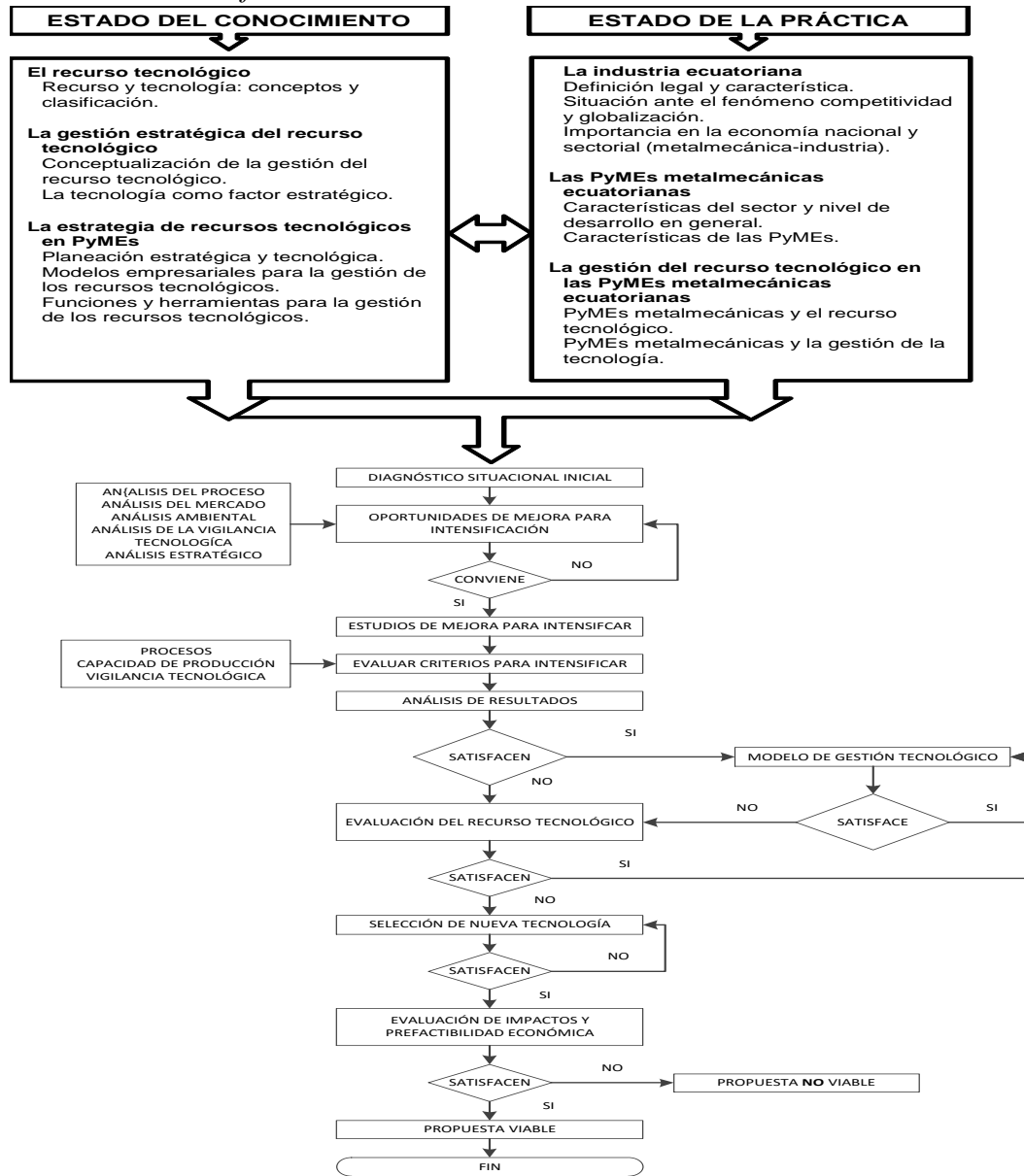
El deber del Estado, es desarrollar políticas de reactivación y fomento de la producción que generen empleo, incrementen la productividad y valor agregado con fines de dinamizar la economía y mejoren calidad de vida (MIPRO, 2011). Con la finalidad de reducir los problemas

del sector metalmeccánico en las micro y pequeñas industrias especialmente, donde los problemas se evidencian en: ineficiencia en la gestión tecnológica, en tecnología, producción, calidad y manejo ambiental (FLACSO, 2010, Mendoza León and Valenzuela Valenzuela, 2013), donde la IP contribuye a éstos apostolados.

