



**Universidad del Azuay**

**Facultad de Ciencias de la Administración**

**Carrera de Economía**

**ANÁLISIS SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL  
SECTOR MANUFACTURERO ECUATORIANO  
EN EL PERIODO 2007 – 2019**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del  
grado en Economista**

Autor:

**Juan Sebastián Rojas Barrera**

Directora:

**Econ. Andrea Isabel Freire Pesántez**

**Cuenca – Ecuador**

**2022**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado especialmente a mi familia que estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona y que sin duda han sido parte fundamental para realizar esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi abuelita María Teolinda Barrera, a mi tía Betty Margoth Barrera y a mi mamá María Elena Barrera por la comprensión y todo el apoyo que me han brindado a lo largo de este trayecto.

A la economista Andrea Freire por contribuir con sus reflexiones, conocimientos y por dedicar su tiempo para guiar el cumplimiento de esta investigación.

Y a todas las personas que de alguna manera me apoyaron en la realización de este trabajo.

## Índice de Contenidos

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Figuras.....	v
Índice de Tablas.....	v
Índice de Anexos.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE.....	4
1.1 Marco Teórico.....	4
1.1.1 Crecimiento económico.....	4
1.1.1.1 Producto Interno Bruto.....	4
1.1.1.1.1 Método de producción.....	5
1.1.1.1.2 Método del gasto.....	5
1.1.1.1.3 Método del ingreso.....	5
1.1.2 Sector Manufacturero.....	7
1.1.3 Función Cobb – Douglas.....	9
1.1.3.1 Trabajo.....	10
1.1.3.1.1 Clasificación del empleo.....	10
1.1.3.2 Formación Bruta de Capital Fijo.....	12
1.2 Estado del Arte.....	12
CAPÍTULO 2.....	17
2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR.....	17
2.1 Análisis de los sectores económicos de la economía ecuatoriana.....	17
2.1.1 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura.....	17
2.1.2 Manufactura.....	19
2.1.3 Construcción.....	21
2.1.4 Comercio.....	23

2.1.5	Transporte .....	24
2.2	Análisis del VAB del sector manufacturero en el PIB del Ecuador .....	26
CAPÍTULO 3 .....		29
3.	ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FUNCIÓN DE COBB – DOUGLAS DEL SECTOR MANUFACTURERO DENTRO DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA EN EL PERIODO 2007 – 2019.....	29
3.1	Análisis del factor Trabajo .....	29
3.2	Análisis del factor Formación Bruta de Capital Fijo.....	30
3.3	Análisis de la producción del sector manufacturero.....	31
CAPÍTULO 4 .....		33
4.	CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO ECONOMETRICO .....	33
4.1	Metodología.....	33
4.1.1	Tipo y enfoque de investigación.....	33
4.1.2	Población y muestra.....	33
4.1.3	Variables .....	33
4.1.4	Análisis de datos .....	34
4.1.4.1	Propiedades de la función de producción Cobb – Douglas .....	35
4.2	Estimación del modelo econométrico.....	36
4.2.1	Ecuación.....	36
4.2.1.1	Pruebas del nivel de significancia de las variables explicativas en su forma individual .....	37
4.2.1.1.1	Variable Trabajo .....	37
4.2.1.1.2	Variable Capital .....	38
4.2.1.2	Prueba del nivel de significancia de las variables explicativas en su forma global.....	39
4.3	Pruebas que determinan el nivel de significancia de las variables .....	40
4.3.1	Pruebas de los residuos .....	40
4.3.1.1	Normalidad de los residuos.....	40
4.3.1.2	Heteroscedasticidad .....	41
4.3.1.3	Autocorrelación .....	42
4.3.2	Prueba de las variables independientes.....	42

4.3.2.1 Multicolinealidad.....	42
4.4 Resultados obtenidos .....	43
CONCLUSIONES.....	45
REFERENCIAS .....	47
ANEXOS .....	51

### Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Producción y tasas de variación de la producción del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura.....	18
<b>Figura 2.</b> Producción y tasas de variación de la producción del sector de la manufactura .	20
<b>Figura 3.</b> Producción y tasas de variación de la producción del sector de la construcción.	22
<b>Figura 4.</b> Producción y tasas de variación de la producción del sector del comercio .....	23
<b>Figura 5.</b> Producción y tasas de variación de la producción del sector del transporte .....	25
<b>Figura 6.</b> Tasas de variación de la producción del sector manufacturero y el PIB ecuatoriano.....	27
<b>Figura 7.</b> Grado de aportación del sector manufacturero al PIB ecuatoriano .....	28
<b>Figura 8.</b> Evolución y tasas de variación del empleo pleno del sector manufacturero .....	30
<b>Figura 9.</b> Evolución y tasas de variación de la Formación Bruta de Capital Fijo del sector manufacturero .....	31
<b>Figura 10.</b> Evolución y tasas de variación de la producción del sector manufacturero .....	32

### Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Resultados de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero .....	36
<b>Tabla 2.</b> Prueba de nivel de significancia de la variable Trabajo de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero .....	37
<b>Tabla 3.</b> Prueba de nivel de significancia de la variable Capital de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero .....	38
<b>Tabla 4.</b> Prueba de nivel de significancia de las variables en su conjunto de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero.....	39
<b>Tabla 5.</b> Prueba de los residuos .....	40

<b>Tabla 6.</b> Prueba de heterocedasticidad.....	41
<b>Tabla 7.</b> Errores estándar mejorados de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero.....	42
<b>Tabla 8.</b> Coeficientes y bondad de ajuste de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero.....	43

### Índice de Anexos

<b>Anexo 1.</b> Ecuación .....	51
<b>Anexo 2.</b> Prueba de heteroscedasticidad .....	51
<b>Anexo 3.</b> Corrección de la autocorrelación .....	52
<b>Anexo 4.</b> Prueba de multicolinealidad .....	52
<b>Anexo 5.</b> Datos.....	53



### **Resumen:**

El sector manufacturero tiene la particularidad de ser uno de los principales sectores que funciona como motor de generación de empleos e ingresos para el Ecuador. La producción en el sector manufacturero enfrenta problemas de desarrollo, como la carencia de bienes de capital y la falta de empleo. Por ello, el objetivo de esta investigación fue analizar el comportamiento del sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019 por medio de un modelo econométrico con las variables Trabajo y Formación Bruta de Capital Fijo. El enfoque de la investigación fue cuantitativo, para el análisis se utilizó el software estadístico EViews Student Version Lite. Se evidenció que el factor que mayor aporte tiene en el sector manufacturero es el trabajo, además de la presencia de rendimientos de escala decrecientes en el periodo estudiado. Los resultados indican que el sector manufacturero contribuye al desarrollo del país logrando un crecimiento de la economía.

**Palabras clave:** Cobb – Douglas, capital, producción, sector manufacturero, trabajo.

### **Abstract:**

The manufacturing sector has the particularity of being one of the main sectors that functions as an engine of job and income generation for Ecuador. Production in the manufacturing sector faces developmental problems, such as a lack of capital goods and a lack of employment. Therefore, the objective of this research was to analyze the behavior of the manufacturing sector in the 2007 – 2019 period through an econometric model with the variables Work and Gross Fixed Capital Formation. The focus of the research was quantitative. For the statistical analysis, software EViews Student Version Lite was used. It was evidenced that the factor that has the greatest contribution in the manufacturing sector is work, in addition to the presence of diminishing scale returns in the period studied. The results indicate that the manufacturing sector contributes to the development of the country by achieving economic growth.

**Keywords:** Cobb – Douglas, capital, labor., manufacturing sector, production



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página



# INTRODUCCIÓN

El sector manufacturero ha sido el pilar principal del crecimiento económico en el Ecuador, dentro de este sector existe una serie de subsectores como la elaboración de productos alimenticios, la elaboración de bebidas, la elaboración de textiles, etc. Este sector económico se caracteriza por ser una de las industrias que ha realizado altas contribuciones de Valor Agregado Bruto (VAB), el aporte para el cuarto trimestre del año 2021 fue de 2,0 miles de millones de dólares, esta cifra representa un crecimiento del 3.1% en comparación con el cuarto trimestre del año 2020 (Banco Central del Ecuador, 2021a) . La contribución que ha realizado el sector manufacturero al Producto Interno Bruto (PIB) ha sido en promedio del 12% durante el periodo 2007 – 2019. Además, el sector manufacturero funciona como fuente de generación de una gran cantidad de plazas de empleo, vale mencionar que es el sector que posee el mayor número de trabajadores en comparación con otros sectores económicos.

Realizar un análisis sobre el sector manufacturero resulta de suma importancia; puesto que, a través de este sector se puede identificar el grado de desarrollo que tiene el país, por tal motivo mediante el presente tema de investigación, se realizará un análisis sobre la evolución y el grado de las aportaciones que han realizado los factores productivos al sector manufacturero.

Por lo expuesto, el objetivo principal de este estudio es analizar el comportamiento del sector manufacturero ecuatoriano en el periodo 2007 – 2019 mediante un modelo econométrico con las variables Trabajo y Formación Bruta de Capital Fijo. Por otro lado, se plantearon 3 objetivos específicos que son:

1. Analizar el comportamiento del crecimiento económico en el Ecuador.
2. Analizar el sector manufacturero dentro de la economía ecuatoriana en el período 2007 – 2019.
3. Construir un modelo econométrico que permita medir el comportamiento de las variables que inciden dentro del sector manufacturero.

Además, se plantearon 3 preguntas de investigación que guardan relación con los objetivos específicos planteados:

1. ¿Cuál ha sido el crecimiento económico en el periodo 2007 – 2019?
2. ¿Cuál es el comportamiento de las variables que inciden en el sector manufacturero?
3. ¿Cuál es la incidencia del sector manufacturero en el Producto Interno Bruto?

Este estudio tiene como finalidad proveer de información al estado o entes reguladores en la toma de decisiones a la hora de implementar políticas económicas con respecto al Trabajo y Formación Bruta de Capital Fijo, ya que estos dos factores se han visto afectados por la aplicación de ciertas medidas económicas que han perjudicado principalmente al factor Capital, sería conveniente regular las medidas que son aplicadas al momento de importar bienes de capital que muchas de las veces son maquinarias que no se encuentran disponibles dentro del país y se tiene que recurrir a mercados internacionales puesto que estas maquinarias son indispensables para potencializar los procesos productivos de este sector. Por otro lado, en cuanto al factor Trabajo, sería necesario aplicar medidas que fomenten el empleo pleno y este se encuentre en excelentes condiciones que motiven a los trabajadores a realizar sus funciones, pues con condiciones laborales óptimas se incentivará a la producción del sector manufacturero.

Esta investigación se encuentra estructurada por 4 capítulos, en el primer capítulo de este estudio se expondrá los principales términos que han sido considerados dentro de la investigación, como es la composición del PIB, del sector manufacturero, entre otros. Además, se presentarán ciertos estudios que han empleado la función de producción Cobb – Douglas para ciertas industrias de la economía. En el capítulo 2 se presenta la evolución y las tasas de variación de 5 sectores que sostienen a la economía ecuatoriana, estos sectores son agricultura, manufactura, construcción, comercio y transporte, además se analizan los principales acontecimientos que han provocado un aumento o disminución de la producción de estos sectores en el periodo 2007 – 2019.

En el capítulo 3 se tratará sobre la evolución y la variación que han tenido los componentes productivos (Trabajo y Capital) y la producción del sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019. Finalmente, en el capítulo 4, se desarrollará un modelo econométrico partiendo de la función Cobb – Douglas, construido con las variables analizadas en el capítulo 3, vale destacar que la regresión fue evaluada con pruebas econométricas que respaldan la validez del modelo obtenido.

# CAPÍTULO 1

## 1. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

### 1.1 Marco Teórico

#### 1.1.1 Crecimiento económico

Existe una relación empírica entre el nivel de industrialización y el nivel de ingreso per cápita, esta relación se lo puede evidenciar en los países que se encuentran en desarrollo, estos países han tenido una evolución en los ingresos per cápita y han demostrado un crecimiento en la participación del sector manufacturero en el Producto Interno Bruto (PIB), además de un aumento de los niveles de empleo, de esta manera estos países han experimentado un crecimiento dinámico de la producción manufacturera conjuntamente con las exportaciones de los productos manufacturados, lo que significa que existe una relación positiva entre el PIB per cápita y el nivel de participación del sector manufacturero (Szirmai y Verspagen, 2015).

Mochón (2006) explica que el crecimiento económico se puede ver reflejado en el incremento del PIB potencial. Por medio del PIB en el largo plazo se puede llegar a deducir el nivel de crecimiento económico, este indicador permite medir la producción y el grado de las actividades económicas de un país. Por otro lado, el autor destaca que las fuentes del crecimiento económico se deben a la distribución y calidad de los factores productivos como el aumento del Trabajo, el Capital y las mejoras en la tecnología.

Según Banco Central del Ecuador (2014) el crecimiento económico se debe al incremento de bienes y servicios que son producidos dentro del país durante un determinado periodo de tiempo, el crecimiento económico se debe a un aumento porcentual del PIB, medido a precios constantes de un año base, por lo general en el transcurso de un año. También se lo define como un aumento del PIB per cápita.

#### 1.1.1.1 Producto Interno Bruto

Por medio del PIB se puede medir el importe que se da por parte de los bienes y servicios de uso y/o consumo final que son generados por los agentes económicos que desempeñan actividades económicas dentro de las fronteras de un país durante un

determinado periodo de tiempo (Banco Central del Ecuador, 2014). Al momento de medir el PIB no se consideran todos los bienes y servicios que han sido producidos, sino solamente los que fueron vendidos a usuarios finales (Mochón, 2006). El cálculo para medir el PIB se puede hacer por medio de tres métodos: de la producción, del gasto y del ingreso (Banco Central del Ecuador, 2017).

