

Productividad manufacturera y minera del Ecuador 2013

Manufacturing and mining productivity in Ecuador 2013

Sharon Tapia¹

Fecha de recepción: 04/09/2018, Fecha de aceptación: 31/10/2018

RESUMEN

Esta investigación estima la Productividad Total de los Factores (PTF) del año 2013 del sector manufacturero y minero. El método aplicado en el trabajo es la estimación de una función de producción por Mínimos Cuadrados Ordinarios. La muestra fue tomada de la Encuesta de manufactura y minería realizada a 1371 empresas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos en el año 2013. El marco teórico desarrollado para la argumentación de este tema ha sido basado en las teorías de crecimiento económico, así como la conceptualización de términos usados en el desarrollo del trabajo que se apegan a la necesidad de estimación de la PTF. Finalmente como principal conclusión, se obtuvo que las empresas de tamaño pequeña son las más productivas y no se encuentra evidencia de una relación entre la productividad y las exportaciones tanto para el sector manufacturero como para el minero.

Palabras Claves: Productividad total de factores, Función de producción, Exportaciones, Manufacturas.

Códigos JEL: D22, L23, L6

ABSTRACT

This research estimates the Total Factor Productivity (TFP) at 2013 in the manufacturing and mining sector. The method applied in this paper is the estimation of a Cobb Douglas production function with Ordinary Least Squares. The sample was taken from the Survey of manufacturing and mining carried out to 1371 firms by the National Institute of Statistics and Census of the year 2013. The theoretical framework developed for the argumentation of this subject is based on theories of economic growth as well as the conceptualization of terms used in the development of the work that adhere to the need to estimate the TFP. Finally, as a main conclusion, it was obtained that small companies are the most productive and there is no evidence of a relationship between productivity and exports for both manufacturing and mining.

Keywords: Total factor productivity, Production function, Exports, Innovation, Manufacturing.

JEL codes: D22, L23, L6

¹ Universidad Católica de Santiago de Guayaquil - Ecuador, sjtv93@gmail.com

I. INTRODUCCIÓN

Las manufacturas en las economías desarrolladas son consideradas un pilar importante a la hora de realizar políticas públicas ya que es un sector que genera un alto índice de empleo, de productividad y de valor agregado, además ayuda considerablemente al comercio internacional.

El análisis del sector manufacturero en Ecuador se ha empezado a retomar con mayor intensidad por la actual crisis económica y por la nueva Política Industrial propuesta por el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) debido a que su mejora podría generar un aumento de la producción de bienes con alto valor agregado y especialmente el tipo de relación que puede tener a la hora de impulsar la productividad y el empleo. Por otro lado, Los hacedores de política pública buscan la mejora de la producción en el sector manufacturero por su capacidad de innovación y captación de empleo con menos especialización, dinamización de la economía, exportaciones e importaciones.

El sector manufacturero en Ecuador se encuentra en la clasificación “C” según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CIIU), en esta sección se encuentran aquellos productos que atraviesan un proceso productivo que da como resultado un producto acabado, es decir que está apto para su consumo o utilización, y aquellos productos que luego de sufrir un proceso productivo dan como resultado un insumo para otra industria manufacturera, por otro lado, en la Sección B se encuentran las actividades de “Explotación de minas y canteras”. Esta sección encierra a todas aquellas actividades de extracción de minerales en estado sólido de la naturaleza como el carbón, líquidos como el petróleo y gaseoso como el gas natural (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012)

A inicios de la década del 2000 el principal sector para Ecuador era el de petróleo y minas con un peso de 13,2% sobre el PIB sin embargo, esto fue cambiando para finales del 2013 ya que el sector con mayor peso fue el sector manufacturero, de manera que ahora se lo considera un elemento fundamental para el desarrollo del Ecuador (Maldonado & Proaño, 2015).

El sector manufacturero es uno de los principales sectores de la economía ecuatoriana, durante la última década presento un incremento en relación al PIB del 47,4% de participación, lo que en promedio correspondería a un porcentaje de crecimiento anual del 4,6% reflejando un nivel de dinamismo importante dentro del sector correspondiente a sus empresas. Los años con mayor tasa de crecimiento fueron el año 2005 con una tasa de 6,4% y el año 2008 con una tasa de 9,2%. Entre los factores por los cuales se debieron estas altas tasas de crecimiento se destacan las inversiones realizadas en ese sector en aumentos de capital, Inversión Extranjera Directa (IED), constituciones y domiciliaciones (Camino-Mogro, Bermúdez-Barrezueta & Avilés, 2018), el incremento del consumo y de las condiciones de vida de los individuos. (Banco Central del Ecuador (BCE), 2014)

Por otro lado, en el año 2013, los subsectores más importantes de la industria manufacturera la constituyen la producción de alimentos y bebidas que es el más importante ya que tiene un peso dentro del total de las manufacturas del 38%, a éste le sigue el subsector química con un peso del 11%, la cual además es considerada una actividad gubernamental prioritaria. En tercer lugar se tiene a los productos minerales no metálicos con un peso del 9%, en cuarto lugar el subsector textil y cuero con 7%, metales comunes y productos derivados del metal 7% y tanto el subsector de madera como la de papel con un peso del 6% cada una. (Banco Central del Ecuador (BCE), 2014)

Este sector, a pesar que es el sector más representativo dentro del PIB del Ecuador, es uno de los sectores que presenta mayor déficit en las cuentas externas ya que la mayor parte de la demanda de productos manufactureros es cubierta por importaciones.