METODOLOGÍA

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. Se hace una revisión bibliográfica, además de recopilar información en los municipios del sector al nivel nacional, con el objeto de establecer sus problemas, el número de empresas y aporte. Se realiza un diagnóstico *in situ* en una ciudad como muestra piloto para clasificarlas por su actividad. Finalmente se plantea la propuesta del modelo de gestión tecnológica, como guía orientadora de conceptos hacia la competitividad y desarrollo. En la Figura 3, 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.

Figura 3: Diagrama MIHCOH para el desarrollo conceptual de la gestión tecnológica e intensificación de la industria metalmecánica del Ecuador.



Fuente: Elaboración propia

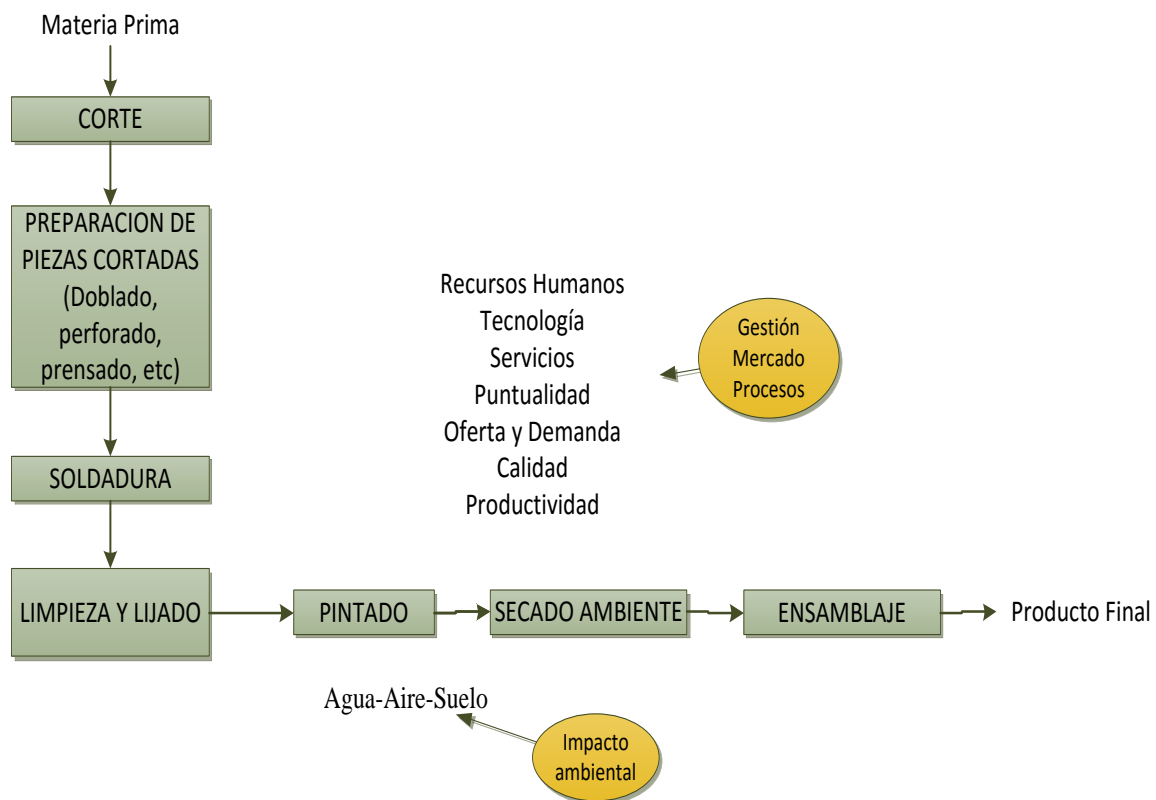
RESULTADOS Y PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA

Diagnóstico

La valoración de los resultados del diagnóstico hace referencia a un sinnúmero de problemas de la industria metalmecánica 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 4, se resume los principales problemas de la industria metalmecánica, considerando el diagrama de proceso básico que utiliza las micro y pequeñas empresas en la fabricación de un producto o bien de capital.

Figura 4: Problemas que afectan el desarrollo de la industria metalmecánica del Ecuador.