#### **1.1.1.1.1 Método de producción**

La obtención del valor total del PIB a través del método de la producción, comprende el cálculo de las producciones brutas de las actividades económicas presentes en un país y sus respectivos consumos intermedios. Por medio de una diferencia entre esas dos variables se obtiene el Valor Agregado Bruto (VAB), Para la obtención del PIB total, es necesario agregar al VAB, los otros elementos del PIB que son los derechos arancelarios, impuestos indirectos sobre las importaciones e impuesto al valor agregado (IVA).

$$\text{PIB} = \text{Producción} - \text{Consumo Intermedio} + \text{Otros Elementos del PIB}$$

#### **1.1.1.1.2 Método del gasto**

Para el cálculo del PIB por el método del gasto se debe considerar las utilizaciones finales de los bienes y servicios medidos a precios de consumidor con excepción de los bienes de consumo intermedio, a la sumatoria de estos bienes y servicios se le restan las importaciones.

$$\text{PIB} = \text{Consumo} + \text{Gasto} + \text{Inversión} + \text{Exportaciones} - \text{Importaciones}$$

#### **1.1.1.1.3 Método del ingreso**

En este método el PIB se obtiene por medio de la suma de los ingresos primarios como son la remuneración de asalariados o pago a trabajadores, la remuneración al capital, el ingreso mixto y los impuestos, a esto se le agrega los otros elementos del PIB.

$$\text{PIB} = \text{Remuneraciones de asalariados} + \text{Impuestos netos sobre la producción e importaciones} + \text{Ingreso mixto bruto} + \text{Excedente de explotación bruto} + \text{Otros Elementos del PIB}$$

Según el Banco Central del Ecuador (2021b), la economía ecuatoriana está compuesta por 18 actividades productivas que se presentan dentro del PIB, estas actividades se muestran en las siguientes categorías:

- 1.** Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
- 2.** Acuicultura y pesca de camarón
- 3.** Pesca (excepto camarón)
- 4.** Petróleo y minas
- 5.** Refinación de Petróleo
- 6.** Manufactura (excepto refinación de petróleo)
- 7.** Suministro de electricidad y agua
- 8.** Construcción
- 9.** Comercio
- 10.** Alojamiento y servicios de comida
- 11.** Transporte, Correo y comunicaciones
- 12.** Actividades de servicios financieros
- 13.** Actividades profesionales, técnicas y administrativas
- 14.** Enseñanza y Servicios sociales y de salud
- 15.** Administración pública, defensa
- 16.** Planes de seguridad social obligatoria
- 17.** Servicio doméstico
- 18.** Otros servicios (actividades económicas inmobiliarias, entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios)

y otros elementos del PIB.

### **1.1.2 Sector Manufacturero**

A lo largo de la historia el sector manufacturero ha resultado como el principal motor del crecimiento económico de un país, además que se le considera a este sector de la economía como el camino hacia el desarrollo, desde esta perspectiva los países desarrollados han promovido la transformación de la producción local como medida para perfeccionar la productividad, llegando a aumentar la riqueza y la competitividad, además de destacarse a nivel mundial. Esto no sucede en los países que se encuentran en vías de desarrollo puesto que no se preocupan del sector manufacturero y únicamente atienden a las necesidades de los sectores intensivos en recursos naturales (Camino Mogro et al., 2018). El sector manufacturero de un país establece un área importante para el desarrollo económico, puesto que las actividades que se realizan en este sector de la industria están estrechamente relacionadas con el comercio exterior. Los países que cuentan con mano de obra poco calificada conjuntamente con un bajo nivel de desarrollo tecnológico en los procesos productivos, reducen las posibilidades de competir en el mercado mundial y fortalecer el crecimiento económico (Berra y Ramírez, 2019).

La importancia del sector manufacturero en los países con economías desarrolladas se ve reflejado en que este sector genera un valor agregado en la producción en proporciones altas, de igual forma disponen de un alto número de trabajadores, teniendo como resultados una mejora en las tecnologías, la calidad de los procesos de producción y por ende de los productos, de esta manera las empresas que forman parte del sector manufacturero aumentan la competitividad y productividad, logrando un crecimiento del PIB en el largo plazo y también ayudando al desarrollo económico (Berra y Ramírez, 2019).

Las principales funciones del sector manufacturero están encaminadas al procesamiento, fabricación y transformación de las materias primas en bienes primarios, productos finales o materiales que serán utilizados por otras industrias de la economía, además que el sector manufacturero es el único sector capaz de producir insumos que son requeridos por otros sectores. Por otra parte, este sector cumple un rol importante como fuente de creación de una gran cantidad de plazas de empleos y la dotación de ingresos para el estado, de esta manera fomenta el crecimiento económico y consolida la economía de un

país, convirtiéndose en uno de los sectores con mayor aporte al PIB y siendo el pilar fundamental de una economía (Camino et al., 2020).

Dentro del sector manufacturero se encuentran 24 subsectores según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), estos subsectores se dividen en:

1. Elaboración de productos alimenticios.
2. Elaboración de bebidas.
3. Elaboración de productos de tabaco.
4. Fabricación de productos textiles.
5. Fabricación de prendas de vestir.
6. Fabricación de cueros y productos conexos.
7. Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables.
8. Fabricación de papel y de productos de papel.
9. Impresión y reproducción de grabaciones.
10. Fabricación de coque y de productos de la refinación del petróleo.
11. Fabricación de sustancias y productos químicos.
12. Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico.
13. Fabricación de productos de caucho y plástico.
14. Fabricación de otros productos minerales no metálicos.
15. Fabricación de metales comunes.
16. Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo.
17. Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica.
18. Fabricación de equipo eléctrico.
19. Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.



20. Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques.
21. Fabricación de otros tipos de equipos de transporte.
22. Fabricación de muebles.
23. Otras industrias manufactureras.
24. Reparación e instalación de maquinaria y equipo (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

### 1.1.3 Función Cobb – Douglas

El desarrollo de la función de producción fue realizado por Charles W. Cobb y Paul H. Douglas (1928), se basa en una idea sobre que la producción de una economía depende básicamente del Capital y Trabajo, concretamente el Trabajo se aportaba en un 70% y el Capital un 30% de la producción, esta función es conocida como la función de producción de Cobb – Douglas, esta función se usa para obtener información sobre cómo administrar los factores de producción limitados como la tierra, Capital y Trabajo, también se utiliza esta función de producción para determinar en qué medida aumentaría la producción cuando hay un cambio en los factores que intervienen dentro de la función (Capital y Trabajo), esta función en su forma inicial viene dada por:

$$Q = \beta_1 X_1^{\beta_2} X_2^{\beta_3} e$$

Donde:

Q: Es la producción total

X<sub>1</sub>: Factor Trabajo

X<sub>2</sub>: Factor Capital

e: Término de error multiplicativo

β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub>, β<sub>3</sub>: Constante

En esta función de Cobb – Douglas β<sub>2</sub> y β<sub>3</sub> son los parámetros que representan el peso de los factores X<sub>1</sub> y X<sub>2</sub>. β<sub>1</sub> es la productividad total de los factores siendo una variable no observable, pues incorpora a los factores como la organización, los conocimientos de los empresarios y los trabajadores y el nivel de tecnología. Esta forma de función de producción

tiene una forma no lineal y presenta una complejidad, sin embargo, la forma de función puede cambiarse en una forma de función lineal logarítmica para que pueda ser estimada por técnicas lineales ordinarias y realizar las interpretaciones de los factores Capital y Trabajo. Siendo su función lineal:

$$\ln Q = \ln \beta_0 + \beta_2 \ln X_1 + \beta_3 \ln X_2 + \ln e$$

Donde  $\beta_0 = \ln \beta_1$

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_2 \ln X_1 + \beta_3 \ln X_2 + e$$

Se puede evidenciar que existe linealidad en los parámetros  $\beta_0, \beta_2, \beta_3$ , tratándose de un modelo log – log o también llamado log – lineal (Holida et al., 2019).

### **1.1.3.1 Trabajo**

Al trabajo se lo define como el conjunto de actividades que son realizadas por los individuos independientemente de su género y edad con la finalidad de producir bienes o prestar servicios para el uso y/o consumo final de la población o también para uso propio, este factor es necesario para el proceso productivo. Por otra parte, al empleo se lo define como toda actividad productiva que es realizada para terceros, esta actividad es realizada por una persona que se encuentre en la edad de trabajar con el fin básico de generar ingresos a cambio de una remuneración o beneficios (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2015).

#### **1.1.3.1.1 Clasificación del empleo**

Dentro del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2016a) se contempla la clasificación del empleo por condición de actividad basada en 3 parámetros:

- 1. Tiempo de trabajo:** Se lo define como el tiempo que destina una persona a sus actividades económicas.
- 2. Ingreso laboral:** Es la remuneración por las actividades productivas realizadas, determina el bienestar económico individual o familiar.

- 3. Deseo y disponibilidad de trabajar horas adicionales:** Esta condición es la expectativa de cambio que los agentes económicos pueden tener a partir de su situación laboral actual.

Con estos parámetros establecidos se puede clasificar en 3 grupos a las personas que cuenten con un empleo como se describe a continuación:

- 1. Empleo adecuado:** Son consideradas las personas que satisfacen sus condiciones laborales mínimas, es decir los trabajadores consideran que el beneficio o remuneración que reciben por el cumplimiento de sus actividades es apropiado debido a que cubre las necesidades básicas del trabajador y su familia, otra característica que se toma en cuenta para que el empleo sea adecuado es el horario de la jornada laboral que está establecido dentro del código de trabajo. Sin embargo, las personas que se clasifican dentro de este grupo pueden o no contar con el deseo de trabajar horas adicionales.
- 2. Empleo inadecuado:** Es el escenario en donde el trabajador tiene deficiencias en cuanto al ingreso laboral y a las horas de trabajo. En esta categoría se clasifican 3 subcategorías
  - a) Subempleo: Lo conforman las personas que trabajaron menos de la jornada laboral establecida y percibieron ingresos por debajo del salario mínimo.
  - b) Otro empleo inadecuado: En este nivel están las personas con las características del subempleo y sumado a ello no tienen el deseo y la disponibilidad de trabajar horas adicionales.
  - c) Empleo no remunerado: Se considera a las personas con empleo, pero no obtuvieron ningún tipo de ingreso por sus labores.
- 3. Empleo no clasificado:** Se trata de las personas con empleo que no pueden ser clasificadas en ninguna de las categorías anteriores por falta de información en los criterios determinantes.

### **1.1.3.2 Formación Bruta de Capital Fijo**

La Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) es la inversión que realiza un país, representada por la variación de los activos fijos no financieros ya sean privados como públicos, en un determinado periodo de tiempo. La FBKF es considerada el motor de crecimiento económico de un país debido a que permite incrementar la capacidad productiva por uno o más periodos de tiempo (Banco Central del Ecuador, 2021c).

## **1.2 Estado del Arte**

En el 2018, Cedillo et al., para el desarrollo del artículo “Crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas, período 1990-2016” plantearon como objetivo conocer cuál es el comportamiento del crecimiento económico del Ecuador, haciendo uso de la función de producción Cobb – Douglas en donde consideraron un modelo econométrico logarítmico (log – log), utilizando como variable dependiente a la producción total del PIB y los factores explicativos del modelo (variables independientes) la Formación Bruta de Capital Fijo y la población económicamente activa, para posteriormente determinar el aporte que realiza cada factor productivo a la economía ecuatoriana. Además, vale destacar que el estudio posee un enfoque descriptivo mediante el cual se explica el tipo de economía que tiene el Ecuador. Se determina que el modelo posee una correlación del 99.42%, lo que quiere decir que las variables explicativas de la función de producción (Capital y Trabajo) explican considerablemente a la producción de la economía ecuatoriana, igualmente existe una significancia individual por parte de estas variables explicativas, por otro lado, en lo que respecta a los rendimientos de escala, la economía ecuatoriana presenta rendimientos decrecientes. Finalmente concluyen que el Ecuador es un país que posee un crecimiento constante en el periodo estudiado, considerando las propiedades de la función de producción Cobb – Douglas y la variable Trabajo realiza un mayor aporte en comparación con el Capital, que se puede deber a la debilidad que mantienen los entes públicos y privados a la hora de fomentar la inversión en bienes de Capital.

Por otra parte (Briones Mendoza et al., 2018) en la investigación “La función de producción Cobb – Douglas en el Ecuador” plantean como objetivo principal realizar un análisis sobre el comportamiento de la elasticidad del producto ante los cambios que puedan

darse en los factores de producción (Capital y Trabajo) en el Ecuador durante el periodo 1950 – 2014, mediante la aplicación de la función de producción Cobb – Douglas la cual consideran que es válida para conocer la estructura de la producción de una economía. En cuanto a la aplicación de la función de producción se realizó mediante mínimos cuadrados ordinarios utilizando series anuales, transformando estos valores en su forma logarítmica natural, utilizando a la producción como variable independiente y el personal ocupado con el stock de capital como variables independientes. Se pudo evidenciar que en la economía ecuatoriana durante el periodo 1950 – 2014, en base a la función de producción Cobb – Douglas, por un aumento del 1% en el Trabajo existirá un aumento de 0.36% en la producción manteniendo constante el factor Trabajo, en cuanto al Capital un aumento del 1% la producción aumentará en 0.66% manteniendo constante el factor Trabajo. Finalmente, en esta investigación se determina que el crecimiento económico del Ecuador ha sido bastante significativo en los últimos años, además que el Capital ha sido el factor preponderante en la producción del Ecuador para el periodo estudiado, esto se puede deber a las altas tasas de empleo informal dentro del empleo total lo que hace que se sesgue la verdadera participación del trabajo en Ecuador, esto comúnmente sucede en países con economías que se encuentran en desarrollo.

