



MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DEL VALOR AGREGADO Y SU IMPACTO EN LA COMPETITIVIDAD SECTORIAL

MEASURING ADDED VALUE PRODUCTIVITY AND IMPACT ON SECTOR COMPETITIVENESS

RESUMEN

Michael Porter, en su libro *Ventaja Competitiva*, plantea que la competitividad esta determinada por la estrategia y la eficiencia operacional, entendiéndose esta ultima como productividad. Dentro de este contexto la presente investigación analiza a partir la utilización de DEA (Data Envelopment Analysis), el nivel de eficiencia que existe entre las variables de productividad del valor agregado y el índice de competitividad sectorial de las pymes del sector manufacturero en Bogotá, durante los años 2000 a 2007. Los resultados permiten identificar cuales son las variables a controlar por el sector manufacturero para mejorar su desempeño competitivo.

La investigación incluye en primera instancia la medición del desempeño competitivo de la pymes, mediante panel de expertos y análisis factorial, así como la medición de la productividad del valor agregado para las diferentes divisiones manufactureras, durante los años objeto de estudio.

ABSTRACT

Michael Porter, in his work *Competitive Advantage*, proposes competitiveness to be determined by the strategy and operational efficiency, this latter understood as productivity. Taking as a reference such concept, this research work analyzes, based on the use of Data Envelopment Analysis (DEA), the efficiency level existing between the productivity variables of added value, and the Pymes sectorial competitiveness index from manufacturing sector in Bogotá, during 2000 to 2007.

The results obtained allow for identifying the variables to be controlled by manufacturing sector in order to enhance competitive performance.

The research includes, in the first instance, the measurement of Pymes competitive performance by an expert panel and factorial analysis, as well as productiveness measurement of added value for the several different manufacturing divisions, during the years under analysis.

Palabras Clave: Competitividad, productividad, valor agregado, DEA.

Key Words: Competitiveness, productivity, added value, DEA.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia principal de los procesos de globalización que se viven en el mundo, la competitividad ha tomado un alto nivel de relevancia para el desarrollo de un país, constituyéndose así en uno de los principales factores del comercio internacional, donde la apertura, los ajustes estructurales y la reconversión productiva, marcan el enfoque [1].

La competitividad se define por la capacidad de acceso de una empresa o territorio al mercado doméstico o de exportación. Si la organización aumenta su participación en alguno de estos, entonces su competitividad habrá mejorado [2].

La competitividad se puede visualizar desde diferentes unidades de análisis y por ende

medidas de desempeño. Dentro de las unidades de análisis se encuentra la región, el país, el sector y la empresa, cada uno con propósitos específicos. Así la competitividad país, se enfoca en sostener y expandir su participación en los mercados internacionales, al tiempo de elevar el nivel de calidad de vida de su población. Por su parte las regiones y los sectores se enfrentan con dos imperativos: crear empleo y desarrollar su economía; finalmente la competitividad empresarial, la cual se define en función de la habilidad para generar utilidades que se manifiesten en reinversión. [3].

La presente investigación se ha centrado en la competitividad sectorial, la cual como se mencionó anteriormente tiene un doble compromiso, por un lado promover el crecimiento económico, el cual se podría medir



con variables macroeconómicas tales como empleo, producto e inversión y por otro lado promover el desarrollo, el cual incluye un cambio estructural, un aumento de la productividad y una mejora de las condiciones de calidad de vida de la población.

El cambio estructural se traduce en creación de nuevos productos, nuevas técnicas de producción y conquista de nuevos mercados. La productividad se relaciona con el “como” se produce, indicando el grado de eficiencia operacional alcanzado en el proceso productivo. Por último la mejora en las condiciones de vida de la población se evalúa en términos del ingreso de los empleados del sector. [3].

Como marco conceptual para la investigación se adopto la siguiente definición de competitividad sectorial: “Satisfacción balanceada de las necesidades y expectativas de los agentes económicos (clientes, inversionistas, empleados y comunidad) afectados por las actividades de las empresas que componen un sector económico determinado.” [4].

De igual manera y tal como lo plantea Michael Porter, se parte de la premisa que la Competitividad esta determinada por la estrategia y la productividad [5]:

$$\text{Competitividad} = \text{Estrategia} + \text{Productividad}$$

La anterior expresión, no constituye una definición de competitividad, sino que expresa los elementos que la determinan. Así, para que una región, país, sector o empresa sea competitivo debe tener claridad en su orientación estratégica y contar con los elementos necesarios que fortalezcan su eficiencia operacional.