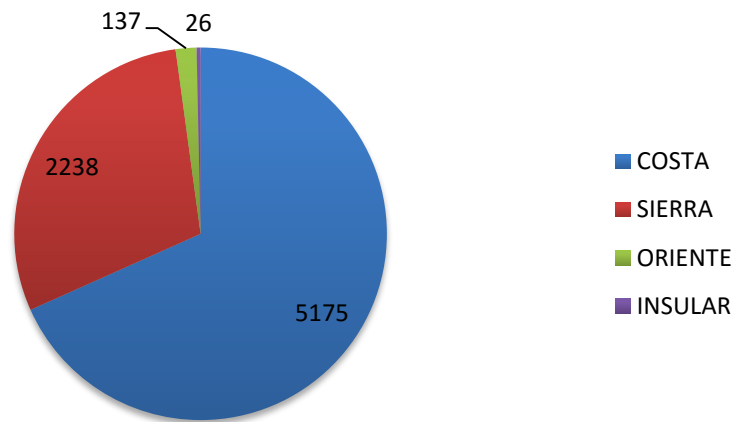


Fuente: Elaboración propia

Industrias del sector Metalmecánico

Los resultados indican que, en 22 de las 24 provincias del Ecuador existen 8116 empresas metalmecánicas y en su mayoría son microempresas de carácter artesanal, conocidas como carpinterías metálicas. En la Figura 5, se indica el número de metalmecánicas en el Ecuador por regiones.

Figura 5: Industrias metalmecánicas por regiones en el Ecuador.

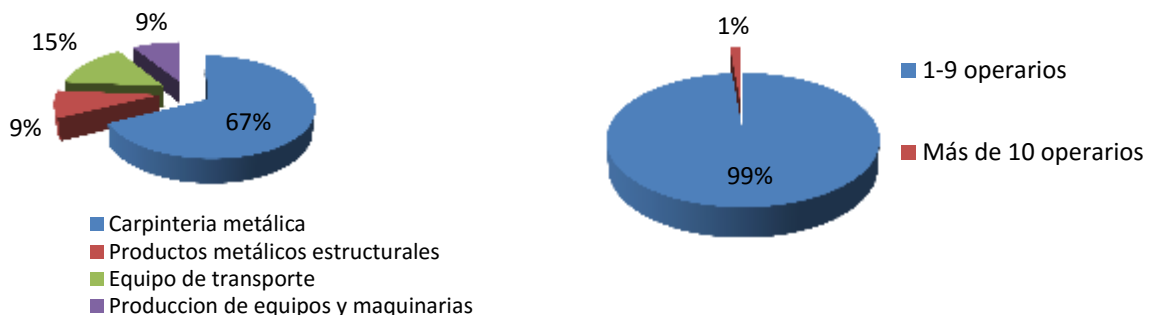


Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el impacto social en las microempresas es mayor, donde la generación de trabajo formal e informal, directo o indirecto es superior a las metalmecánicas de pequeñas y medianas y grandes empresas. Argumento válido y que no es extraño al proporcionado por el INEC anteriormente, para prestarle atención con fines de generar propuestas de mejoras en gestión que orienten al sector hacia su desarrollo.

El diagnóstico en la ciudad de Ibarra revela que el sector metalmecánico lo comprenden 70 industrias, clasificadas en un número de 69 como micro y una como pequeña empresa. Por su actividad se las agrupa como: metalmecánicas de carpintería, de productos metálicos estructurales, equipos de transporte y producción de equipos y maquinaria. Socialmente, de acuerdo con el número de trabajadores en las metalmecánicas 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 6: Industrias metalmecánicas según el tipo de actividad