En el 2019, Lovato et al., en el artículo “Incidencia del crecimiento económico del sector manufacturero sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador” indican que el objetivo de la investigación fue estudiar el crecimiento económico del sector manufacturero dentro del PIB del Ecuador en el periodo 2009 – 2015, la metodología de esta investigación se basa en un modelo cuantitativo, debido a que se aplica una regresión lineal, haciendo uso del PIB por sector económico como variable dependiente y como variable independiente al sector manufacturero, además se indaga si el crecimiento de esta industria ha cambiado y evidenciar la incidencia positiva o negativa del sector manufacturero sobre el PIB. Como resultados del estudio llegaron a determinar que existe una transformación constante del sector manufacturero referente a bienes y servicios, en cuanto al modelo se determinó que se presentan correlaciones entre las variables estudiadas (PIB y sector manufacturero) evidenciándose en un nivel de significancia del 99%, concluyendo que el sector manufacturero incide de manera positiva en el Producto Interno Bruto en el Ecuador. En este estudio se pudo demostrar que existe una fuerte incidencia por parte de la industria

manufacturera sobre el PIB en Ecuador durante el periodo 2009 – 2015, demostrando que este sector es el motor de la economía ecuatoriana.

La investigación realizada por Mejía y Zhimnay (2019) sobre la productividad de la industria textil en el Ecuador tuvo como objetivo principal explicar de qué forma influye el Trabajo y Capital dentro del sector textil, para determinar la manera que influye los factores productivos utilizaron la función de producción Cobb – Douglas considerando como variables independientes a la Formación Bruta de Capital Fijo y al personal ocupado del sector textil en el periodo 2007 – 2015, en cuanto a la variable dependiente se utilizó la producción del sector en cuestión. En este estudio se llegó a determinar que cuando existe un incremento del 1% en el Trabajo, la producción de la industria textil aumentará en 0.56% manteniendo constante al Capital, en cuanto al Capital cuando este factor aumenta en un 1% la producción aumentará 0.05% manteniendo constante al Trabajo. Después de realizadas las pruebas de significancia se concluyó que el Capital no es una variable significativa para el modelo, esto se puede justificar debido a que la inversión no tiene una influencia considerable en este sector económico puesto que en Ecuador la industria textil se caracteriza plenamente por ser artesanal, es decir el factor Trabajo tiene una mayor incidencia en el sector textil ecuatoriano, en cuanto a los rendimientos de escala. Finalmente, la suma de los coeficientes de los factores productivos es menor que 1, esto significa que la producción de la industria textil ecuatoriana presenta rendimientos decrecientes.

Mejía et al., (2020) en la investigación sobre la industria de elaboración de bebidas, deseaba determinar qué factor de producción (Capital o Trabajo) tiene mayor incidencia en la producción del mencionado sector de la economía ecuatoriana, en tal sentido se analizó la influencia conjunta y parcial de estos factores productivos en la elaboración de bebidas en el periodo 2008 – 2018. Para este análisis se hizo uso de la función de producción Cobb – Douglas, utilizando datos anuales transformados en logaritmos de las variables independientes el personal ocupado – afiliado y la Formación Bruta de Capital Fijo, en cuanto a la variable dependiente fue el Valor Agregado Bruto (VAB) de la industria de elaboración de bebidas. A la variable Capital se le aplicó un rezago de dos periodos puesto que los insumos que son considerados dentro de la Formación Bruta de Capital Fijo como las maquinarias, los edificios, los terrenos, etc., están siendo utilizados para la producción después de dos años, ya sea por motivos de trámites de licencias para el respectivo

funcionamiento, se realizan pruebas para comprobar que funcionen correctamente las maquinarias o también la capacitación al personal sobre el funcionamiento de las maquinarias. Luego de realizada la función de producción bajo en método de mínimos cuadrados ordinarios se llegó a determinar qué; cuando se da un aumento de los factores productivos, la producción de bebidas aumentará debido a los signos positivos de los coeficientes de la función de producción, además se determinó que las variables independientes del modelo son estadísticamente significativas en conjunto y de forma individual, cabe recalcar que el Trabajo es la variable que más se relaciona con la industria de elaboración de bebidas y en cuanto a la Formación Bruta de Capital Fijo se relaciona con la producción, pero en menor medida. En cuanto a los rendimientos de escala, para el periodo 2008 – 2018 se presentan rendimientos decrecientes en la industria de elaboración de bebidas.

En una investigación realizada por Pinos et al., (2021) al sector C23 de fabricación de productos minerales no metálicos (vidrios, ladrillos, cerámicas entre otros) de la economía ecuatoriana, tuvo como objetivo principal dar a conocer la manera que influye los factores productivos; Capital y Trabajo en el periodo 2008 - 2018, considerando que tanto el Trabajo como el Capital son factores esenciales para el proceso productivo de este sector, para ello se utilizó la función de producción Cobb – Douglas con la finalidad de estimar la elasticidad del producto al Capital y al Trabajo bajo el supuesto que se reflejan las productividades marginales de cada factor y las contribuciones a la producción por parte de dichos factores. Para la estimación de la función de producción se tomó a la Formación Bruta de Capital Fijo y al número de personas ocupadas del sector C23 como variables explicativas y como la variable a explicar la producción del sector C23. Se llegó a determinar qué; cuando se dé un aumento de 1% en el factor Trabajo la producción del sector de fabricación de productos minerales no metálicos aumentará en 0.72% manteniendo constante al Capital, mientras que un aumento del 1% en el factor Capital la producción de este sector aumentará en 0.23% manteniendo al Trabajo constante. Por otro lado, los rendimientos de escala que presenta este sector son rendimientos de escala decrecientes dado que la suma de los coeficientes del Capital y Trabajo es menor que uno. Se concluye que el Trabajo es el factor que influye en mayor medida a la producción del sector estudiado, siendo este elemento fundamental para el crecimiento de este sector económico.

Luego de un análisis de los estudios que han sido considerados para esta investigación, se llegó a determinar que el factor Trabajo es el factor productivo que incide en gran magnitud dentro de la producción de un sector económico del Ecuador, también estos estudios comparten que se presenta rendimientos de escala decrecientes en cada uno de los distintos sectores productivos analizados. Se puede concluir que la función de producción Cobb – Douglas sirve para determinar el aporte que realizan los factores productivos a la producción de un sector económico y saber cuál es el factor más intensivo.



## CAPÍTULO 2

### 2. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN EL ECUADOR

#### 2.1 Análisis de los sectores económicos de la economía ecuatoriana

De acuerdo a la revista Ekos Negocios (2021) en el Ecuador se encuentran 5 sectores que sostienen a la economía del país, estos sectores son la Agricultura, Manufactura, Comercio, Construcción y el sector del Transporte, se les considera como los pilares fundamentales para el crecimiento económico, dado que estas industrias han mantenido una alta participación dentro del PIB ecuatoriano a lo largo del tiempo; a continuación se realizará un breve análisis sobre el comportamiento y los acontecimientos que se han suscitado en estas industrias en el periodo 2007 – 2019.

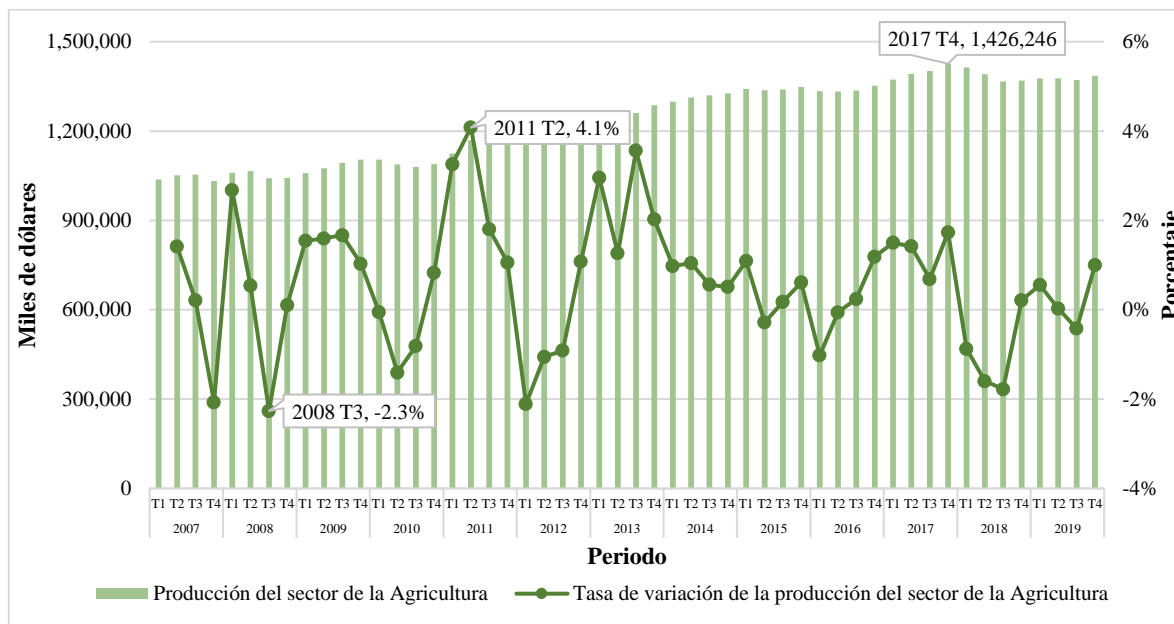
##### 2.1.1 Agricultura, ganadería, caza y silvicultura

Las actividades del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura están encaminadas al cultivo de banano, café, cacao, flores entre otros cultivos agrícolas, la cría de animales y la caza ordinaria (Banco Central del Ecuador, 2021d). Para el análisis de este sector se tomó como referencia los datos del Valor Agregado Bruto (VAB) del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura.

Se puede ver en la figura 1, la serie trimestral de la producción total de este sector en el periodo 2007 – 2019, se observa la presencia de una tendencia creciente, además del pico más alto en el cuarto trimestre del año 2017, con un valor de 1,4 miles de millones de dólares mostrando un crecimiento de 1.7% en comparación con el tercer trimestre del mismo año, este punto más alto se logró gracias a que el sector recibió el 7% del total de la inversión extranjera directa que ha recibido el país, además de la implementación de la “Ley Orgánica de agro diversidad, semillas y fomento de la agricultura sustentable”, esta ley tuvo como objetivo proteger, revitalizar, multiplicar y dinamizar la agro diversidad, además de asegurar la producción y el acceso libre a semilla de calidad (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

**Figura 1**

*Producción y tasas de variación de la producción del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

A partir del primer trimestre hasta el tercer trimestre del 2018, se ve una disminución de la producción en 4.2%, dicha disminución fue a causa del factor climático, que perjudicó a la superficie cosechada y el volumen de producción, luego de este año se tomaron medidas económicas que consistía en otorgar créditos destinados a la producción de los productos agrícolas de este sector y como beneficio de ello se obtuvo un crecimiento constante a partir del último trimestre del año 2018 (Banco Central del Ecuador, 2018). También, vale destacar que en el periodo del 2013 al 2015 se ha presentado un crecimiento constante, este crecimiento se debe a la transferencia de tecnología, semillas mejoradas, acceso a créditos y la reducción de la intermediación comercial, a esto se le suma la implementación de precios referenciales para el cultivo del arroz, maíz, entre otros y los programas de reactivación cafetalera y cacaoera (Pino et al., 2018).

Además se aprecia las tasas de variación que se han presentado en el sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, existe crecimientos y decrecimientos considerables dentro de este sector, se puede enfatizar que para el segundo trimestre del año 2011 la productividad de este sector creció en un 4.1% en comparación con el primer

trimestre del mismo año, siendo el porcentaje más alto que ha tenido esta industria, debido a la aplicación de políticas públicas tal es el ejemplo del seguro agrícola, el subsidio a la urea, sustitución de importaciones entre otros.

Luego de alcanzar el punto más alto referente a la tasa de crecimiento este sector sufrió un decrecimiento hasta el primer trimestre del 2012 debido al fenómeno de La Niña que provocó la pérdida de cultivos agrícolas, además en el tercer trimestre del 2008 se presenta la tasa de decrecimiento más baja que se ha podido ver en esta industria siendo el 2.3% en comparación con el segundo trimestre del mismo año, este decrecimiento se debe por las sequías y heladas que se han dado, además de la contracción de la economía mundial en especial de los países con los que se ha tenido grandes relaciones comerciales (Pino et al., 2018).

La producción total del sector de la agricultura, ganadería, caza y silvicultura creció en 33.6% del año 2007 al 2019, pasando de tener una producción de 1,0 miles de millones a 1,3 miles de millones de dólares, es decir la producción aumentó en 300 millones de dólares aproximadamente.