Por otro lado, Ecuador es uno de los países latinoamericanos más reconocidos a nivel mundial por su riqueza en recursos naturales, entre los que se destacan los minerales e hidrocarburos. La extracción y exportación de estos productos esencialmente del crudo ha sido el factor determinante del crecimiento del país a partir de los años 70. Por ello en el año 2009 entró en vigencia una nueva Ley de Minería con la cual se busca regular y aprobar la minería a gran escala, además que comprueba que esta actividad busca convertirse en un pilar para el modelo económico del Ecuador y para la sostenibilidad del presupuesto estatal (Maldonado & Proaño, 2014).

Así mismo, desde 2012 la Secretaría de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) presentó un plan para el cambio de la Matriz Productiva que implica el paso de un patrón de especialización primario exportador y extractivista a uno que privilegie la producción diversificada, ecoeficiente y con mayor valor agregado. De acuerdo a este organismo, los esfuerzos de la política pública están planificados y coordinados alrededor de cuatro ejes para la transformación y se ejecutan en el marco de una estrategia global y coherente que permitirá al país superar su patrón de especialización primario-exportador.

Por otra parte, se conoce que para el año 2013 el sector Minero tuvo una participación del PIB del 13% (ProEcuador, 2014). Del mismo modo registra una IED en explotación de minas y canteras que representa en promedio una tasa de crecimiento de 156,94% entre los años 2009 al 2013. En cuanto a la comercialización de estos productos se tiene que el precio de los metales se vio afectado de manera positiva debido al incremento de la demanda mundial de minerales debido factores externos como el crecimiento en China e India, el aumento de los gastos militares, la utilización del oro como valor refugio, el boom tecnológico entre otros.

En este contexto, el objetivo de este trabajo es analizar el sector manufacturero y minería en Ecuador para el año 2014. Este análisis se centra en dos aspectos. En primer lugar, la estimación de una función de producción para las empresas de este sector y posteriormente el estudio de la productividad total de los factores (PTF) y su relación con las exportaciones.

El trabajo está organizado de la siguiente manera. La sección 2 presenta una breve revisión de la literatura. La sección 3 se centra en la estimación de una función de producción y la PTF. La sección 4 muestra los principales resultados y finalmente, la sección 5 presenta las principales conclusiones.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La función de producción empezó a utilizarse para entender el comportamiento de las empresas y el uso de sus insumos, es posiblemente que sea el concepto más importante de la economía clásica. Muchos autores han ido constantemente mejorando el uso de la función de producción, desde la medición de economías de escala en una industria o empresa, donde se introducen variables como trabajo y capital desde el punto de vista de elasticidades a la producción (Cobb & Douglas, 1928), luego la aparición del concepto en el que se propone que las industrias son interdependientes y complementarias, y los cambios que se puedan presentar en los insumos de una industria, no solo afectarían a la producción de esa industria sino a las demás industrias que tengan encadenamiento horizontal o vertical (Leontief, 1941). Pasaron algunos años más para que de nuevo se proponga una nueva forma de analizar la producción y esta vez mediante una función de elasticidad de sustitución constante (CES) en la que se indica que las mejoras tecnológicas en la producción producen un

efecto de variación ligado a la tasa marginal de sustitución técnica (Arrow, Chenery, Minhas, & Solow, 1961).

Después de estas teorías, aparece una nueva forma de analizar la producción donde se define el concepto de progreso técnico que es el incremento de la producción sin alterar la cantidad de los insumos empleados, Para mejor comprensión se debe señalar que al hablar de cambio técnico se refiere a cualquier cambio en la función de producción esto puede ser, mejoras en la calificación de mano de obra, tiempo que transcurre entre una perturbación que esté afectando la economía de un país y el tiempo que se toma la adopción de medidas para ajustar esta situación, etc. (Solow, 1957).

Luego que empezaron a generarse interrogantes sobre los principales factores de crecimiento económico, Romer (1986) supone la existencia de rendimientos marginales no decrecientes del factor capital, lo que transforma a la inversión en la razón principal del crecimiento económico por lo que ya no sería necesario cambios en la fuerza de trabajo para mantener el crecimiento en el ingreso que percibe cada habitante. Además no considera importante la imposición de un patrón de convergencia en los niveles de crecimiento o tasas de crecimiento del producto entre países que normalmente difieren en su desarrollo económico, contrario a esto sostiene que son aquellas diferencias las que tienden a sostenerse de manera indefinida y del mismo modo tienen a acentuarse de forma eventual. Finalmente en su modelo sugiere a diferencia de los modelos neoclásicos, que la autoridad económica pueda afectar de manera permanente el recorrido del producto por medio de la manipulación de la tasa de ahorro (Mujica, 1990).