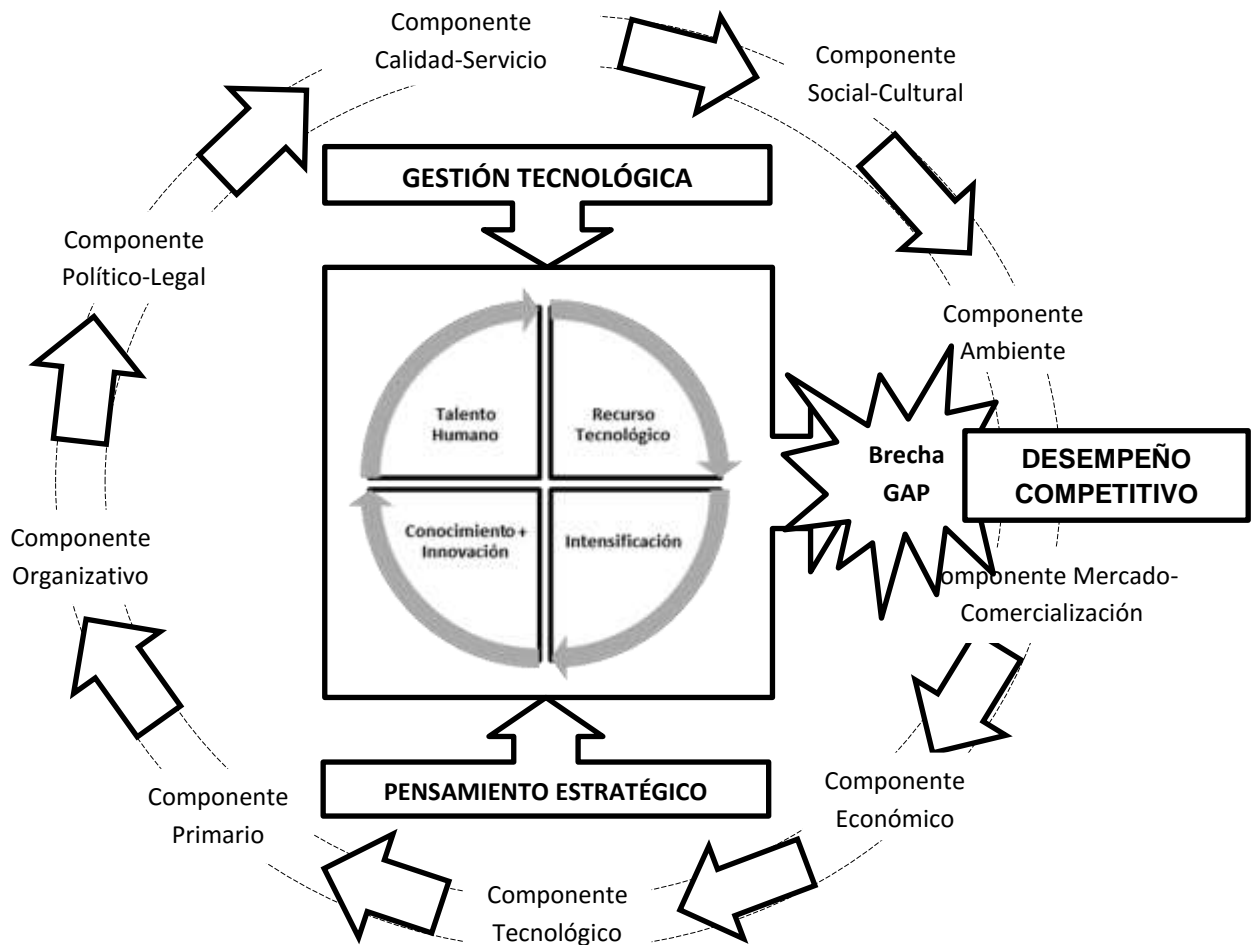


Fuente: Elaboración propia.

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 de modelo de gestión, respaldados en la gestión tecnológica y pensamiento estratégico que oriente a reducir la brecha hacia un desempeño competitivo, con responsabilidad social y ambiental en la pequeña y mediana empresa metalmeccánica ecuatoriana, tal como se muestra en la Figura 7.

Figura 7: Modelo conceptual para la gestión del recurso tecnológico en PyMEs, metalmeccánicas ecuatorianas.



Fuente: Elaboración propia. Adaptado de (Mantulak, 2014)

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 que cuenta y los 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. Igualmente, aprovechar

oportunidades que depara el entorno de turbulencia e hipercompetitividad que caracteriza al mundo actual (Ochoa et al., 2007). Entonces, 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 Hidalgo et al., 2014). La estrategia de Gestión Tecnológica e Intensificación (GTI) de la industria metalmeccánica del Ecuador se la 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.

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 a la evolución y desarrollo mundial. Los factores que conforman el entorno interactúan directamente en mejoramiento de actividades y la organización. Además, de generar un impacto indirecto para la adopción de políticas estratégicas, de gestión y procesos propuestos en el modelo para la industria metalmeccánica.

Pensamiento estratégico

La generación de alternativas variables con la finalidad de alcanzar objetivos y transformar resultados, es importante para los directores de las organizaciones. Se logra mediante un pensamiento de carácter intuitivo conjugado con la información obtenida (Noguera Hidalgo et al., 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; quien difícilmente será sustituido, a pesar del crecimiento y desarrollo tecnológico.

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 nuevo conocimiento adquirido, capaz de crear, innovar y aplicar en práctica. Para lograr el mejoramiento y desarrollo de esta capacidad organizacional, dependerá del incremento en la base de conocimientos de la empresa.