### **2.1.2 Manufactura**

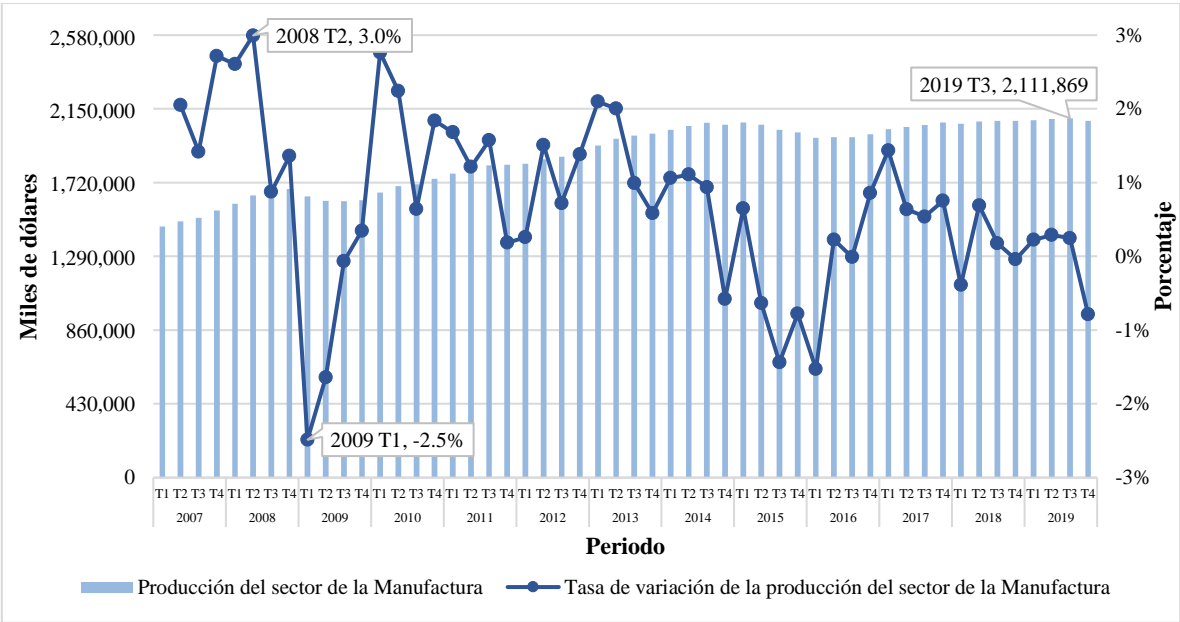
Como se mencionó en el Capítulo 1 las principales funciones del sector manufacturero están encaminadas al procesamiento, fabricación y transformación de las materias primas en bienes primarios, productos finales o materiales que serán utilizados por otras industrias de la economía.

En la figura 2, se observa la producción trimestral del sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019, existe una tendencia creciente con el mayor aporte en el tercer trimestre del año 2019 por un aumento en las ventas del sector especialmente en los subsectores de la elaboración de alimentos y elaboración de textiles (Gestión, 2019), presentando un valor de 2,1 miles de millones de dólares, que representa un crecimiento del 0.2% en comparación con el segundo trimestre del mismo año; y para el cuarto trimestre del 2018 la producción de esta industria disminuyó en 0.8% en comparación con el tercer trimestre del mismo año. En el segundo trimestre del año 2015 se exhibió un decrecimiento considerable en la producción de este sector, una de las principales causas fue la disminución del empleo en las empresas

que se encuentran dentro del sector manufacturero, además se dio una disminución del precio del petróleo y la apreciación del dólar, también se atravesaba por una coyuntura política donde existía una ruptura entre el sector empresarial y el Gobierno Central (Camino et al., 2018).

**Figura 2**

*Producción y tasas de variación de la producción del sector de la manufactura*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

En cuanto a las tasas de variación que se han encontrado ciertos picos altos y bajos; en el segundo trimestre del año 2008 creció la producción de esta industria en un 3% en comparación con el primer trimestre del mismo año, este crecimiento fue a causa del incremento en la producción de los subsectores de la fabricación de maquinaria y equipo, elaboración de tabaco, elaboración de bebidas, fabricación de productos químicos, plásticos y de caucho, producción de madera y la fabricación de papel e imprentas. Sin embargo, después de alcanzar este pico más alto la producción del sector empezó a presentar tasas de decrecimiento a tal punto de alcanzar el pico más bajo que se ha visto en este sector que fue en el primer trimestre del año 2009 con una tasa de -2.5% en comparación con el cuarto trimestre del 2008, este decrecimiento fue a causas de las deficiencias que se ha dado en los subsectores como el de la elaboración de alimentos, aparatos eléctricos, maquinaria, entre

otros; también se debe a la reducción de la utilización de la capacidad productiva, la acumulación de inventarios, la contracción del empleo del sector manufacturero y la contracción de la economía mundial que se produjo en ese periodo. Posteriormente se empezó a darse un crecimiento debido a una ligera reactivación del consumo y la inversión (CEPAL, 2010)

El sector manufacturero tuvo un crecimiento del 42% desde el año 2007 al 2019, pasando de tener una producción de 1,4 miles de millones de dólares en 2007 a 2,0 miles de millones de dólares aproximadamente en el 2019, mostrando un aumento en la producción en 600 millones de dólares.

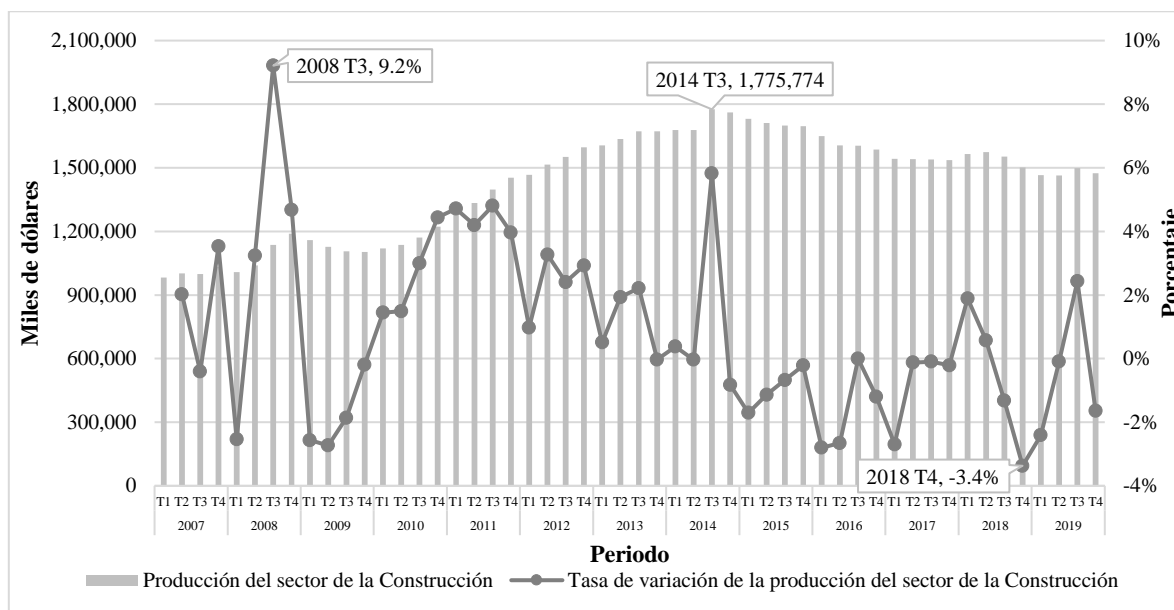
### **2.1.3 Construcción**

El sector de la construcción es uno de los sectores más importantes para el crecimiento económico y social, las actividades del sector están encaminadas a la construcción en general (construcción de viviendas, edificios de oficinas, almacenes, edificios públicos, entre otros) y obras de ingeniería civil, se incluye las obras de reparación, adición y alteración (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

La producción que ha tenido el sector de la construcción durante el periodo 2007 – 2019 se observa en la figura 3, el sector presenta un crecimiento constante a partir del primer trimestre del año 2010 hasta el tercer trimestre del año 2014 en donde se aprecia la aportación más alta en 1,7 miles de millones de dólares, este crecimiento se debe a las actividades que han estado ligadas a la obra pública, obras de vivienda y a otro tipo de obras de construcción. A partir del cuarto trimestre de 2014 el sector de la construcción muestra una tendencia negativa, principalmente se debe a la caída del precio del barril del petróleo que disminuyó de \$43,4 a \$37,2 lo que a su vez afectó a los proyectos de inversión provocando una disminución del gasto público, a estas situaciones se le suma el proyecto de la Ley de Plusvalía que tuvo efecto en el tercer trimestre del año 2015 cuando el sector ya venía presentando disminuciones en la producción (Guerra, 2018).

**Figura 3**

*Producción y tasas de variación de la producción del sector de la construcción*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

En lo referente a las tasas de variación del sector de la construcción se puede destacar el punto más alto de la tasa de crecimiento que fue en el tercer trimestre del año 2008, cuyo crecimiento es del 9.2% en comparación con el segundo trimestre del mismo año, luego de alcanzar este punto este sector presenta tasas de decrecimiento, debido a la contracción de la economía mundial, además de la caída de las remesas destinadas para la adquisición de viviendas, el menor dinamismo de las obras civiles y la restricción de créditos por parte de las entidades bancarias privadas (Banco Central del Ecuador, 2010a). Posterior a ello se presenta un crecimiento de la tasa de variación debido a la atracción de la inversión, la creación de plazas de empleo y el extendimiento de los plazos sobre los créditos hipotecarios. Por otro lado, en el cuarto trimestre del año 2018 se ve la tasa de decrecimiento más baja que ha tenido esta industria con una variación de -3.4% con respecto al tercer trimestre del mismo año, dicho decrecimiento se debe a una reducción de la inversión extranjera directa (Lucero, 2020).

La producción del sector de la construcción pasó de una producción de 982 millones de dólares en el 2007 a tener una producción de 1,4 miles de millones de dólares en el 2019,

es decir la producción de este sector aumentó cerca de 500 millones de dólares, mostrando un crecimiento de 50.1% entre el año 2007 al 2019.

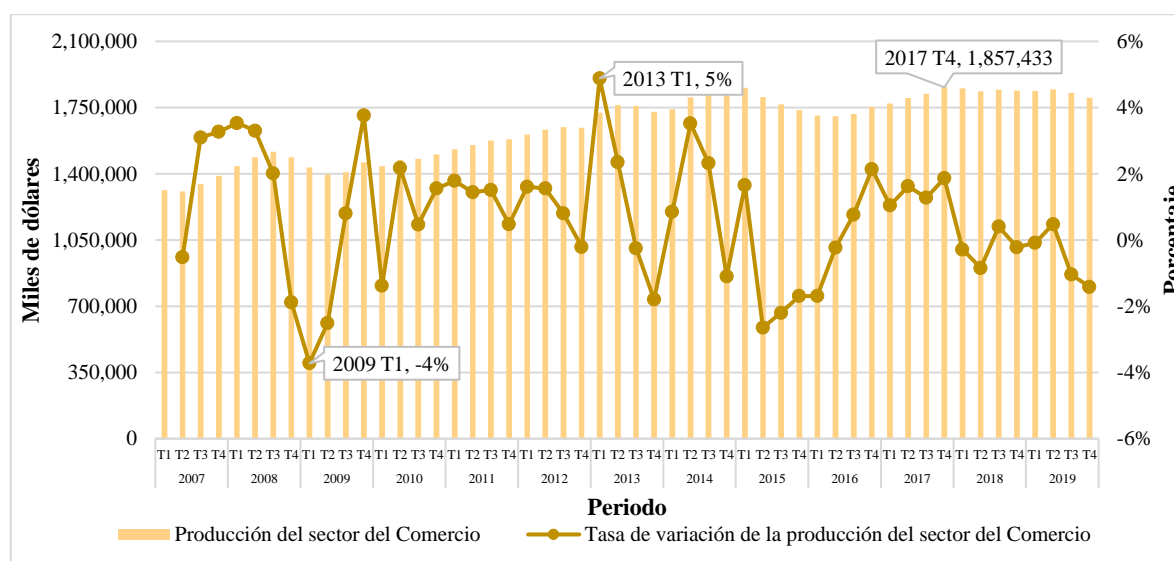
## 2.1.4 Comercio

El sector del comercio es uno de los sectores más dinámicos y diversificados de la economía ecuatoriana, sus actividades están encaminadas a la comercialización al por mayor y menor de electrodomésticos, productos para la construcción, los supermercados y distribuidores, tiendas de ropa y calzado, la venta de vehículos, productos farmacéuticos y combustibles (INEC, 2012).

La producción del sector del comercio ha tenido un crecimiento constante, exhibiendo puntos altos y bajos durante el periodo 2007 – 2019, se observa en la figura 4 que el punto más alto de producción se encuentra en el cuarto trimestre del año 2017 con una aportación de 1,8 miles de millones de dólares, esto se debe a un incremento de la inversión, además, el sector privado potenció la actividad económica gracias a la adquisición de activos fijos. En el año 2015 se vio una reducción de la producción del sector como consecuencia de la imposición de aranceles y la tasa aduanera (CEPAL, 2016).

**Figura 4**

*Producción y tasas de variación de la producción del sector del comercio*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

Por otro lado las tasas de variación que se han dado en el sector comercial vale destacar que en el primer trimestre del año 2013 se aprecia el pico más alto de la tasa de crecimiento con un 4.9% en comparación con el cuarto trimestre del año 2012, este crecimiento se da como resultado de un aumento en gran medida del consumo en el país, también fue por las medidas aplicadas por el Gobierno Central con la finalidad de disuadir las importaciones, dichas medidas fueron las salvaguardias para restringir las importaciones con la finalidad de proteger la balanza de pagos, de esta manera se ha incidido en los niveles de ventas del sector dentro del país (Banco Central del Ecuador, 2020). Además, se observa el punto más bajo en el primer trimestre del año 2009, mostrando un decrecimiento de 3.7% en comparación con el cuarto trimestre del 2008, este decrecimiento se debe a una contracción de la economía provocada por la caída del precio del petróleo (Ekos, 2014).

La producción del sector del comercio pasó de 1,3 miles de millones de dólares en el 2007 a 1,8 miles de millones de dólares en el 2019, es decir la producción del sector del comercio incrementó en aproximadamente 500 millones de dólares, mostrando un crecimiento del 37.3% en el periodo 2007 – 2019.