La estimación de funciones de producción sirve para evaluar la eficiencia de una industria, sector o segmento de la economía, observando cómo es el comportamiento de sus rendimientos a escala, si sus factores de producción son sustituibles entre sí, costes de regulación, fusiones, economías de alcance y el aprendizaje con la experiencia (learning by doing). Además, la estimación de funciones de producción es una de las vías para el cálculo de la productividad total de los factores (Camino, 2017).

La palabra productividad, puede referirse a muchos y extensos conceptos, pero puede ser simplemente eficiencia en producción: cuanta producción se ha obtenido con el uso de determinados insumos (Syverson, 2011). Usualmente la palabra productividad se asocia con la mejora en el uso de los insumos para producir un bien. La productividad puede ser medida de forma laboral, del uso del capital pero en la actualidad muchos estudios se refieren a la productividad total de los factores. La productividad total de los factores (PTF) es la productividad que no varía con el uso intensivo del resto de los factores de producción, en macroeconomía se denomina el residuo de Solow. Una alta PTF generará un aumento de la producción con el mismo uso de los demás factores de producción. Otra denominación que se le podría dar a la PTF es la de productividad inobservable.

Muchos estudios se han realizado sobre el análisis de la productividad en el sector manufacturero para Latinoamérica, en México se demostró que la variable más influyente de la producción es el consumo intermedio respecto al capital y trabajo, además que la productividad total de los factores ha ido decreciendo con el paso de los años (Xicoténcatl, Vázquez, & Vargas, 2013). En Colombia las empresas manufactureras entre 1981 – 1991 incrementaron entre 4% – 5% su PTF por cada año adicional que la empresa haya exportado por lo que demostraron que el aprender haciendo por exportar es más importante para las empresas nuevas que para las empresas viejas que definen una política de primero ser productivos y luego exportar (Fernandes & Isgut, 2005). Otro estudio para Colombia sugiere que la productividad a nivel de empresa creció más en los años 90s que en los 80s y que las empresas que más innovan son las empresas grandes debido a varios factores como alta inversión, bajo nivel de deuda entre otros (Echavarría, Arbeláez,

& Rosales, 2006). Para Chile se concluyó en un estudio que las comunas con una mayor concentración de un cierto sector no experimentan crecimientos rápidos de PTF por lo que sugieren un correcto diseño de políticas de desarrollo urbano (Almeida & Fernandes, 2013). Para el caso peruano, se encontró evidencia que los sectores de minería y electricidad son los de mayor productividad a nivel de empresa, además que la productividad es mayor en las empresas grandes y aquellas que tienen mayor tiempo en el mercado (Céspedes, AQUIJE, Sánchez, & Vera-Tudela, 2014).

En el Ecuador muy poco se ha hecho sobre el análisis de la productividad total de los factores a nivel de empresas, un estudio muestra que existieron incrementos entre el periodo 1997 – 2003 en la productividad agregada en algunas industrias manufactureras como la de procesamiento de alimentos, confecciones y cuero y muebles, pero así mismo la productividad disminuyó de manera considerable en sectores como metales básicos, maquinarias, equipos y vehículos y productos no metálicos (Wong, 2006).

III. METODOLOGÍA

Para poder estimar la productividad total de los factores (PTF) existen diversas metodologías. Van Biesebroeck (2007), menciona en su estudio que existen 3 enfoques generales para el cálculo de la PTF: i) El cálculo de la PTF mediante el uso de números índices, ii) La estimación mediante fronteras no paramétricas, tales como el análisis de envolvente de datos (DEA) y por ultimo iii) La estimación de funciones de producción mediante métodos paramétricos o semiparamétricos. En este trabajo calculamos (o estimamos) la PTF mediante la estimación de funciones de producción aplicando un método paramétrico.

Siguiendo a (Van Biesebroeck, 2007; Van Beveren, 2012; Syverson, 2011; Camino Mogro, 2016; Camino-Mogro, Armijos-Bravo, & Cornejo-Marcos, 2018) para la estimación de una función de producción y posterior análisis de la productividad total de los factores, el modelo propuesto supone que la empresa *i* produce un solo output en el tiempo *t* con una función de producción Cobb-Douglas.

$$Y_{it} = A_{it}K_{it}^{\alpha}L_{it}^{\beta}M_{it}^{\gamma} \quad (1)$$

Donde *Y* representa la producción real, *A* es un índice de progreso técnico Hicks-Neutral y proporciona una medida de la productividad total de los factores (PTF), *K* representa el stock de capital real, *L* representa el factor trabajo y *M* representa los consumos intermedios (o materias primas). Tomando logaritmos neperianos en la ecuación 1 se obtiene una expresión lineal de la función de producción. Además realizando esta transformación los parámetros α, β, γ son las elasticidades de los factores productivos respecto del output. La suma de estos tres parámetros indicaría el tipo de rendimientos a escala que presentan la función de producción.

$$y_{it} = a_{it} + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$a_{it} = \beta_0 + \varepsilon_{it}$$