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 León and Valenzuela Valenzuela, 2013); para esto, la empresa debe generar una capacidad en la asimilación de conocimiento existente y el esfuerzo 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 G. and Sánchez A., 2012). Estas generan

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 como la puesta en marcha de la industria para producir más con menos y conseguir óptimos resultados desde el punto de vista socioeconómico y ambiental. Desarrollar y optimizar procesos seguros, con eficiencia, generar la menor cantidad de residuos y obtener la mayor cantidad de productos de calidad con la menor cantidad posible de materia prima, conlleva a producciones limpias y de calidad.

Brecha (Gap)

La brecha (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 el factor humano que cuenta la organización, el nivel de innovación y conocimiento especialmente interno que la empresa dedica y las capacidades del recurso tecnológico 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 Sánchez and Rubio Bañon, 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. Esto se basa en cuatro etapas de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación, bajo una metodología de mejora continua.

La etapa de diagnóstico, tendrá como propósito mediante un enfoque estratégico, determinar la situación actual, su 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 de su diagnóstico, y los 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 y que a pesar de su ralentización generan un impacto social importante por las oportunidades de trabajo formal e informal, directo o indirecto.

El modelo de Gestión propuesto 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 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 competitiva frente a similares en área de actividad.

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.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO, R. 2004. Oportunidades de producción más limpia en el sector de metalmecánica. *In: D.C., A. M. D. B. (ed.) Guía para empresarios. DIAGRAMACIÓN Comunidad i.*
- AGUIRRE, J. 2015. Inteligencia estratégica: un sistema para gestionar la innovación. *Estudios Gerenciales*, 31, 100-110.
- ARAGÓN SÁNCHEZ, A. & RUBIO BAÑÓN, A. 2005. Factores explicativos del éxito competitivo: el caso de las PYMES del estado de Veracruz. *Contaduría y Administración*, 216, 35-69.
- ARTECHE, A. & IPIÑAZAR, E. 2014. Intensificación de Procesos para una industria química más sostenida. España: Tecnalia.
- CAPEIPI 2010. Programa de mejoramiento continuo de la calidad y productividad en pequeñas y medianas industrias de Pichincha. Ecuador: ALADI.
- CASTELLANOS, O. 2003. Gestión en tecnología: Aproximación conceptual y perspectivas de desarrollo. *INNOVAR, Revista de ciencias Administrativas y Sociales*, 21.
- CASTELLANOS, O. F. 2007. Gestión Tecnológica: De un enfoque tradicional a la inteligencia. *In: BIOGESTIÓN (ed.)*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- CEPAL 2014. Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe. *In: UNIDAS, N. (ed.) Alicia Bárcena ed.* Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- ENRÍQUEZ, C. 2015. Los empresarios y el Gobierno acercan posiciones. *El Comercio*.
- FLACSO 2010. Boletín de análisis sectorial y de MIPYMES. *Centro de investigaciones económicas y de la micro, pequeña y mediana empresas*. Ecuador: FLACSO.
- FLACSO 2012. Estudio de caso sector metalmecánico: Industrias Galvano. *In: KING, K. (ed.)*. Quito, Ecuador: Centro de Investigaciones Económicas de la Micro, Pequeña y Mediana Empresas.
- FREUND, H. & SUNDMACHER, K. 2008. Towards a methodology for the systematic analysis and desing of efficient chemical processes. *Chemical Engineering Proceesing*, 47.
- GONZÁLEZ CAMPO, C. & HURTADO AYALA, A. 2012. Transferencia tecnológica, capital humano y cooperación: factores determinantes de los resultados innovadores en la industria manufacturera en Colombia 2007-2008. *Revista Informador Técnico*.
- GONZALEZ, E. (ed.) 2008. *Asimilación (Adopción) y reconversión de tecnologías para la producción de Biocombustibles*, España: CYTED.
- GONZÁLEZ, E. & CASTRO, E. 2012. *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.
- GONZÁLEZ, J. & ÁLVAREZ, Á. 2012. La gestión empresarial de las micro, pequeñas y medianas empresas del subsector metalmecánico de Cartagena en el período 2004-2010. *Revista del Centro de Investigaciones de la Universidad Libre 'Cartagena'*, 7, 111-118.

KEIL, F. J. 2007. Modeling of process Intensification. In: KEIL, F. J. (ed.). Weinheim, Republic of Germany: WILEY-CVH Verlag GmbH & Co. KGaA.