### **2.1.5 Transporte**

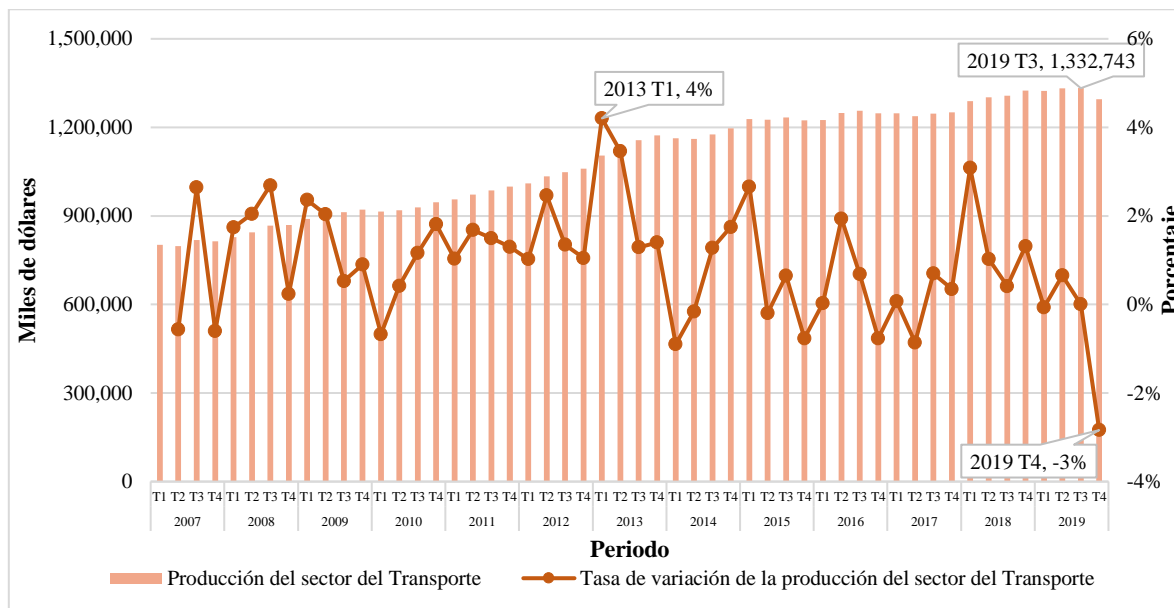
El sector del transporte es uno de los sectores fundamentales para el desarrollo económico, puesto que este sector sirve como articulador de la mayoría de actividades productivas, sus actividades son el transporte vía férrea, tuberías, terrestre y aérea tanto de carga como de pasajeros (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

La producción del sector del transporte ha presentado una tendencia creciente en el periodo 2007 – 2019, se puede observar en la figura 5, que el mayor aporte en este sector fue en el tercer trimestre del año 2019 con un valor de 1,3 miles de millones de dólares, este aporte considerable se debe a la movilización de más de 7 millones de viajeros y a la transportación de más de 455 mil toneladas métricas de carga, además que el Gobierno Central por medio de la política “Cielos Abiertos” subsidió en un 40% el combustible aéreo (Dirección General de Aviación Civil, 2019).



**Figura 5**

*Producción y tasas de variación de la producción del sector del transporte*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

También se muestran las tasas de variación del sector del transporte, en el primer trimestre del año 2013 se destaca la tasa de crecimiento más alta que ha tenido esta industria con una tasa de 4.2% en comparación con el cuarto trimestre del 2012 y la tasa de decrecimiento más baja con un -2.8% que se dio en el cuarto trimestre del año 2019, este decrecimiento se da a raíz del paro nacional ocurrido en octubre del año 2019 como protesta por las medidas económicas tomadas por parte del Gobierno Central tal fue el ejemplo de la eliminación de los subsidios a los combustibles (Izurieta, 2020).

La producción del sector del transporte aumentó de 797 millones de dólares en 2007 a 1,3 miles de millones de dólares en el año 2019, incrementado la producción en casi 500 millones de dólares, reflejándose en una tasa de crecimiento de 61.49%.

Luego de realizar los respectivos análisis de los principales sectores económicos se pudo evidenciar que varios de ellos sufrieron grandes caídas de la producción en el año 2008 que se dio como consecuencia de la crisis financiera suscitada en ese año, esta crisis golpeó a casi todas las economías, desencadenado en una contracción económica en los sectores productivos. Otra coincidencia que se da en los 5 sectores analizados es un decrecimiento de

la producción en el tercer trimestre del año 2018, este decrecimiento se dio principalmente por la caída del precio del petróleo, además de la aplicación de políticas económicas como fue la menor inversión pública, lo que provocó que las tasas de variación de la producción de los principales sectores económico se vean reducidas.

Por otro lado, las medidas económicas tomadas por parte del Gobierno Central como fue la liberación del precio de los combustibles, esta medida tuvo como objetivo estimular la economía del país, sin embargo, estas medidas fueron rechazadas por los diversos grupos ecuatorianos, por lo que se desencadenó en una serie de manifestaciones, de esta manera se afectó en gran medida a los sectores de la manufactura, construcción, comercio y transporte provocando una disminución en la producción de estos sectores.

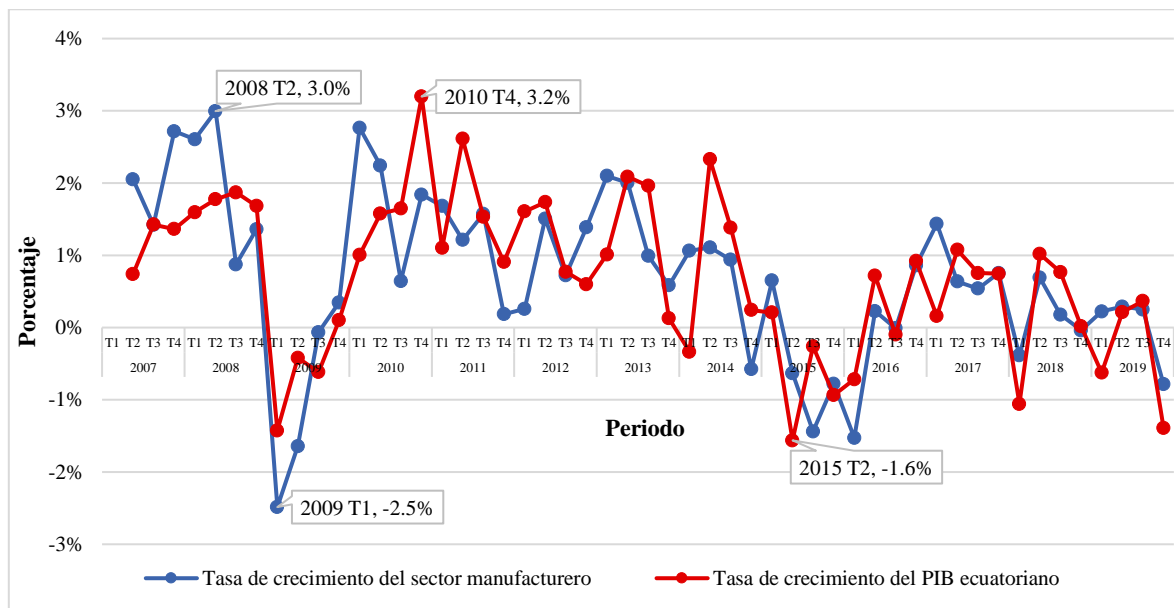
## **2.2 Análisis del VAB del sector manufacturero en el PIB del Ecuador**

El sector manufacturero es uno de los sectores clave para el crecimiento de la economía nacional, existe una tasa de crecimiento sincronizada del sector manufacturero con la tasa de crecimiento del PIB, la contribución del sector manufacturero al PIB ha sido del 12% en promedio durante los últimos años, representando así un componente importante en la estructura productiva del país y siendo uno de los sectores fundamentales para el desarrollo económico.

Se observa en la figura 6 las tasas de variación del sector manufacturero y del PIB ecuatoriano, se ve claramente que existe un movimiento económico similar de estos dos componentes económicos, además se considera que la producción del sector manufacturero ha sido mayor en comparación con los demás sectores económicos. En el segundo trimestre del año 2015 hubo una reducción del gasto de consumo final de los hogares, la Formación Bruta de Capital Fijo y las exportaciones, como consecuencia de ello se registró el punto más bajo de la tasa de variación del PIB con -1.6% (Banco Central del Ecuador, 2015).

**Figura 6**

*Tasas de variación de la producción del sector manufacturero y el PIB ecuatoriano*

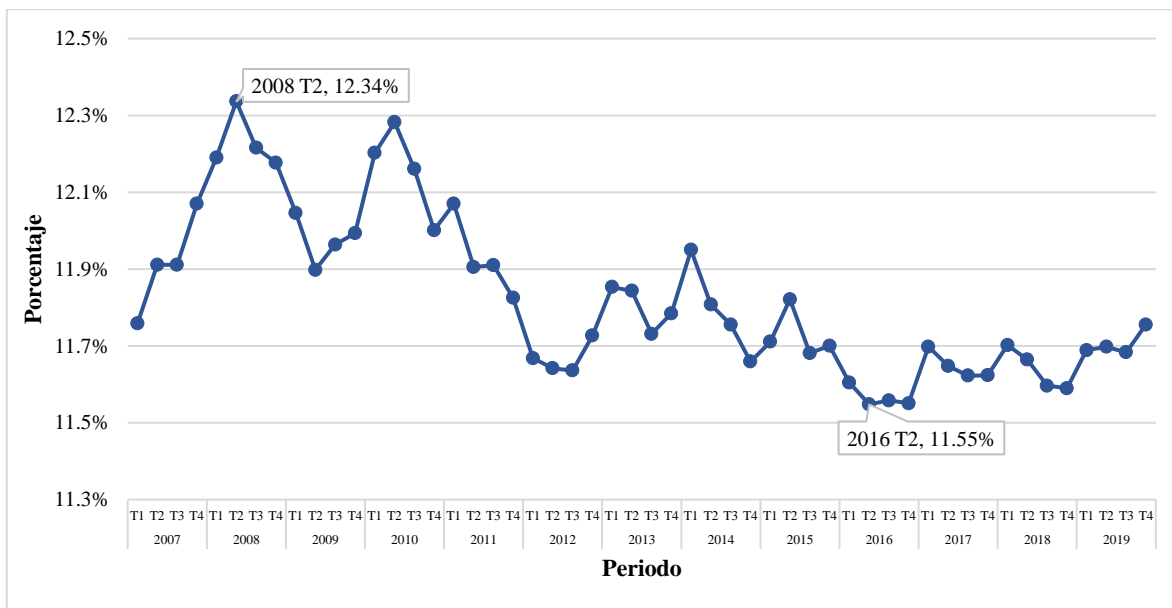


Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

En la figura 7 se aprecia el grado de aportación que ha tenido el sector manufacturero dentro del PIB ecuatoriano en el periodo 2007 – 2019, en el segundo trimestre del año 2008 el sector manufacturero tuvo una participación de 12.34% en el PIB, siendo la mayor aportación que ha tenido el sector. En el mes de abril del 2016 Ecuador vivió un terremoto de magnitud 7.8 que perjudicó gravemente a este sector, como consecuencia se da el menor grado de aportación en el segundo trimestre del año 2016 con una tasa de 11.55%, sin embargo, es un grado de participación muy considerable en comparación con el aporte de los demás sectores económicos que son considerados dentro del PIB ecuatoriano, ya que en el periodo estudiado ningún sector ha alcanzado este porcentaje de participación en el PIB. Para lograr una recuperación de la producción, el Gobierno Central puso en marcha el “Plan de Reconstrucción y Reactivación Productiva Post Terremoto 2016”, este plan tuvo como objetivo la recuperación de infraestructura básica y estratégica, desarrollo social y el desarrollo productivo (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2019).

**Figura 7**

*Grado de aportación del sector manufacturero al PIB ecuatoriano*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

El sector manufacturero ha sido un sector clave para el crecimiento y desarrollo económico del país, esto se justifica en base al constante crecimiento de la producción que se ha visto, gracias a las medidas económicas que se han aplicado en este sector y a la inversión extranjera directa, lo que ha permitido que el sector manufacturero se sitúe con una participación considerable dentro del PIB ecuatoriano.