La presente investigación pretende identificar cual es la variable de productividad (mano de obra, maquinaria, materiales, capital o energía) que genera el mayor impacto sobre la competitividad de un sector. Para tal fin, se consideraron las siguientes etapas:

- Determinación del **índice de competitividad sectorial (ICS)**, el cual nos permite medir el nivel de competitividad de los diferentes sectores manufactureros de Bogotá.

- Medición de la productividad del valor agregado para cada uno de los sectores manufactureros de Bogotá.
- Determinación del nivel de eficiencia de los resultados de productividad respecto al índice de competitividad sectorial, para lo cual se utilizo análisis envolvente de datos (DEA).

Los datos para la medición del ICS, al igual que la medición de la productividad, fueron tomados de los resultados de la encuesta anual manufactura que desarrolla el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas - DANE, en la serie de tiempo 2000-2007.

INDICE DE COMPETITIVIDAD SECTORIAL

La competitividad es una medida relativa que compara el desempeño económico de una unidad de análisis (sector), con el resto de unidades que forman el universo de estudio. Es también un atributo que no puede ser medido directamente, por lo tanto se deben seleccionar una o algunas variables que asuman el papel de indicadores de competitividad. La unidad de análisis será competitiva en relación con otras en función del crecimiento del indicador o indicadores seleccionados durante un periodo de tiempo [2].

De esta manera y a fin de establecer cuál es el nivel de competitividad sectorial de las pymes manufactureras de Bogotá, se hizo necesario identificar algunas variables que asumieran el papel de indicadores y que permitieran la determinación del índice de competitividad sectorial (ICS).

Para la identificación de las variables se analizaron estudios realizados en medición de competitividad sectorial en diferentes países del mundo, variables que fueron posteriormente priorizadas mediante análisis factorial y panel de expertos (jerarquización analítica).

Los estudios de medición de competitividad sectorial realizados en el mundo se caracterizan por la diversidad de factores que considera cada uno de ellos. Es decir, los factores cambian en los diferentes estudios, por aspectos que pueden ser atribuibles a las características propias del país y del sector, al igual que la disponibilidad de información requerida.

Dentro de los estudios analizados se destacan (Tabla No.1):

AUTOR	PAIS	SECTOR	FACTORES DE COMPETITIVIDAD SECTORIAL DEFINIDOS
Christian Fischer, Sebastian Schornberg	Alemania	Procesamiento de alimentos y bebidas	Rentabilidad, productividad y variación de producción
Patrik Henricsson, Stefan Ericsson	Reino Unido	Construcción	Rentabilidad, productividad, control de costos, control de tiempos de entrega, satisfacción de los clientes, niveles salariales, condiciones de sitio de trabajo, atracción de fuerza laboral, ética empresarial, conciencia ambiental e innovación
Nishaal Gooroochurn, Guntur Sugiyarto	Reino Unido - Filipinas	Viajes y Turismo	Precios, infraestructura, medio ambiente, avance tecnológico, recursos humanos, apertura económica regional, desarrollo humano y desarrollo social.
Metin Kozak	Reino Unido	Turismo	Volumen de arribo de turistas, Volumen de turistas que repiten visita, Ingresos percibidos por el turismo, Participación de los ingresos por turismo en el PIB
No reporta	Reino Unido	Farmacéutica	Numero de graduados en ciencias relevantes a la industria farmacéutica, Capital invertido en investigación y desarrollo,

Tabla No. 1. Estudios de medición de competitividad sectorial en el mundo. [4].