LAHORA 2015. La desaceleración puede ser permanente. *La Hora Nacional*. Quito, Ecuador: LA HORA.

LUTZE, P., GANI, R. & WOODLEY, J. M. 2010. Process Intensification: A perspective on process synthesis. *Chemical Engineering Processing* 49, 547-558.

MANTULAK, M., HERNÁNDEZ, G., DEKUN, M. & KERHOFF, A. 2012. Diagnóstico de la gestión tecnológica y sus implicancias ambientales y laborales en aserraderos pymes - Estudio de caso. *Visión de Futuro*, 16, 23.

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

MENDOZA LEÓN, J. & VALENZUELA VALENZUELA, A. 2013. Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmeccánicas y de tecnologías de información en Sonora. *Papeles de población*, 19, 233-269.

MIPRO 2011. Plan Estratégico Institucional 2011-2013. In: PRODUCTIVIDAD, M. D. I. Y. (ed.). Ecuador: 2011.

NOGUERA HIDALGO, Á., BARBOSA RAMÍREZ, D. & CASTRO RÍOS, G. 2014. Estrategia organizacional: una propuesta de estudio. *Estudios Gerenciales*, 30, 153-161.

OCHOA, M., RODRÍGUEZ, R., ÁVILA, R., PÉREZ, R. & GONZÁLEZ, J. 2013. La gestión tecnológica ambiental organizacional desde lo cultural y los enfoques sistémico y participativo. *Ciencias de la Información* [Online], 44. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181430078004> [Accessed 10/06/2015].

OCHOA, M., VALDÉS, M. & QUEVEDO, A. 2007. Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *ACIMED: Revista Cubana de los Profesionales de la Información y la Comunicación en Salud* [Online], 16. Available: http://www.researchgate.net/publication/28184500_Innovacin_tecnologica_y_gestin_tecnologica.

ORTÍZ, G. & IRAZURRABAZETA, A. 2001. Tendencias del futuro en el medio ambiente industria. *Economía Industrial*, VI.

PASPUEL, W. 2015. La producción del sector metalmeccánico se frena. *Líderes*, 10/08/2015, p.14.

PAVÓN M., J. & HIDALGO N., A. 1997. *Gestión e Innovación*, Madrid.

PÉREZ, A. 2011. La necesidad de la intensificación de procesos en la industria química. In: COLOMBIA, U. N. D. (ed.). Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

PROECUADOR. 2011. Análisis sectorial de metalmeccánica. *Inteligencia Comercial e Inversiones* [Online]. Available: <http://es.scribd.com/doc/229521319/PROEC-AS2012-METALMECANICA#scribd>.

QUEZADA M., W. 2014. *Procedimiento para la intensificación y reconversión de instalaciones paneleras*. Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas Doctoral, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.

REAY, D., CRAMSHAW, C. & HARVEY, A. 2009. Process Intensification. *Engineering for Efficiency, Sustainability and flexibility*. USA: Book of IChemE.

RODRÍGUEZ, R. & OCHOA, M. 2008. La cultura organizacional en el enfoque transdisciplinar de la gestión tecnológica ambiental. *ACIMED* [Online], 18. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008000800003.

ROSSETTI, G., ARCUSIN, L. & QUIROGA, O. 2014. Diagnóstico de la gestión de la innovación en empresas de base tecnológica. *V Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyectos (V CIIP)* [Online]. Available: <http://congreso.riipro.org/index.php/CIIP/V-CIIP/paper/view/36>.

SCHEEL, C. 2012. El enfoque sistémico de la innovación: ventaja competitiva de las regiones. *Estudios Gerenciales*, 28, 27-39.

SENESCYT 2014. Principales indicadores de actividades de ciencia, tecnología e innovación Periodo 2009-2011. Ecuador: SENESCYT-INEC.

SIMONS, S. 2007. Concepts of Chemical Engineering 4 Chemists. In: PUBLISHING, T. R. S. (ed.). Cambridge, UK.

TANTHAPANICHAKOON, W. 2013. Accelerating Process and Product Development. *Chemical Engineering*.

VELOSA G., J. D. & SÁNCHEZ A., L. M. 2012. Análisis de la capacidad tecnológica en Pymes metalmeccánicas: una metodología de evaluación. *Revista EAN*, 72, 20.

VITERI, C., VITERI, J. & MATUTE, E. 2014. Sistema de indicadores de gestión para pymes, sector metalmeccánico. *Revista Enfoque*, 5, 49-61.

ZAROR, C. 2000. Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos. Concepción, Chile: Universidad de Concepción.