## CAPÍTULO 3

### **3. ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES DE LA FUNCIÓN DE COBB – DOUGLAS DEL SECTOR MANUFACTURERO DENTRO DE LA ECONOMÍA ECUATORIANA EN EL PERIODO 2007 – 2019**

#### **3.1 Análisis del factor Trabajo**

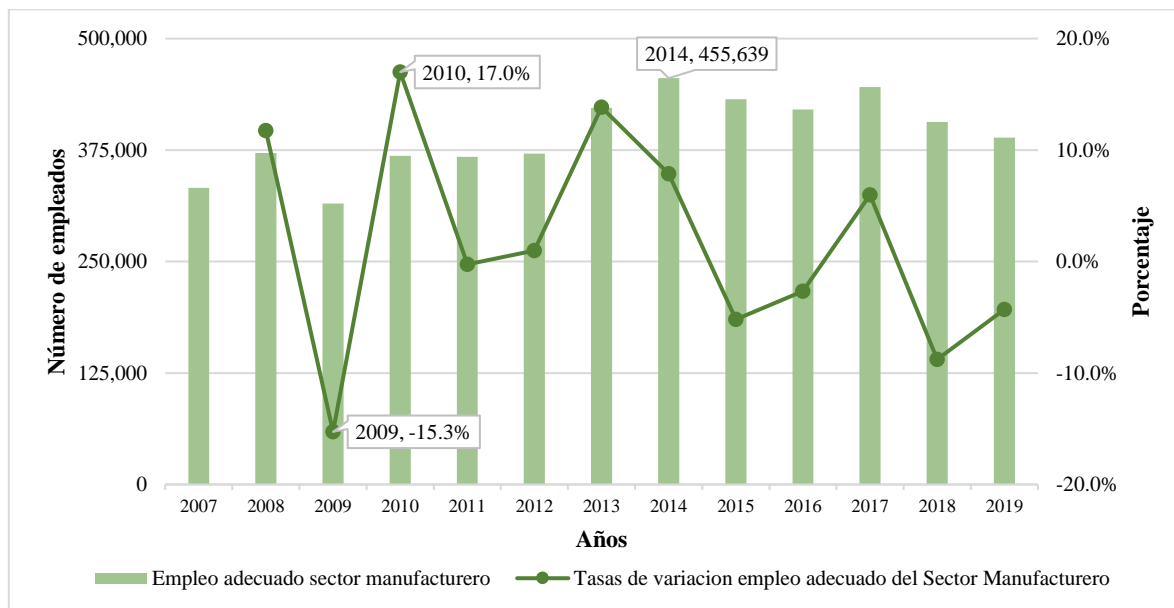
Para el análisis del factor Trabajo se tomó como referencia los datos que se encuentran en el INEC en la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), es una encuesta por muestreo probabilístico, que tiene como objetivo conocer la actividad económica y las fuentes de ingreso de la población.

Se puede ver en la figura 8 la evolución y las tasas de variación del empleo pleno del sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019. En cuanto a la evolución del empleo pleno este presenta una tendencia creciente siendo el punto más alto en el año 2014 con 455,639 personas con empleo pleno en el sector. La crisis económica – financiera que se dio a nivel mundial en el año 2008 tuvo como consecuencia una disminución en el empleo pleno de este sector llegando a darse una variación de -15.3% en el año 2009, que a su vez significó la tasa de variación más baja en el periodo estudiado (Banco Central del Ecuador, 2010b).

Para el año 2010 con la finalidad de mejorar la situación del empleo, el Gobierno Central a través del Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, implementó la “Agenda para la Transformación Productiva”, esta agenda contenía objetivos, políticas, estrategias, programas y proyectos en materia productiva y laboral, que tenía como objetivo de aumentar el empleo, gracias a la implementación de estas políticas laborales se alcanzó la tasa de variación más alta en 17% para el año 2010, pasando de 314,844 personas con empleo pleno del sector manufacturero en el año 2009 a 368,370 en el 2010 (Banco Central del Ecuador, 2010c).

**Figura 8**

*Evolución y tasas de variación del empleo pleno del sector manufacturero*



Fuente: Basado en los datos del INEC

El empleo pleno de este sector creció en 56,401 personas, es decir el empleo del sector manufacturero creció en 17% para el año 2019 con respecto al año 2007. El promedio de la tasa de crecimiento de este sector en el periodo estudiado ha sido del 1.7%, demostrando que, en los años 2009, 2011, 2015, 2016, 2018 y 2019 se ha venido presentando tasas de variabilidad que se encuentran por debajo de la media.

### **3.2 Análisis del factor Formación Bruta de Capital Fijo**

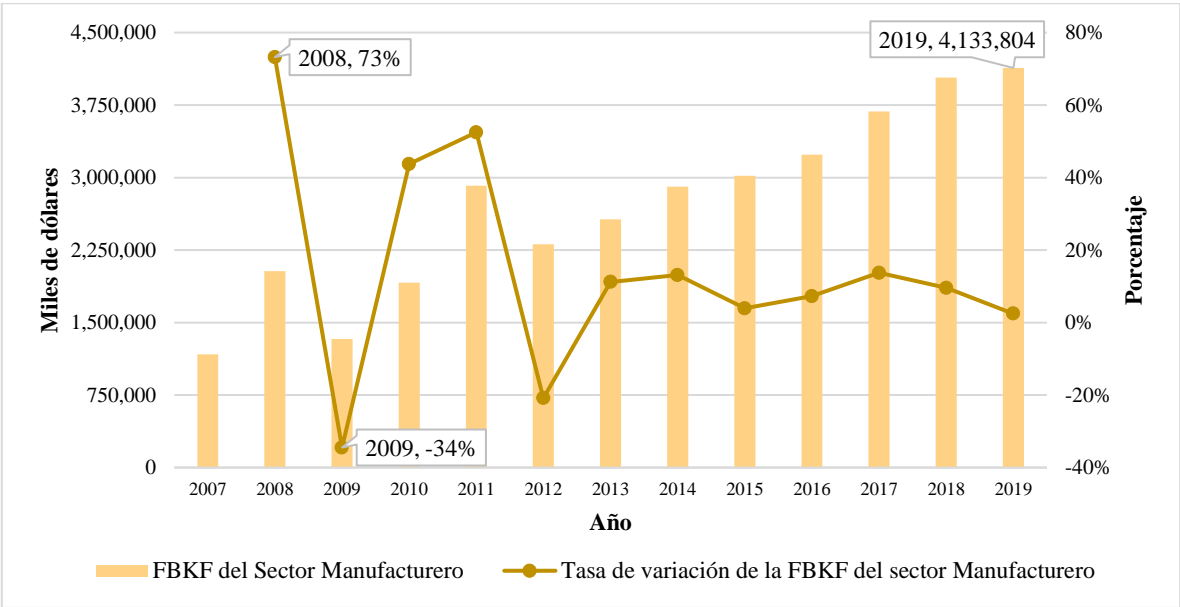
Para el análisis del factor Formación Bruta de Capital Fijo se tomó como referencia los datos que se encuentran en el BCE, en la figura 9 se puede evidenciar la presencia de una tendencia creciente desde el año 2012 hasta el año 2019, el aporte en el año 2007 fue de 1,1 miles de millones, también se destaca el punto más alto en el año 2019, con un aporte de 4,1 miles de millones de dólares.

En cuanto a las tasas de variación de la Formación Bruta de Capital Fijo del sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019, el punto de crecimiento más alto se ve en el año 2008 con 73%. En el año 2009 se implementaron políticas gubernamentales con el propósito

de mitigar el efecto de la crisis financiera que se suscitó en el año 2008, como resultado de ello se disminuyó la Formación Bruta de Capital Fijo y se ostentó el punto más bajo de variación con -34% (Zurita et al., 2018).

**Figura 9**

*Evolución y tasas de variación de la Formación Bruta de Capital Fijo del sector manufacturero*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

La Formación Bruta de Capital Fijo de este sector creció en 2,9 miles de millones de dólares en el periodo estudiado, lo que significa que ha existido un crecimiento del 253% entre el año 2007 – 2019, y en promedio la tasa de variación de la Formación Bruta de Capital Fijo en el sector manufacturero ha sido del 15%, lo que significa que únicamente los años 2008, 2010 y 2011 han estado por encima del promedio de la tasa de variación de la Formación Bruta de Capital Fijo.

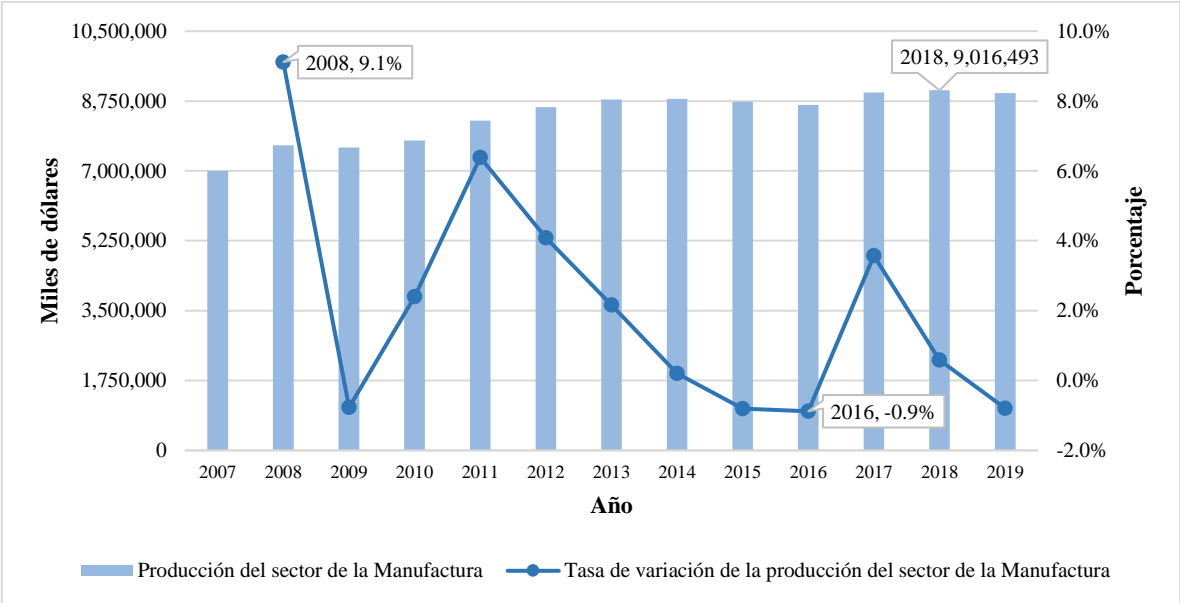
**3.3 Análisis de la producción del sector manufacturero**

En la figura 10 se observa la producción del sector manufacturero en series anuales que van desde el año 2007 al año 2019, el pico más alto se da en el año 2018, con un aporte de 9,0 miles de millones de dólares, que se da como resultado de la gran cantidad de empresas de este sector y a su vez la generación de una cantidad considerable de empleo (Caiza y

Chango, 2021). También se observa las tasas de variación de la producción del sector manufacturero, en ciertos años el sector experimentó un crecimiento considerable como por ejemplo en el año 2008 se ve un crecimiento del 9.1%, siendo la tasa de crecimiento más alta, también se puede ver la tasa de decrecimiento más baja en el año 2016 con -0.9%, esta disminución de la producción se da por la dificultad para importar bienes de capital que son necesarios dentro de este sector, dicha dificultad fue la presencia de salvaguardias que tenían como finalidad regular las importaciones y equilibrar la balanza de pagos (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016b).

**Figura 10**

*Evolución y tasas de variación de la producción del sector manufacturero*



Fuente: Basado en los datos del Banco Central del Ecuador

En promedio la tasa de variación del sector manufacturero ha sido del 2.1%, demostrando que, en los años 2009, 2014, 2015, 2016, 2018 y 2019 se han presentado tasas de variación por debajo de la media. La producción del sector manufacturero incrementó 1,9 miles de millones de dólares, es decir la producción de este sector aumentó para el 2019 en 27.7% con respecto al año 2007.



## CAPÍTULO 4

### 4. CONSTRUCCIÓN DE UN MODELO ECONOMÉTRICO

#### 4.1 Metodología

##### 4.1.1 Tipo y enfoque de investigación

La investigación es de tipo analítica y descriptiva que tuvo como finalidad comprender con mayor precisión el comportamiento del sector manufacturero ecuatoriano, además de realizar una descripción de las diversas situaciones que se han presentado en este sector económico tanto en el empleo como en la Formación Bruta de Capital Fijo. En cuanto al enfoque es de carácter cuantitativo, puesto que, la investigación estuvo orientada hacia la descripción, predicción y explicación de los distintos comportamientos que se han producido dentro del sector manufacturero en la economía ecuatoriana y posterior a ello se realizó un análisis econométrico con el propósito de determinar la incidencia que tienen los factores Capital y Trabajo en la producción del sector en cuestión.

##### 4.1.2 Población y muestra

Se utilizó como población a las empresas que forman parte del sector manufacturero desde el periodo 2007 al 2019, se consideraron para el estudio las siguientes variables, el VAB, el personal con empleo pleno y la Formación Bruta de Capital Fijo del sector manufacturero.

##### 4.1.3 Variables

La variable dependiente considerada para la construcción de la función de producción Cobb – Douglas fue el Valor Agregado Bruto del sector manufacturero (Q) expresado en miles de dólares periodo 2007 – 2019.

- **Valor Agregado Bruto (VAB)**

De acuerdo al BCE (2017) el VAB del sector manufacturero está compuesto por la producción de las actividades de transformación industrial y la actividad de refinación de petróleo, a este valor se le restan los impuestos y consumos intermedios, estos son los valores utilizados para la producción de los bienes.

Y como variables independientes: el Personal con Empleo Pleno (L) y una variable proxy del Capital la Formación Bruta de Capital Fijo (K) expresado en miles de dólares, del sector manufacturero periodo 2007 – 2019.

Los datos de las variables de la producción, empleo y capital fueron obtenidos de las fuentes secundarias oficiales del BCE (2022) y del INEC (2019) en series anuales.

#### 4.1.4 Análisis de datos

En la investigación se realizó un análisis estadístico - descriptivo, para comprender el sector manufacturero y los acontecimientos que se han dado, posteriormente se desarrolló un modelo econométrico utilizando la función de Cobb – Douglas bajo el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

La función de producción Cobb – Douglas para el sector manufacturero ecuatoriano fue expresada de la siguiente manera:

Ecuación 1

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_2 \ln L_t + \beta_3 \ln K_{t-1} + e$$

Donde:

Q: Es la producción total

L: Factor Trabajo

K: Factor Capital

e: Término de error multiplicativo

$\beta_0, \beta_2, \beta_3$ : Constante

El modelo es lineal en los parámetros  $\beta_0, \beta_2$  y  $\beta_3$  y por tal motivo es un modelo de regresión lineal.