A partir de los factores utilizados para medir la competitividad sectorial en los diferentes estudios analizados y de la definición de competitividad sectorial adoptada, se identificaron para la investigación cinco factores que dan origen a las variables descriptivas (indicadores) de competitividad sectorial (Tabla No. 2):

Factor determinante de competitividad	Descripción del factor	Variable(s) descriptivas (indicadores)
---------------------------------------	------------------------	--

Factor determinante de competitividad	Descripción del factor	Variable(s) descriptivas (indicadores)
1. Generación de valor agregado	La generación de valor agregado simboliza la creación de riqueza, producto de una actividad productiva, de esta forma, el valor agregado se convierte en la retribución que obtienen los poseedores de los factores económicos de producción (tierra, trabajo, capital y conocimiento) al prestarlos para la realización de actividades productivas dentro de un sistema económico.	Promedio de valor agregado generado por cada PYME.
2. Calidad de remuneraciones	Las remuneraciones salariales son los pagos periódicos que recibe un trabajador a cambio del trabajo para el que fue contratado. La importancia de la calidad de los salarios en un sistema económico está determinada por el alto grado de interacción que tienen con otras variables económicas, como el nivel de inversión y la cantidad de personas empleadas, así como su alta relación con la calidad de vida de las personas.	Promedio de salarios anuales pagados a cada trabajador permanente contratado por PYMES. Promedio de salarios anuales pagados a cada trabajador temporal contratado por PYMES.
3. Estabilidad laboral	Consiste en el derecho de los trabajadores a establecer vínculos laborales que les permitan conservar su trabajo de forma indefinida (a menos que éste incurra en causales de despido previamente establecidas).	Proporción de personal temporal directo ocupado en total de personal ocupado en las PYMES.
4. Inversión en activos fijos	La inversión en activos fijos representa la manera en que una empresa modifica su condición factorial para optimizar y estandarizar su producción en la medida en que esta inversión surja de adecuadas formas de financiamiento y se encuentren enmarcadas en una estrategia de mejora continua. De esta manera las empresas tecnifican sus procesos y aumentan su ventaja competitiva.	Promedio de inversión de maquinaria y equipo por cada PYME.
5. Volumen de exportaciones	La participación en comercio internacional es una característica del desempeño de su competitividad ya que demuestra su capacidad comercial frente a sus competidores externos, enfrentando sus ventajas frente a las de los demás.	Promedio de ventas netas en el exterior de productos fabricados por cada PYME.

Tabla No. 2 Factores y variables para medición del índice de competitividad sectorial. [4].

Los factores identificados, fueron analizados mediante análisis factorial y panel de expertos a fin de determinar la importancia de cada uno como indicador de competitividad. Con esta información y los datos de la encuesta anual manufactura de determino el ICS. Como se puede observar en la tabla No. 3, el sector con mayor ICS en la serie de tiempo 2000-2007, en Bogotá es el de fabricación de sustancias y productos químicos, seguido de productos minerales no metálicos, de igual manera dentro de los sectores con menor ICS se encuentran curtido y fabricación de calzado.

División CIU	Nombre	Prom. I.C.S.	Desviación estándar
24	Fab. de sustancias y productos químicos	16,47	1,13
26	Fab. de productos minerales no metálicos	15,92	0,87
22	Act. de edición y impresión	15,90	0,74
33	Fab. de instrumentos médicos y de precisión	15,44	0,94
21	Fab. de papel y cartón y elab. de sus productos	15,26	0,69
25	Fab. de productos de caucho y plástico	15,18	0,73
15	Elab. de productos alimenticios y bebidas	15,15	0,16
29	Fab. de maquinaria y equipo NCP	15,11	1,15
27	Fab. de productos metalúrgicos básicos	14,81	0,94
17	Fab. de productos textiles	14,67	0,27
28	Fab. de productos elaborados de metal	14,57	0,41
36	Fab. de muebles, Indus. manufactureras NCP	14,41	0,20
18	Fab. de prendas de vestir	13,75	0,97
20	Trans. de madera y Fab, de sus productos	13,62	0,18
19	Curtido y fabricación de calzado	13,55	0,59

Tabla No. 3 Índice de Competitividad sectorial en Bogotá, serie de tiempo 2000-2007 [6].

PRODUCTIVIDAD SECTORIAL

“...La Productividad es ante todo, un estado de la mente. Es una actitud que busca el

mejoramiento continuo de todo cuanto existe. Es la convicción de que las cosas se pueden hacer mejor hoy que ayer, y mañana mejor que hoy. Adicionalmente, significa un esfuerzo continuo para adaptar las actividades económicas y sociales al cambio permanente de las situaciones, con la aplicación de nuevas teorías y nuevos métodos...” *Declarado por Asociación Europea de Centros Nacionales de productividad.* [7].