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + u_{it}$$

Donde (*y*) representa el logaritmo neperiano de la producción real y las letras minúsculas (*k*, *l*, *m*), representan los logaritmos neperianos de los inputs y *a* representa la PTF (en logaritmos). En este trabajo supondremos que este término se puede descomponer en β_0 , que puede interpretarse como el nivel de eficiencia media de las empresas a través del tiempo, y ε_{it} , que puede interpretarse como la desviación de

esa media para la empresa i en el periodo t . A su vez suponemos que el término ε_{it} tiene dos componentes: μ_i y u_{it} . En primer lugar, μ_i representa la heterogeneidad inobservable. Este término recoge la productividad no observada por los analistas pero observada por las empresas (por ejemplo, intuitivamente, μ_i puede estar asociado a la capacidad de gestión en la empresa). Por tanto, la ecuación 2 se puede reescribir de la siguiente forma:

$$y_{it} = \beta_0 + \mu_i + \alpha k_{it} + \beta l_{it} + \gamma m_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Por lo tanto, una vez estimada las funciones de producción para el sector manufacturero y minero en Ecuador, se utilizan los coeficientes estimados de cada uno de los inputs en mínimos cuadrados ordinarios (MCO), por lo que se obtiene:

$$\hat{a}_{it} = y_{it} - \hat{\alpha}k_{it} - \hat{\beta}l_{it} - \hat{\gamma}m_{it} \quad (4)$$

Cuando se estima la PTF con la ecuación 4, se puede relacionar la productividad total de los factores con otras variables y de esta manera observar si existe una asociación positiva o negativa, en este trabajo se analiza la relación con las exportaciones; para realizar esta modelización la ecuación que estimaremos es la siguiente:

$$\hat{a}_{it} = \alpha_0 + \beta_x X_{it} + \text{variables de control} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Donde X_{it} es una variable dummy que representa la actividad exportadora de la empresa. En la estimación de la ecuación (5) también se incluyen variables de control de tamaño que toma el valor de 1 si la empresa tiene igual o más de 200 empleados y 0 si tiene menos de 200 empleados.

Lo que busca esta estimación es analizar si existe una relación positiva entre la PTF de las empresas y la actividad analizada. El marco propuesto en este trabajo no permite obtener conclusiones sobre la dirección del efecto (es decir, sobre la causalidad).

Las limitaciones del método de estimación (MCO), es que se conoce desde las primeras estimaciones de funciones de producción que este método presenta problemas. Uno de los problemas es que si las empresas eligen sus inputs después de conocer su productividad μ_i , es muy probable que estas decisiones estén correlacionadas con μ_i y, por tanto, tenemos un problema de endogeneidad (Van Beveren, 2012). Pero al ser un análisis de corte transversal y de un solo año, no se pueden usar estimaciones por efectos fijos intragrupos o primeras diferencias y tampoco efectos aleatorios, por lo que los resultados obtenidos deben ser usados con cautela. También es importante mencionar que la data pública del INEC sobre la encuesta manufacturera en el Ecuador, no permite construir datos de panel puesto que no existe un identificador de empresa por cada año.

Materiales: descripción de los datos y variables.

Para lograr el objetivo de este trabajo se ha utilizado datos de la encuesta de manufactura y minería del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) realizada en el periodo de Mayo a Octubre del 2014, pero el periodo de referencia de la información es del 2013. Esta es una encuesta de corte transversal a empresas industriales manufactureras y mineras cuyo finalidad es el de obtener información económica de aquellas empresas que se dediquen a estas actividades y que cumplan con la características de tener entre 10 o más personas ocupadas según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU Revisión 4.0 (Instituto

Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012). El año de estudio es el 2013 y las empresas encuestadas son de todo el territorio nacional. Entre las variables recogidas en esta encuesta se encuentra el número de empresas, provincia, región, el tipo de actividad de la empresa, personal ocupado, producción, ventas, remuneraciones, materias primas, los diferentes tipos de gastos, etc.

Esta encuesta contiene información únicamente de las actividades de la sección B (sector Minería) y sección C (sector Manufacturero) de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU Revisión 4.0. Para el presente estudio se considera una muestra empalmada que es un ejercicio que analiza la composición del sector económico por cada rama de actividad, de tal manera que se obtenga la representatividad de la misma y que sea comparable a través del tiempo.

Para la construcción de la data, se tomó como línea base la información de la encuesta Industrial (2010) y de ahí se partió con el análisis de la Encuesta Exhaustiva (2011) y para retomar con las encuestas industriales (2012 y 2013), cuya muestra empalmada de las Encuestas Industriales año 2014 es de 1.371 empresas y de 852 observaciones, de las cuales se estratifica de la siguiente manera:

MANUFACTURA Y MINERÍA	
CATEGORÍA	# DE EMPRESAS
Grandes Empresas	555
Medianas Empresas	449
Pequeñas Empresas	367
TOTAL DE EMPRESAS	1371

Tabla 1. Estratificación de las empresas de los sectores de manufactura y minería