#### 4.1.4.1 Propiedades de la función de producción Cobb – Douglas

Gujarati y Porter (2010) plantean tres propiedades de la función de producción Cobb – Douglas que son:

1.  $\beta_2$  se lo define como la elasticidad de la producción del factor Trabajo, dicho de otra manera,  $\beta_2$  mide el cambio porcentual en la producción al momento que suceda un cambio del 1% en el factor Trabajo manteniendo constante el factor Capital.
2. Bajo el mismo contexto, a  $\beta_3$  se le considera como la elasticidad de la producción del factor Capital, es decir,  $\beta_3$  mide el cambio porcentual en la producción cuando se dé una variación del 1% en el factor Capital manteniendo constante el factor Trabajo.
3. Los rendimientos de escala se pueden medir mediante la suma de los coeficientes de los factores del Trabajo y Capital ( $\beta_2 + \beta_3$ ), la respuesta que se obtenga será la tasa a la que incrementa la producción cuando se dé un aumento en los factores productivos.
  - Si la suma de los factores proporciona como resultado 1, existen rendimientos de escala constantes, esto es, la duplicación de los factores productivos duplicará la producción del sector manufacturero.
  - Si la suma es menor que 1, hay rendimientos de escala decreciente, es decir cuando se duplican los factores productivos la producción del sector manufacturero crece menos que el doble de su producción.
  - Y, si la suma es mayor que 1, se da la presencia de rendimientos de escala crecientes, en otras palabras, cuando se duplican los factores productivos la producción del sector manufacturero aumenta más que el doble.

## 4.2 Estimación del modelo econométrico

### 4.2.1 Ecuación

La estimación de la función de producción para el sector manufacturero ecuatoriano en el periodo 2007 – 2019 se hizo mediante el software estadístico EViews, cabe mencionar que al factor Capital se aplicó un rezago de un periodo, esto debido a que los bienes de Capital son fructuosos para la producción del sector manufacturero después de un año de ser adquiridos por motivos de trámites de licencia, capacitación de uso de las maquinarias y las pruebas de funcionamiento. La ecuación que se obtuvo fue la siguiente:

#### Ecuación 2

$$\ln Q = 10.5666 + 0.2935 \ln L + 0.1090 \ln K_{(-1)}$$

**Tabla 1**

*Resultados de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

	$\beta_0$	$\beta_2 \ln L$	$\beta_3 \ln K_{(-1)}$
Coeficiente	10.5666	0.2935	0.1090
Error estándar	0.6520	0.0563	0.0155
Estadístico t	16.2055	5.2108	7.0477
p valor	0.0000	0.0006	0.0001
	R <sup>2</sup> 0.9402		
	F 70.7428		
	p valor 0.0000		

#### 4.2.1.1 Pruebas del nivel de significancia de las variables explicativas en su forma individual

##### 4.2.1.1.1 Variable Trabajo

Para determinar el nivel de significancia de la variable Trabajo, se utilizó el estadístico  $t$  y se plantea el siguiente supuesto:

**Tabla 2**

*Prueba de nivel de significancia de la variable Trabajo de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

---

<b>Supuestos</b>			
La variable Trabajo es significativa para el modelo			
<b>Contraste de Hipótesis</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>Valor p</b>
$H_0: \beta_2 = 0$	$\alpha = 5 \%$	$t = 5.2108$	0.0006
$H_1: \beta_2 \neq 0$			
<b>Regla de decisión</b>			
Si $p \text{ valor} < \alpha$ se rechaza $H_0$			
Prueba			
p valor $\alpha$			
0.0006 < 0.05			

---

Con un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir la variable Trabajo es estadísticamente significativa para explicar a la producción del sector manufacturero.

#### 4.2.1.1.2 Variable Capital

Para comprobar el nivel de significancia de la variable Capital, se utilizó el estadístico  $t$  y se plantea el siguiente supuesto:

**Tabla 3**

*Prueba de nivel de significancia de la variable Capital de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

---

<b>Supuestos</b>			
La variable Capital es significativa para el modelo			
<b>Contraste de Hipótesis</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>Valor p</b>
$H_0: \beta_3 = 0$	$\alpha = 5 \%$	$t = 7.0477$	0.0001
$H_1: \beta_3 \neq 0$			
<b>Regla de decisión</b>			
Si $p \text{ valor} < \alpha$ se rechaza $H_0$			
Prueba			
p valor $\alpha$			
0.0001 < 0.05			

---

Con un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir la variable Capital es estadísticamente significativa para explicar a la producción del sector manufacturero.

#### 4.2.1.2 Prueba del nivel de significancia de las variables explicativas en su forma global

Para establecer el nivel de significancia de las variables en su conjunto, se utilizó el estadístico F y se plantea el siguiente supuesto:

**Tabla 4**

*Prueba de nivel de significancia de las variables en su conjunto de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

<b>Supuestos</b>			
Las variables en su conjunto son significativas para el modelo			
<b>Contraste de Hipótesis</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>Valor p</b>
H <sub>0</sub> : $\beta_0, \beta_2, \beta_3 = 0$			
H <sub>1</sub> : Al menos un $\beta$ es diferente de 0	$\alpha = 5 \%$	F = 70.7428	0.0000
<b>Regla de decisión</b>			
Si p valor < $\alpha$ se rechaza H <sub>0</sub>			
Prueba			
p valor		$\alpha$	
0.0000		< 0.05	

Con un nivel de significancia del 5%, se rechaza la hipótesis nula, es decir los factores productivos en su conjunto son estadísticamente significativos para explicar a la producción del sector manufacturero.

Se llega a la conclusión que las variables independientes son estadísticamente significativas en su forma individual, esto se justifica en base al valor p de cada una de las variables el cual es menor al nivel de significancia del 5%, y las variables en su forma conjunta indistintamente son estadísticamente significativas para el modelo, ya que el valor

p es menor al estadístico F de la regresión, dicho de otra manera, las variables independientes en su forma individual y en su forma conjunta explican a la producción del sector manufacturero (Anexo 1).

### 4.3 Pruebas que determinan el nivel de significancia de las variables

#### 4.3.1 Pruebas de los residuos

##### 4.3.1.1 Normalidad de los residuos

Para comprobar si existe normalidad en los residuos del modelo se utilizó el estadístico Jarque – Bera (JB) donde se establece el siguiente supuesto:

**Tabla 5**

*Prueba de los residuos*

<b>Supuestos</b>			
Los residuos se aproximan a una distribución normal			
<b>Contraste de Hipótesis</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>Valor p</b>
H <sub>0</sub> : Los residuos se aproximan a una distribución normal	$\alpha = 5 \%$	JB = 0.7018	0.7040
H <sub>1</sub> : Los residuos no se aproximan a una distribución normal			
<b>Regla de decisión</b>			
Si p valor < $\alpha$ se rechaza H <sub>0</sub>			
Prueba			
	p valor	$\alpha$	
	0.7040	> 0.05	

Con un nivel de significancia del 5%, no se rechaza la hipótesis nula, es decir los residuos se aproximan a una distribución normal.



### 4.3.1.2 Heteroscedasticidad

Con la finalidad de comprobar la existencia de heteroscedasticidad dentro del modelo se realizó la prueba de Breusch – Pagan – Godfrey (Anexo 2) y se establece el siguiente supuesto:

**Tabla 6**

*Prueba de heterocedasticidad*

<b>Supuestos</b>			
Presencia de heterocedasticidad			
<b>Contraste de Hipótesis</b>	<b>Nivel de significancia</b>	<b>Estadístico de prueba</b>	<b>Valor p</b>
H <sub>0</sub> : No existe heterocedasticidad	$\alpha = 5 \%$	F = 0.5495	0.5954
H <sub>1</sub> : Existe heterocedasticidad			
<b>Regla de decisión</b>			
Si p valor < $\alpha$ se rechaza H <sub>0</sub>			
Prueba			
p valor	$\alpha$		
0.5954	>	0.05	

Con un nivel de significancia del 5% no se rechaza H<sub>0</sub>, por lo tanto, no existe la presencia de heterocedasticidad en el modelo, dicho de otra manera, los residuos de la regresión son homocedásticos.

### 4.3.1.3 Autocorrelación

El supuesto de autocorrelación se refiere a que no debe existir correlación entre los residuos, este supuesto puede ser analizado mediante el estadístico Durbin – Watson, cuando el valor es cercano a 2 no existe la presencia de autocorrelación, el estadístico Durbin – Watson del modelo es 1.1625 lo que indica la presencia de autocorrelación, sin embargo, este problema se corrigió mediante el método de covarianza HAC (Newey – West) que tiene la finalidad de mejorar los errores estándar (Anexo 3).

**Tabla 7**

*Errores estándar mejorados de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

	$\beta_0$	$\beta_2 \ln L$	$\beta_3 \ln K_{(-1)}$
Coefficiente	10.5666	0.2935	0.1090
Error estándar	0.7664	0.0626	0.0072
Estadístico t	13.7882	4.6844	15.2274
p valor	0.0000	0.0011	0.0000
	$R^2$	0.9402	
	F	70.7428	
	p valor	0.0000	

### 4.3.2 Prueba de las variables independientes

#### 4.3.2.1 Multicolinealidad

Para verificar si el modelo obtenido se tiene la presencia de multicolinealidad, es decir si existe correlación entre las variables independientes (Trabajo y Capital) se utilizó el test de Factor de Inflación de la Varianza (VIF), si este valor es mayor que 10 se da la presencia de multicolinealidad, en este caso el VIF de las variables independientes son menores que 10 por lo tanto se descarta la presencia de multicolinealidad en el modelo (Anexo 4).

## 4.4 Resultados obtenidos

**Tabla 8**

*Coefficientes y bondad de ajuste de la función Cobb – Douglas para el sector manufacturero*

Variable	Coefficiente
Trabajo	0.2935
Capital	0.1090
Constante	10.5666
R <sup>2</sup> 0.9402	

### **Ecuación 2**

$$\ln Q = 10.5666 + 0.2935 \ln L + 0.1090 \ln K_{(-1)}$$

Con respecto a los signos obtenidos en la ecuación, estos concuerdan con la teoría microeconómica de la producción, en donde indica que a mayor Trabajo mayor será la producción y a mayor Capital mayor será la producción, en el modelo obtenido se puede decir que, cuando exista un incremento de los factores productivos en el sector manufacturero la producción del sector aumentará.

En relación con los coeficientes obtenidos se realizan las siguientes interpretaciones:

- Cuando el factor Trabajo aumente en un 1% la producción del sector manufacturero aumentará en 0.2935%, manteniendo constante al factor Capital.
- Y, por un aumento de un 1% del factor Capital en el periodo anterior, la producción del sector manufacturero del periodo actual incrementará en un 0.1090%, manteniendo constante el factor Trabajo.

Cabe destacar que las variables independientes (Trabajo y Capital) explican en un 94.02% a la variable dependiente que es la producción del sector manufacturero.

Además, con la regresión obtenida se puede decir que el factor con mayor incidencia en la producción del sector manufacturero es el factor Trabajo, ya que un aumento del 1% en el Trabajo, provocará un aumento en la producción de 0.1845% más que por cada aumento del 1% en el Capital, bajo este contexto se concluye que el Trabajo es el factor determinante en la producción del sector manufacturero, sin dejar de lado el factor Capital que también es importante en la producción de este sector, pero en menor medida.

Por otro lado, la suma de las elasticidades de los factores productivos ( $0.2935 + 0.1090$ ) dan como resultado 0.4024, esto revela que en el caso de la economía ecuatoriana para el sector manufacturero en el periodo 2007 – 2019, existen rendimientos de escala decrecientes, dicho en otras palabras, cuando los factores productivos se incrementen en el doble, la producción del sector aumentará en menos que el doble de la proporción incrementada en los factores productivos.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos por parte de los estudios que han sido considerados para el desarrollo de esta investigación corroboran con los resultados que se obtuvieron en esta investigación, partiendo del Trabajo que es factor más determinante en la producción de cierta industria o de la producción total del país, además se coincide con la presencia de rendimientos de escala decrecientes en los periodos estudiados.

## CONCLUSIONES

El crecimiento económico ecuatoriano ha sido significativo en el periodo estudiado en donde se puede destacar que la economía del país depende de 5 sectores económicos: Manufactura, Agricultura, Comercio, Construcción y Transporte, que se les considera como los pilares fundamentales para que se llegue al crecimiento económico del país, cada uno de estos sectores ha tenido un aumento significativo en el VAB y gracias este aumento de la producción, el Ecuador ha logrado un aumento considerable del PIB.

El sector manufacturero ha sido el motor del crecimiento económico del Ecuador en el periodo 2007 – 2019, en este periodo de tiempo se han presentado varios acontecimientos dentro de esta industria que han llevado a un aumento de la producción, en los que se puede destacar la concentración de un gran número de empresas, lo que conlleva a la generación de un cuantioso número de plazas de trabajo y la participación considerable en las ventas de los subsectores de la elaboración de alimentos y elaboración de textiles. También se presentaron sucesos que llevaron a una disminución de la producción de este sector como fue la aplicación de salvaguardias a los bienes de capital que muchos de estos bienes no están disponibles dentro del país y que sin embargo son necesarios para el trabajo de este sector.

La producción total del del sector manufacturero aumentó de 7,0 miles de millones de dólares en el 2007 a 8,9 miles de millones de dólares en el 2019, demostrando un crecimiento considerable en la producción de un 27.7%, en este sentido el sector manufacturero ha sido clave para el crecimiento económico del Ecuador a más de ser el sector con la mayor participación dentro del PIB ecuatoriano.