A manera general la productividad es la relación entre ciertos resultados y ciertos insumos. Es decir, la productividad muestra que tan bien se utilizan los recursos para generar los resultados.

$$Productividad = Resultados/Recursos$$

La productividad puede ser medida de dos formas principalmente, una de ellas denominada productividad física es decir como una unidad de base cuantitativa [8]. Sin embargo, este tipo de medición aunque importante tiene limitaciones cuando se trata de hacer evaluaciones intertemporales. Por ejemplo, si se considera un mismo tipo de llanta para automóviles para efectos de la medición de la productividad, con el tiempo se cambiarán y mejorarán las tecnologías incorporadas al producto mismo. Bajo estas circunstancias, los resultados de la medición no aseguran el seguimiento de las tendencias ni pueden utilizarse para un análisis comparativo [9].

Otra forma de medir la productividad y el cual es aceptado internacionalmente es mediante el valor agregado, la cual facilita las comparaciones intertemporales e intersectoriales [9]. El presente proyecto de investigación se trabaja con este enfoque.

PRODUCTIVIDAD DEL VALOR AGREGADO

Es el valor económico creado a través de una serie de actividades en una empresa; que puede ser comparado con el de otras organizaciones y entre sectores industriales, a pesar de sus diferencias, ya que en el valor de los bienes o servicios quedan incorporados los cambios en el cuerpo del producto o el servicio [9].

Shimizu la define en términos más estrictos “como la “riqueza” creada en términos de productos y/o servicios generados por la organización” lo que permite mostrar que el valor agregado es la verdadera producción [10].

La productividad del valor agregado se puede determinar por dos métodos [9]:

El método de la suma o método de distribución, es la adición de los siguientes rubros: Gastos de personal, costos financieros, rentas, depreciación, impuestos, utilidades netas antes de impuestos y otros rubros no operativos. (Gastos netos serían después de impuestos)

El método de la resta o método de la creación, el cual es el aplicado en la presente investigación, hace referencia al cálculo de las ventas netas donde se le restan algunos rubros de costos (estos son: compra de materiales, de energía y otras compras hechas a terceros). Si la empresa es manufacturera, el cambio en el inventario del producto en proceso y producto terminado se le suma a la resta anterior.

Para el diseño de los indicadores de productividad se tomó como base los diferentes recursos que pueden ser utilizados por las organizaciones para la generación de valor agregado (mano de obra, capital, maquinaria, materiales, energía, entre otros). La información se tomó consolidada por sector y proveniente de la encuesta anual manufacturera. Los indicadores diseñados se presentan en la Tabla No. 4.

De los resultados obtenidos de medición de productividad (Tabla No. 5) llama la atención el incremento de alrededor del 60% en la productividad laboral, la razón de inversión total, y la razón de inversión en maquinaria y equipo del sector de fabricación de sustancias y productos químicos, a la par de la disminución de cerca del 6% en los mismos indicadores en el sector de curtido y fabricación de calzado.

Es de resaltar que los sectores fabricación de sustancias y productos químicos, curtido y fabricación de calzado, corresponden al de mayor y menor índice de competitividad sectorial respectivamente (Tabla No. 3)

INDICE	FORMULA	SIGNIFICADO
RAZÓN DEL VALOR AGREGADO	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Ventas}}$	Indica la participación del valor agregado sobre el total de las ventas en un periodo determinado.
PRODUCTIVIDAD LABORAL	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Personal Ocupado}}$	Es la relación existente entre el valor agregado y el personal permanente ocupado, es decir es el valor agregado <i>per cápita del personal permanente</i> .
PRODUCTIVIDAD DEL VALOR AGREGADO DEL SALARIO	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Remuneración}}$	Es la relación existente entre el valor agregado y la remuneración, muy similar al indicador anterior, pero desde un enfoque económico.
RAZÓN DE EFICIENCIA DE GASTO	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Gastos administrativos y ventas}}$	Expresa la relación de la eficiencia de la gestión administrativa y comercial, buscando interacción entre el valor agregado y los gastos ajenos a la producción manufacturera.
RAZÓN DE CREACIÓN DE VALOR	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Consumo intermedio}}$	Expresa la relación de eficiencia en producción y uso de materias primas, buscando interacción entre el valor agregado y los costos en producción manufacturera
RAZÓN DE PRESTACIONES SOCIALES	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Total prestaciones sociales}}$	Expresa la relación de las prestaciones sociales, buscando interacción entre el valor agregado
RAZÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión Total}}$	Indica la participación del valor agregado sobre la inversión total en un periodo determinado.
RAZÓN DE LA INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Inversión en maquinaria y equipo}}$	Expresa la relación de la inversión en maquinaria y equipo, buscando una interacción entre el valor agregado.
RAZÓN ENERGÍA CONSUMIDA	$\frac{\text{Valor Agregado}}{\text{Energía consumida}}$	Indica la relación del consumo de kwh de energía eléctrica es decir la sumatoria de los kwh comprados, buscando una interacción entre el valor agregado.