Fuente: (INEC, 2013). Elaboración: Los autores

Una de las principales ventajas de la Encuesta de Manufactura y Minería es que proporciona información más importante del sector de Manufactura mediante la investigación de variables tales como: Personal Ocupado, Remuneraciones, Producción, Consumo intermedio, Valor Agregado, Formación Bruta de Capital, Combustibles y Lubricantes, entre otras, a fin de establecer un marco de información necesaria que permita analizar la estructura del sector y facilitar su diagnóstico y planificación. Con el fin de obtener la Productividad Total de los Factores de los Sectores de Manufactura y Minería se han utilizado las siguientes variables recogidas mediante la encuesta del INEC que se muestran en la Tabla 2:

Código Variable	Definición
Id_Empresa	Identificador de cada empresa encuestada. En esta base de datos existirán 1371 identificadores
Codanio	Año de proceso de la encuesta es decir 2013
Codprov	código de cada provincia del Ecuador, es decir que podrá tomar 24 valores siendo cada uno de ellos una provincia del país
Wgrumanu	Representa al sector al que pertenece la empresa encuestada, a pesar de que es una variable cualitativa se le ha dado un valor numérico donde las empresas manufactureras toman el valor de 2 mientras que las empresas mineras toman el valor de 1
Categorización	Clasificación de las empresas según sus ventas y personal ocupado
Perremun	Número total de personal que han recibido pagos por parte de la empresa por la prestación de sus servicios, este pago esta dado tanto en dinero como en especies e incluye las contribuciones por razón de seguridad social, de vida y otros beneficios
Totremun	total de remuneraciones
Venartste	Ventas de artículos sin transformación al exterior. Representan los ingresos recibidos por las

	empresas
Wregion	Código por región del Ecuador, es decir que podrá tomar 4 valores
Fbk	Formación de capital fijo. Su fórmula es la siguiente: $Fbk = FBKF + \Delta E$ $FBKF = ADQ.ACT.F - DISP.ACT.F + PROD.ACT.F.CTA.PROP$
Consint	El consumo intermedio es decir el factor productivo materiales. Y su fórmula está representada de la siguiente manera: $CI = COMPRAS DE INSUMOS + G. O. - \Delta E. M. P$
Prodtota	Producción total, la cual representa la cuantificación de la producción de las empresas: $PROD_{MAN} = V + \Delta E. P. T + \Delta E. P. P + PROD.USO.FINAL.PROPIO$

Tabla 2. Definición de Variables de la Encuesta Manufacturera INEC 2014

Fuente: (INEC, 2013). Elaboración: Los autores

IV. RESULTADOS

En la Tabla 3 se muestra la estimación de la función de producción por MCO para el sector de manufacturas y minería en conjunto, para manufacturas y para minería en el año 2013. De estos resultados se puede afirmar que las variables (trabajo, capital y consumo intermedio) sí llegan a explicar el modelo planteado para el Sector Manufacturero y Minero ya que son significativos individualmente a un nivel del 5%, siendo esto un buen indicador sobre la pertinencia del modelo a la hora de interpretar la producción del sector analizado.

	Sector		
	Manufacturero y minería	Sector Manufacturero	Sector Minero
k	0,01**(0,005)	0,01***(0,01)	-0,00 (0,03)
l	0,24***(0,01)	0,24***(0,02)	0,30***(0,08)
m	0,76***(0,01)	0,75***(0,01)	0,64***(0,04)
Constante	0,62***(0,07)	0,68***(0,06)	0,86***(0,08)
No Empresas	1371	1336	35

Tabla 3. Estimación de la función de producción del sector manufacturero y minería en Ecuador año 2013.

Notas: Las estimaciones corresponden a la ecuación 3. Errores estándar robustos a heterocedasticidad de coeficientes estimados entre paréntesis. *** indica la significancia al 1%, ** significancia al 5%.

El insumo que más ayuda a aumentar la producción es el consumo intermedio (M) en las tres estimaciones. También se muestra que el sector manufacturero y minería tiene rendimientos crecientes a escala mientras que el sector minero por separado tiene rendimientos decrecientes a escala. Por otro lado, se muestra también que los tres insumos tienen un comportamiento similar en las tres estimaciones, sin embargo el insumo de capital en el sector minero no es significativo, esto podría suceder debido a la poca cantidad de empresas encuestadas en el año 2013.

Una vez estimada la función de producción, mediante la ecuación 4 se calculó la PTF por cada uno de los sectores analizados. Además se calcula la PTF de cada empresa ya que el estudio al ser a nivel de firmas lleva a un mayor alcance. En la Figura 1 se muestra la PTF por empresa del total del sector manufacturero y minería.

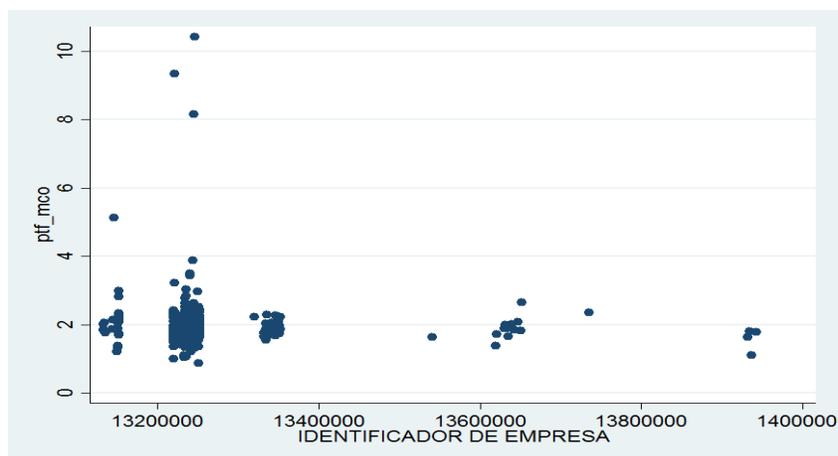


Figura 1. Productividad total de los factores por empresas del sector de manufactura y minería