La función de producción Cobb – Douglas para el sector manufacturero permitió determinar la incidencia que tienen factores productivos que fueron el Capital y el Trabajo dentro de la producción del sector, en donde se estableció que por un aumento del 1% en el factor Trabajo la producción incrementará en 0.2935% manteniendo constante al Capital y que por un aumento del 1% en el Capital del periodo anterior la producción actual incrementará en un 0.1090% manteniendo constante el Trabajo. En este aspecto se puede decir que el factor que mayor incidencia tiene en el sector manufacturero es el factor Trabajo. Sería necesario realizar futuras investigaciones que expliquen las razones que llevan a que el Trabajo sea el factor más intensivo en la producción del sector manufacturero.

Al ser el Trabajo el factor fundamental para el crecimiento de este sector de la economía, sería necesario que el sector público implemente políticas claves para que los trabajadores tengan mejores condiciones para laborar, además de regular los impuestos que son aplicados a los bienes de capital al momento de ser importados y por otro lado el sector privado debería potencializar las capacidades y habilidades del personal, con la finalidad de mejorar la productividad y así lograr el desarrollo económico del sector.

## REFERENCIAS

- Banco Central del Ecuador. (2010a). La economía ecuatoriana luego de 10 años de dolarización. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Notas/Dolarizacion/Dolarizacion10años.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2010b). Boletín laboral al IV trimestre de 2009. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/Empleo/mle200912.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2010c). Boletín laboral al I trimestre de 2010. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorReal/Previsiones/IndCoyuntura/Empleo/mle201003.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2014). Preguntas frecuentes Banco Central del Ecuador. *Banco Central del Ecuador*. [https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/156-preguntas-frecuentes-banco-central-del-ecuador#:~:text=El%20Producto%20Interno%20Bruto%20\(PIB,agentes%20econ%C3%B3micos%20durante%20un%20per%C3%A9odo.](https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/156-preguntas-frecuentes-banco-central-del-ecuador#:~:text=El%20Producto%20Interno%20Bruto%20(PIB,agentes%20econ%C3%B3micos%20durante%20un%20per%C3%A9odo.)
- Banco Central del Ecuador. (2015). Cuentas nacionales trimestrales del Ecuador resultados de las variables macroeconómicas, 2015.II. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>
- Banco Central del Ecuador. (2017). Metodología de la información estadística. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/IEMensual/metodologia/MetodologiaIEM4taed.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2018). Reporte de coyuntura sector agropecuario. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Encuestas/Coyuntura/Integradas/etc201803.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2020). Documento técnico de integración monetaria y financiera regional. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/doctec21.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2021a). Cuentas Nacionales Trimestrales Resultados Segundo trimestre 2021. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt65/ResultCTRIM116.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2021b). Cuentas Nacionales Trimestrales. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>

- Banco Central del Ecuador. (2021c). Formación Bruta de Capital Fijo. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/FBKFvd.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2021d). Informe de resultados cuentas nacionales trimestrales. *Banco Central del Ecuador*.  
[https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt65/InformeIIIT\\_2021.pdf](https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt65/InformeIIIT_2021.pdf)
- Banco Central del Ecuador. (2022). Boletín de Cuentas Nacionales Trimestrales. *Banco Central del Ecuador*.  
<https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp>
- Berra Barona, C., y Ramírez Ramírez, M. (2019). Análisis del sector manufactura en México. In *Criterio Libre* • (Vol. 17). <https://doi.org/10.18041/1900-0642/criteriolibre.2019v18n31.6135>
- Briones Mendoza, X. F., Molero Oliva, L. E., y Calderón Zamora, O. X. (2018). La función de producción Cobb-Douglas en el Ecuador. *Tendencias*, 19(2), 45–73.  
<https://doi.org/10.22267/rtend.181902.97>
- Caiza, J., y Chango, G. (2021). Factores que inciden en la quiebra de empresas ecuatorianas del sector manufacturero en el periodo 2014-2018. *Banco Central Del Ecuador*, 91–95.  
<https://doi.org/10.47550/RCE/MEM/31.61>
- Camino Mogro, S., Armijos Bravo, G., y 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. <https://doi.org/10.32826/cude.v41i117.91>
- Camino Mogro, S., Armijos Yambay, M., Parrales Guerrero, K., y Herrera Paltán, L. (2020). La eficiencia de las empresas manufactureras en el Ecuador 2013 - 2018. *Dirección Nacional de Investigación y Estudios*.  
[https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/eficienciamanufactura\\_FINAL.pdf](https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/eficienciamanufactura_FINAL.pdf)
- Camino, S., Bermúdez, N., Suarez, D., y Mendoza, C. (2018). Panorama de la Industria Manufacturera en el Ecuador 2013-2017. *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*.  
<https://investigacionyestudios.supercias.gob.ec/wp-content/uploads/2018/09/Panorama-de-la-Industria-Manufacturera-en-el-Ecuador-2013-2017.pdf>
- Cedillo, L., Jumbo, M., y Campuzano, J. (2018). Crecimiento económico del Ecuador: análisis econométrico desde Cobb Douglas, período 1990-2016. *Espacios*, 39.  
<http://ww.revistaespacios.com/a18v39n47/a18v39n47p06.pdf>
- CEPAL. (2010). Rasgos generales de la evolución reciente. *CEPAL*  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1070/22/Ecuador\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1070/22/Ecuador_es.pdf)
- CEPAL. (2016). Ecuador: Rasgos generales de la evolución reciente. *CEPAL*  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/91/1600548EE\\_Ecuador\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40326/91/1600548EE_Ecuador_es.pdf)



- Cobb, C. W., y Douglas, P. H. (1928). A theory of production. *Amherst College*.  
<https://www.aeaweb.org/aer/top20/18.1.139-165.pdf>
- Dirección General de Aviación Civil. (2019). Ecuador: En el 2019 vía aérea se transportaron más de 7 millones de pasajeros. *Dirección General de Aviación Civil*  
<https://www.aviacioncivil.gob.ec/ecuador-en-el-2019-via-aerea-se-transportaron-mas-de-7-millones-de-pasajeros/#>
- Ekos Negocios. (2014). Principales sectores económicos. *Ekos Negocios*.  
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/principales-sectores-economicos>
- Ekos Negocios. (2021). Ecuador Productivo. *Ekos Negocios*.  
<https://www.ekosnegocios.com/articulo/ecuador-productivo-2021>
- Gestión. (2019). La industria manufacturera mejora en el último año. *Revista Gestión*.  
<https://revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-industria-manufacturera-mejora-en-el-ultimo-ano>
- Guerra, S. (2018). El sector constructor, un termómetro de la economía nacional. *Gestión*.  
<https://api.whatsapp.com/send?text=El>
- Gujarati, D., y Porter, D. (2010). *Econometría* (Vol. 5). Mc Graw-Hill.
- Holida, L., Wardhani, N. W. S., y Mitakda, M. B. (2019). Optimization of Cobb-Douglas production functions. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 546(5). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/546/5/052030>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2012). Clasificación Nacional de Actividades Económicas. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*.  
<https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2015). Empleo y condición de actividad en Ecuador. *Instituto Nacional de Estadística y Censos*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/Empleo-y-condici%C3%B3n-de-actividad-en-Ecuador.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016a). Metodología para la medición del empleo en Ecuador. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*.  
[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Septiembre-2016/Nota%20metodologica%20final%20actualizada%20\(Septiembre-16\).pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Septiembre-2016/Nota%20metodologica%20final%20actualizada%20(Septiembre-16).pdf)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016b). Reporte del Índice de Producción de la Industria Manufacturera (IPI-M). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2019). Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo. *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*.  
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-diciembre-2019/>
- Izurieta, B. (2020). ¿Qué pasó en Ecuador en octubre de 2019? *El Outsider*.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18272/eo.v5i0.1567>
- Lovato, S., Hidalgo, W., Fienco, G., y Buñay, J. (2019). Incidencia del crecimiento económico del sector manufacturero sobre el Producto Interno Bruto en Ecuador.

- Lucero, K. (2020). La construcción, un pilar de la economía debilitado por la pandemia. *Revista Gestión*. <https://www.revistagestion.ec/economia-y-finanzas-analisis/la-construccion-un-pilar-de-la-economia-debilitado-por-la-pandemia>
- Mejía, S., Pinos, L., García, E., Proaño, W., y Tonon, L. (2020). Función de producción Cobb-Douglas de la industria de elaboración de bebidas. *Universidad Del Azuay*. <https://www.researchgate.net/publication/344954656>
- Mejía, S., y Zhimnay, V. (2019). Función Cobb-Douglas y productividad de la industria textil en el Ecuador. *Universidad Del Azuay*, 10–27.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). Plan estratégico institucional 2017 - 2021. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. [https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/AM\\_068\\_PEI2.pdf](https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/AM_068_PEI2.pdf)
- Mochón, F. (2006). *Principios de la economía* (Tercera edición). [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Libros/Economia/\[PD\]%20Libros%20-%20Principios%20de%20Economia.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Libros/Economia/[PD]%20Libros%20-%20Principios%20de%20Economia.pdf)
- Mochón Morcillo, Francisco. (2006). Principios de macroeconomía. *McGraw-Hill Interamericana de España*.
- Pino, S., Aguilar, H., Apolo, A., y Sisalema, L. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 – 2016. *Revista Espacios*, 39. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n32/a18v39n32p07.pdf>
- Pinos, L., Tonon, L., Mejía, S., y Proaño, W. (2021). La función de producción Cobb-Douglas: Caso del sector C23 de fabricación de productos minerales no metálicos. *Universidad Del Azuay*. <https://www.researchgate.net/publication/355378683>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2019). Evaluación Operativa Plan de Reconstrucción Terremoto 2016. *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. <https://sni.gob.ec/documents/10180/4534845/INFORME+EVALUACI%C3%93N+PLAN+DE+RECONSTRUCCI%C3%93N+TERREMOTO+2016.pdf/160f7420-eef3-462e-9d5a-a7c903c9d206>
- Szirmai, A., y Verspagen, B. (2015). Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 34, 46–59. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.06.002>
- Zurita, C., Villavicencio, M., y Villavicencio, B. (2018). Efecto Crowding-Out en la Economía Ecuatoriana, 2000 - 2016. *Revista Publicando*, 5(2), 90–100. [https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/1125/pdf\\_819](https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/1125/pdf_819)

## ANEXOS

### Anexo 1. Ecuación

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TRABAJO	0.2935	0.0563	5.2108	0.0006
LN_FBKF (-1)	0.1090	0.0155	7.0477	0.0001
C	10.5666	0.6520	16.2055	0.0000
R-squared	0.9402	Mean dependent var		15.9513
Adjusted R-squared	0.9269	S.D. dependent var		0.0643
S.E. of regression	0.0174	Akaike info criterion		-5.0539
Sum squared resid	0.0027	Schwarz criterion		-4.9327
Log likelihood	33.3234	Hannan-Quinn criter.		-5.0988
F-statistic	70.7428	Durbin-Watson stat		1.1625
Prob(F-statistic)	0.0000			

### Anexo 2. Prueba de heteroscedasticidad

#### Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.5495	Prob. F (2,9)		0.5954
Obs*R-squared	1.3059	Prob. Chi-Square (2)		0.5205
Scaled explained SS	0.3184	Prob. Chi-Square (2)		0.8528
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.0092	0.0050	1.8356	0.0996
LN_TRABAJO	-0.0008	0.0006	-1.2387	0.2468
LN_FBKF (-1)	0.0001	0.0003	0.2666	0.7958
R-squared	0.1088	Mean dependent var		0.0002
Adjusted R-squared	-0.0892	S.D. dependent var		0.0002
S.E. of regression	0.0002	Akaike info criterion		-13.7036
Sum squared resid	0.0000	Schwarz criterion		-13.5824
Log likelihood	85.2215	Hannan-Quinn criter.		-13.7485
F-statistic	0.5495	Durbin-Watson stat		2.4956
Prob(F-statistic)	0.5954			

### Anexo 3. Corrección de la autocorrelación

HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 3.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LN_TRABAJO	0.2935	0.0626	4.6844	0.0011
LN_FBKF (-1)	0.1090	0.0072	15.2274	0.0000
C	10.5666	0.7664	13.7882	0.0000
R-squared	0.9402	Mean dependent var		15.9513
Adjusted R-squared	0.9269	S.D. dependent var		0.0643
S.E. of regression	0.0174	Akaike info criterion		-5.0539
Sum squared resid	0.0027	Schwarz criterion		-4.9327
Log likelihood	33.3234	Hannan-Quinn criter.		-5.0988
F-statistic	70.7428	Durbin-Watson stat		1.1625
Prob(F-statistic)	0.0000	Wald F-statistic		200.4099
Prob (Wald F-statistic)	0.0000			

### Anexo 4. Prueba de multicolinealidad

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
LN_TRABAJO	0.0032	20911.8907	1.2753
LN_FBKF (-1)	0.0002	2053.9779	1.2753
C	0.4252	16876.7296	NA

## Anexo 5. Datos

<b>Años</b>	<b>Producción del sector manufacturero (miles de dólares)</b>	<b>Empleo adecuado del sector manufacturero (número de empleados)</b>	<b>FBKF del sector manufacturero (miles de dólares)</b>
2007	7,003,937	332,559	1,172,575
2008	7,642,217	371,594	2,031,119
2009	7,583,451	314,843	1,331,060
2010	7,765,521	368,370	1,912,947
2011	8,261,467	367,419	2,916,706
2012	8,599,236	371,053	2,309,466
2013	8,784,903	422,422	2,567,985
2014	8,803,002	455,639	2,904,401
2015	8,731,878	431,927	3,018,498
2016	8,655,006	420,394	3,238,222
2017	8,963,932	445,573	3,682,170
2018	9,016,493	406,457	4,034,275
2019	8,944,521	388,960	4,133,804