Tabla No. 4. Indicadores de productividad del valor agregado [6].

	PRODUCTIVIDAD LABORAL		RAZON INVERSION TOTAL		RAZON INVERSION EN MAQUINARIA Y EQUIPO	
	Fabricación de sustancias y productos químicos	curtido y fabricación de calzado	Fabricación de sustancias y productos químicos	curtido y fabricación de calzado	Fabricación de sustancias y productos químicos	curtido y fabricación de calzado
2000	1,185	1,343	1,203	1,349	1,191	1,361
2001	1,668	1,218	1,832	1,231	1,781	1,228
2002	1,702	1,233	1,726	1,249	1,727	1,243
2003	1,587	1,207	1,632	1,242	1,589	1,229
2004	1,664	1,185	1,647	1,192	1,673	1,193
2005	1,75	1,188	1,738	1,185	1,735	1,192
2006	1,75	1,239	1,739	1,227	1,742	1,243
2007	1,926	1,283	1,919	1,259	1,918	1,281
Var	63%	-4%	60%	-7%	61%	-6%

Tabla No. 5. Indicadores de productividad del valor agregado de los sectores fabricación de sustancias y productos químicos, curtido y fabricación de calzado.



Con los resultados de productividad del valor agregado en el sector y el ICS, se identifica el nivel de eficiencia en la competitividad sectorial de cada una de las variables medidas en la productividad, para tal fin se utiliza análisis envolvente de datos (DEA)

ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA), sus siglas en español Análisis Envolvente de Datos, es una técnica de programación matemática, la cual construye una superficie envolvente o también llamada frontera eficiente, a partir de una serie de datos de un conjunto de unidades DMU'S (Decision Making Unit) objeto de estudio. Todas aquellas unidades que determinan la frontera son denominadas eficientes y aquellas que no hacen parte de esta son consideradas unidades ineficientes.

En consecuencia el objetivo principal de esta técnica es la evaluación de la eficiencia relativa de cada una de las unidades.

En ese orden de ideas una DMU será eficiente si, y solo si, no es posible incrementar las cantidades de producto manteniendo fijas las cantidades de insumos utilizados, ni es posible disminuir las cantidades de insumos empleadas sin alterar las cantidades de producto obtenidas [1].

Siguiendo a Charnes, Cooper y Rhodes, la eficiencia puede ser caracterizada con relación a dos orientaciones (o direcciones) básicas, pudiendo hacer referencia a dos modelos: modelo DEA orientado a entradas, y modelo DEA orientado a salidas.

Cuando se habla de un modelo orientado a entradas (inputs orientados) se busca la máxima reducción proporcional en el vector de inputs mientras permanece en la frontera de posibilidades de producción:

Min θ

S.A

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \alpha_j \leq \theta X_{i\theta} ; \forall i$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \alpha_j \leq Y_{r\theta} ; \forall r$$

$$X_j \geq 0$$

Donde:

θ = Eficiencia técnica orientada a entradas para las DMU'S en evaluación.

X_{ij} = Niveles de input tipo i en la DMU tipo j.

Y_{rj} = Niveles de output tipo r en la DMU tipo j.

$X_{i\theta}$ = Nivel de input tipo i en la DMU bajo evaluación.

$Y_{r\theta}$ = Nivel de output tipo r en la DMU bajo evaluación

Y cuando se habla de un modelo orientado a salidas (outputs orientados) se busca el máximo incremento proporcional de los outputs permaneciendo dentro de la frontera de posibilidades de producción:

Max θ

S.A

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \alpha_j \leq X_{i\theta} ; \forall i$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \alpha_j \geq \gamma Y_{r\theta} ; \forall r$$

$$X_j \geq 0$$

Para la presente investigación se seleccionó como inputs los indicadores de productividad medidos y que se visualizan en la Tabla No.4. De igual manera y como único output se seleccionó el ICS -Tabla No. 3.