Fuente y elaboración: Los autores

En la Tabla 4 se muestra la media de la PTF del sector manufacturero y minería en su conjunto y cada uno por separado. El sector manufacturero tiene una productividad mayor que el sector de minería.

	Sector Manufacturero y minería	Sector Manufacturero	Sector Minería
PTF	1,89	2,00	0,34
No Empresas	1371	1336	35

Tabla 4. Promedio de la PTF por sector año 2013.

Fuente y elaboración: Los autores

Como tercer paso se busca relacionar la PTF con las exportaciones ya que se cree que aquellas empresas que han abierto sus fronteras para internacionalizar sus productos son más productivas de aquellas que han elegido el mercado local como su principal objetivo. Entre los estudios realizados puede revisarse en (Camino Mogro, 2016) el cual demostró que la media de la PTF de las empresas exportadoras del sector químico y farmacéutico de España es mayor a aquellas empresas que no exportan.

En la Tabla 5 se muestran los resultados de la estimación de la ecuación 5. Estos resultados expuestos en este cuadro muestran que la variable exportación a pesar de tener una relación positiva con la PTF no es una variable que permita asegurar que las empresas del Sector Manufacturero y Minero que realizan esta actividad sean más productivas a aquellas no exportadoras, ya que no es significativa. Para esta estimación se usó una variable de control de tamaño de empresas.

	Sector Manufacturero y minería	Sector Manufacturero	Sector Minería
Exportación	0,02 (0,02)	0,01 (0,00)	0,04*** (0,00)
Tamaño	-0,06 (0,06)	-0,03* (0,01)	0,03 (0,08)
Constante	1,96*** (0,07)	0,71*** (0,02)	-1,18*** (0,14)
No Empresas	1371	1336	35

Tabla 5. Estimación de la PTF del sector manufacturero y minería en Ecuador y su relación con las exportaciones año 2013.

Notas: Las estimaciones corresponden a la ecuación 5. Errores estándar robustos a heterocedasticidad de coeficientes estimados entre paréntesis. *** indica la significancia al 1%, ** significancia al 5%.

Van Biesebroeck (2005), menciona que muchas empresas deciden exportar debido a su alta productividad inicial esperando con esta acción incrementar su nivel de productividad lo cual no resulta siempre positivo ya que son muchas las razones que llevan a una empresa a tomar esta decisión entre ellas se encuentra la posibilidad de entrar al mercado extranjero mediante familiares que se encuentren asentados en territorio internacional. Estos resultados arrojan una relación negativa del tamaño de las empresas con respecto a la PTF es decir que el tamaño de las empresas no influye en la productividad total de los factores, y aunque las exportaciones mantienen una relación positiva no resulta una variable significativa.

Finalmente, algo interesante en este trabajo fue abordar que tipo de empresas son en promedio más productivas, usualmente se ha mencionado que las empresas grandes son las más productivas y que las empresas pequeñas al no tener liquidez, capital físico de primera línea y no poder pagar mejores remuneraciones las vuelven menos productivas y competitivas en el mercado.

La figura 2 muestra el promedio de la PTF según el tamaño de las empresas. Esta agrupación está dada por cuatro categorías establecidas por el (Inec, 2012) que lo define de acuerdo con el volumen de ventas anual y el número de personas ocupadas. En esta agrupación de la PTF por tamaño de empresa muestra que las pequeñas empresas las cuales generan ventas que van desde \$100.001 a \$1'000.000 y que tienen un número de personas ocupadas que va de 10 a 49 personas tienen en promedio mayor productividad en el sector manufacturero con un valor de 2,03, seguidas de las grandes empresas que son aquellas que generan ventas desde \$5'000.001 en adelante y tienen un número de personas ocupadas que van desde 200 personas en adelante con un valor de PTF promedio del 2,01.

El tercer grupo es el de medianas empresas tipo B que son aquellas que generan ventas desde \$2'000.001 a \$5'000.000 y que tienen un número de personas ocupadas que va desde las 100 a 199 personas con un valor de PTF promedio de 1,97 y finalmente el grupo de medianas empresas tipo A las cuales generan ventas desde \$1'000.001 a \$2'000.000 y tienen un número de personas ocupadas que van desde 50 a 99 personas con un valor de PTF de 1,95.

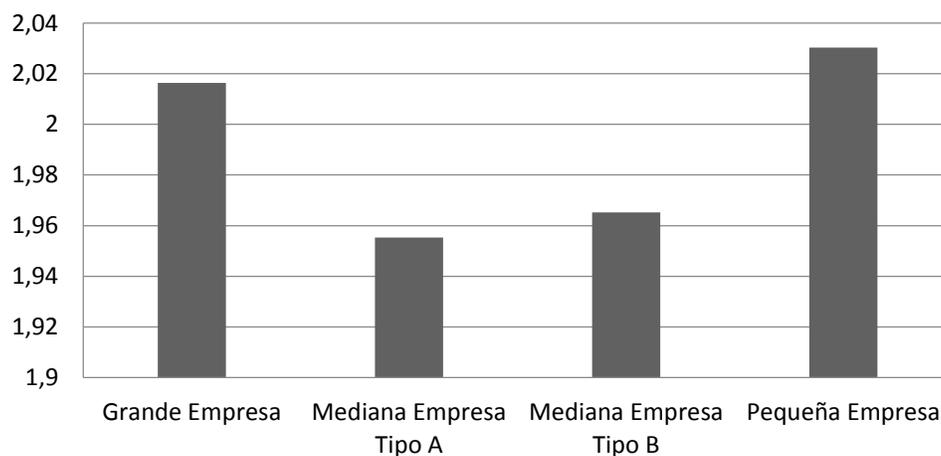


Figura 2. Promedio de Productividad total de los factores del sector manufacturero por tamaño de empresa

Fuente y elaboración: Los autores

Del mismo modo se representa en la figura 3 el promedio de la PTF del sector minero según el tamaño de las empresas para determinar qué empresas son las más productivas. Para el sector minero las empresas pequeñas son mayormente productivas que el resto, esto se lo afirma analizando el promedio de la PTF de

las empresas de esta categoría la cual es de 0,35, seguida por las empresas medianas tipo B con un promedio es de 0,33 y finalmente las empresas grandes con un promedio de 0,32.

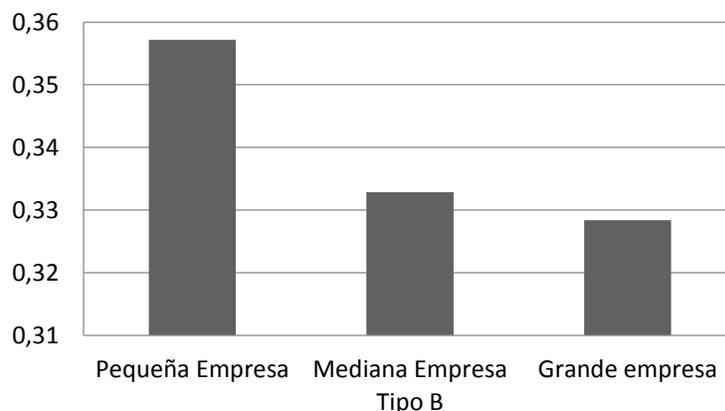


Figura 3. Promedio de Productividad total de los factores del sector minería por tamaño de empresa

Fuente y elaboración: Los autores

V. CONCLUSIONES

En este estudio se ha estimado una función de producción para dos sectores importantes para el Ecuador: el de Manufactura y el de Minería y posteriormente la PTF en estos sectores. Dentro del diseño de las políticas públicas destinadas a mejorar la matriz productiva en el Ecuador, estos dos sectores son de singular importancia, especialmente el de Manufactura que en el 2013 fue el más importante en su contribución al PIB. Adicionalmente, con el propósito de cambio de Matriz Productiva propuesto por la SENPLADES, el sector minero es considerado estratégico, especialmente el de minería a gran escala.

Los resultados de la estimación indican que la contribución del consumo intermedio es el que más ayuda a aumentar la producción, especialmente en el sector manufacturero, dependiente de materias primas; le sigue la contribución en mano de obra y finalmente el capital, estos resultados son similares a los encontrados por Camino-Mogro et al. (2018) y Camino-Mogro & Vera-Gilces (2018), donde es el consumo de materias primas el insumo más importante para la producción manufacturera. Así mismo se debe considerar que ambas industrias son intensivas en el uso de mano de obra, aunque se esperaría que con la tecnificación propuesta se pueda observar en un futuro una mejora en el uso del capital.

Adicionalmente, se obtuvieron los resultados de la PTF para ambos sectores y en donde se destaca que la PTF del sector Manufactura (2,0) es mayor al del sector Minero (0,34). Por otro lado, no se encontró evidencia significativa de una relación entre la PTF y las exportaciones de estos sectores para Ecuador.

También, una clasificación por tamaño de empresas muestra que en el sector de la manufactura, es la pequeña empresa la que presenta mayores valores de productividad, seguido por las grandes empresas y finalmente por las medianas, estos resultados deben ser tomados con cautela debido a que solo se analiza un año y no un panel de datos como los estudios realizados por Camino-Mogro et al. (2018) y Camino-Mogro & Vera-Gilces (2018), donde se encuentra que las grandes empresas son las más productivas en el sector manufacturero ecuatoriano. Sin embargo, esto fortalece una de las políticas del Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) que consiste en profundizar las relaciones del Estado con el sector popular y solidario. Igual tendencia se observa en las empresas del sector minero, pero en menor escala. Esta conclusión difiere del

resultado esperado, ya que generalmente son las empresas de tamaño grande las más productivas debido a múltiples razones entre esas: mejor capital, mano de obra, personal más capacitado, empresas exportadoras y demás. Uno de las posibles causas al encontrar este resultado puede ser debido a que la encuesta no es lo suficientemente representativa en términos de tipo y número de empresas, adicionalmente el análisis de un corte transversal podría no está captando la evolución de la PTF en el tiempo, por lo que solo es la obtención de una métrica en el año 2013 y no de su proceso de mejora en el tiempo.