Para realizar el análisis se tomó el modelo dual del modelo primal enunciado anteriormente. Con esto se buscó poder evaluar cuáles son las variables de mayor grado de influencia sobre la competitividad. Esto se realiza mediante la aplicación de DEA denominada “espacio de los multiplicadores”, el cual presenta para cada año

del periodo de estudio en cada sector las variables de mayor influencia en el ICS.

Los resultados muestran que la variable que más aporte a la competitividad sectorial en la serie de tiempo 2000-2007, fue la productividad laboral (Tabla No. 6), la cual considerando la definición planteada en la tabla No. 4, permite visualizar la importancia de contar con personal permanente en las organizaciones. Aspecto que es coherente, si se observa que el sector con mayor ICS en la misma serie de tiempo fue el de elaboración de sustancias y productos químicos el cual es caracterizado por un alto nivel de formalidad en la contratación, en oposición al sector curtido y fabricación de calzado que se caracteriza por su informalidad, y el cual tuvo a su vez el menor ICS.

INDICADORES	PUNTAJE
1. Productividad Laboral	54,88
2. Razón creación Valor	23,09
3. Razón Inv. Maquinaria y Equipo	12,75
4. Razón Inv. Total	11,27
5. Razón V.A	10,93
6. Razón efic. Gasto	10,03
7. Prod. Salario	8,55
8. Razón Energía Consumida	5,94
8. Razón prestaciones Sociales	3,44

Tabla No. 6. Nivel de eficiencia de las variables de productividad del valor agregado en el índice de competitividad sectorial. Pymes manufactureras de Bogotá. Serie de tiempo 2000-2007. [6].

De igual manera los resultados obtenidos, muestran la importancia de contar con personal competente con base en la educación, la experiencia y las habilidades.

La segunda variable en eficiencia con respecto al ICS, fue la creación de valor, entendida como las compras a terceros necesarias para la generación de valor y refleja la importancia de la selección de proveedores tanto de insumos como de servicios y la cantidad de valor que se le da al producto dentro de la organización, buscando incurrir en los menores costos.

La tercera variable en eficiencia, es la razón de inversión en maquinaria y equipo, la cual refleja la importancia en la competitividad sectorial, del nivel de actualización, generación y/o

apropiación tecnológica de las empresas del sector.

Por otro lado y con respecto a la razón de inversión total, es pertinente recordar la necesidad de una correcta planeación en la forma de utilizar los recursos financieros, los cuales deben responder a las necesidades estratégicas, evitando así despilfarro y pérdida de oportunidades por la disponibilidad de recursos.

La razón del valor agregado, muestra la importancia de ofrecer productos diferenciados y que realmente satisfagan las necesidades del consumidor como estrategia para generar impacto en las ventas.

La eficiencia del gasto, refleja el buen manejo del dinero destinado a las labores administrativas y podría entenderse que más que impacto en la mejora del ICS, su contribución está más orientada al sostenimiento de la competitividad.

Un resultado que llama la atención es el bajo nivel de eficiencia de la productividad del salario y la razón de prestaciones sociales, lo cual lleva a pensar que estas variables más que ser una causa de la generación de competitividad son evidencia o consecuencia del nivel de competitividad sectorial. De esta forma se tendrán mejores salarios y pago de prestaciones sociales en aquellos sectores con mayor competitividad, aspecto coherente si se observan que los sectores con mayor y menor ICS (Tabla No. 3).

La razón de energía consumida, fue otra de las variables con bajo nivel de eficiencia en el ICS, aspecto que se puede deber a que el sector manufacturero en general utiliza la mismas fuentes de energía (gas, electricidad, combustible), sin embargo esta variable puede a futuro tomar una mayor nivel de relevancia en la medida en que los sectores se empiecen a diferenciar por el uso de fuentes alternativas de energía, que tengan no solo un menor costo, sino de igual manera un menor impacto ambiental.

CONCLUSIONES

- Los sectores con mayor índice de competitividad sectorial (ICS) fueron fabricación de sustancias y productos químicos y el de minerales no metálicos. Los



de menor ICS, fueron curtidos y fabricación de calzado, precedido del sector transformación de madera y fabricación de sus productos.

- La productividad laboral es la variable con mayor incidencia en el índice de competitividad sectorial, lo cual refleja la importancia de la contratación de plantas de personal estable, lo que permite al sector aprovechar aspectos relacionados con la curva de experiencia y aprendizaje. Lo anterior es coherente con el nivel de formalidad superior que observa en los sectores que obtuvieron los mayores ICS (fabricación de sustancia y productos químicos, fabricación de productos minerales no metálicos), frente a los que obtuvieron los menores ICS (fabricación de calzado, transformación de madera y fabricación de sus productos).
- La productividad del salario y la razón de prestaciones sociales, son más que causa de mejora de productividad sectorial, consecuencia de la competitividad del mismo. Es decir a mayor competitividad de sector, mayor nivel de formalidad en el mismo, y mejores salarios.

BIBLIOGRAFIA

- [1]. BOSCAN Mariby, SANDREA Maryana. Competitividad del Sector de la Leche, en el estado de Zulia – Venezuela. Revista Venezolana de Gerencia. Julio – septiembre. Año/vol. 8. No. 023. Universidad de Zulia. Maracaibo – Venezuela. pp 496-509.
- [2]. SOBRINO Jaime. Competitividad y ventajas comparativas: Revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México. Estudios Demográficos y Urbanos. mayo – agosto. No. 050. El Colegio de México, A.C. Distrito Federal de México. pp 311-361.
- [3]. SOBRINO Jaime. Competitividad territorial-ámbitos e indicadores de análisis. Economía, Sociedad y Territorio. Dossier especial. El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca – México. pp 123-183
- [4]. FLOREZ, Christian. FUENTES, Paulo. NORENA, Diego. Medición de la productividad del valor agregado y correlación con el desempeño competitivo del sector manufacturero de Bogotá, en el periodo 2000-2007. Bogotá, 2009, 157. Tesis Ingeniería Industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería.
- [5]. PORTER, Michael. Ventaja Competitiva. – Creación y sostenimiento de un ingreso superior. Cecs. Vigésima impresión. 2001.
- [6]. GUIOT Catherine, ESPAÑA Andrea, CÉSPEDES José Luis. Medición de la productividad del valor agregado y correlación con el desempeño competitivo del sector manufacturero de Bogotá, en el periodo 2000-2007. Bogotá, 2010. Tesis Ingeniería Industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería.
- [7]. Asociación Europea de Centro Nacionales de Productividad – EANPC, 1959 *EANPC, 1959*
- [8]. SHIMIZU, Masayoshi, “Medición de la productividad del valor agregado y sus aplicaciones prácticas”. Japan Productivity center for Socio-Económico Development. Tokio - Japan. 1997.
- [9]. Programa Nacional de medición de homologación y apoyo a la medición de la productividad. La medición de la productividad del valor agregado – Resumen Ejecutivo. Primera Edición.
- [10]. SHIMIZU, Masayoshi, “Medición de la productividad del valor agregado y sus aplicaciones prácticas”. Japan Productivity center for Socio-Económico Development. Tokio - Japan. 1997.
- [11] COLL Serrano Vicente. BLASCO Blasco Olga M^a. Universidad de Valencia. Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos. Introducción a los modelos básicos.

AUTORES:

Luz Esperanza Bohórquez Arévalo
Ingeniera Industrial, magister en administración de empresas, con especialización en pensamiento estratégico y prospectivas, al igual que en ingeniería de la calidad y el comportamiento. Docente de planta de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. lebohorquez@hotmail.com

Catherine Guiot



Estudiante de Ingeniería Industrial de la
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Auxiliar de Investigación del grupo MMAI
(Modelos Matemáticos Aplicados a la Industria),
semillero FECEB (Factores Explicativos de la
Competitividad en Bogotá).
catheguiot@hotmail.com

Andrea España
Estudiante de Ingeniería Industrial de la
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Auxiliar de Investigación del grupo MMAI
semillero FECEB. andreaespaa@hotmail.com

José Luis Céspedes
Estudiante de Ingeniería Industrial de la
Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Auxiliar de Investigación del grupo MMAI
semillero FECEB. joseluisces@yahoo.com