Por lo tanto, es importante señalar que el diseño de políticas públicas debe seguir enfocadas a mejorar la utilización de los insumos en ambos sectores, las empresas grandes deberían mejorar el uso de sus factores de producción, especialmente aquellas localizadas en los principales centros industriales del Ecuador. Por su parte, se debe resaltar el papel que han desempeñado las pequeñas empresas en relación a presentar una productividad mayor a sus competidoras más grandes.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado bajo la tutoría del Msc. Juan Carlos Campuzano, y se agradece sus comentarios, propuestas de mejora y criticas al documento. También se agradece los comentarios y recomendaciones de dos revisores anónimos que permitieron mejorar el documento.

REFERENCIAS

- Almeida, R., & Fernandes, A. (2013). Explaining local manufacturing growth in Chile: the advantages of sectoral diversity. *Applied Economics*, 45(16), 2201-2213.
- Arrow, K. J., Chenery, H., Minhas, B., & Solow, R. (1961). Capital-labor substitution and economic efficiency. *The Review of Economics and Statistics*, 43(3), 225-250.
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2014). *ESTADÍSTICAS MACROECONÓMICAS PRESENTACIÓN COYUNTURAL*. Quito.
- Camino Mogro, S. (2016). Exportación y productividad: evidencia a nivel de empresa del sector químico–farmacéutico. *Ciencia Unemi*, 9(18), 56-62.
- Camino, S. (2017). Estimación de una función de producción y análisis de la productividad: el sector de innovación global en mercados locales. *Estudios Gerenciales*, 33(145), 400-411.
- Camino-Mogro, S., Bermudez-Barrezueta, N., & Avilés, P. (2018). Análisis Sectorial: Panorama de la Inversión Empresarial en el Ecuador 2013-2017. *X-pedientes Económicos*, 2(2), 79-102.
- Camino-Mogro, S. & Vera-Gilces, P. (2018). Ranking de Compañías: Sector Manufacturero ecuatoriano. *Boletín de Política Económica*, 1(1), 13-19.
- Camino-Mogro, S., Armijos-Bravo, G., & Cornejo-Marcos, G. (2018). Productividad Total de los Factores en el sector manufacturero ecuatoriano: evidencia a nivel de empresas. *Cuadernos de Economía*, 41, 241-261.
- Céspedes, N., Aquije, M., Sánchez, A., & Vera-Tudela, R. (2014). Productividad sectorial en el Perú: un análisis a nivel de firmas. *Revista Estudios Económicos*, 28, 9-26.

- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). A Theory of Production. *American Economic Review*, 18(1), 139 - 165.
- Echavarría, J., Arbeláez, M., & Rosales, M. (2006). La productividad y sus determinantes: el caso de la industria colombiana. *Desarrollo y Sociedad*(57), 77-122.
- Fernandes, A., & Isgut, A. (2005). Learning-by-doing, learning-by-exporting, and productivity: evidence from Colombia. *The World Bank*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2012). *Clasificación nacional de actividades económicas (CIU Revisión 4.0)*. Quito.
- Leontief, W. (1941). Structure of American economy: 1919 - 1939 An empirical application of equilibrium analysis. *Harvard University Press*.
- Maldonado, F., & Proaño, G. (2014). *Zoom al sector metalmeccánico*. Quito: Ekos Negocios.
- Maldonado, F., & Proaño, G. (2015). *Zoom al sector minero*. Quito: Ekos Negocios.
- Mujica, R. (1990). Nuevos enfoques en la teoría del crecimiento económico: una evaluación. *CEPAL*.
- ProEcuador. (2014). *Perfil sectorial de minería para el inversionista*. Guayaquil: ProEcuador.
- Romer, P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312 - 320.
- Syverson, C. (2011). What Determines Productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365.
- Van Beveren, I. (2012). Total factor productivity estimation: a practical review. *Journal of Economic Surveys*, 26(1), 98–128.
- Van Biesebroeck, J. (2005). Exporting raises productivity in sub-Saharan African manufacturing firms. *Journal of International economics*, 373-391.
- Van Biesebroeck, J. (2007). Robustness of Productivity Estimates. *The Journal of Industrial Economics*, 55(3), 529-569.
- Wong, S. (2006). Productividad y apertura comercial: evidencia a nivel de establecimientos de las industrias manufactureras en Ecuador 1997-2003. *Perspectivas. Análisis de temas críticos para el desarrollo sostenible*, 111 - 148.
- Xicoténcatl, R., Vázquez, F., & Vargas, J. (2013). UN ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES AMPLIADA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA DE MÉXICO 2003-2010. *Investigación Administrativa*(112).