

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS  
CARRERA DE ECONOMÍA



**TESIS DE GRADO**

**LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES Y SU INCIDENCIA EN EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO NACIONAL  
“CASO PLATA” PERIODO 2002-2011**

**POSTULANTE** : GABRIELA PAÑUNI MAMANI  
**TUTOR** : LIC. HUMBERTO PALENQUE REYES  
**RELATOR** : LIC. BORIS QUEVEDO CALDERÓN

LA PAZ - BOLIVIA

### **AGRADECIMIENTOS**

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Mayor de San Andrés y la Carrera de Economía porque fue en sus aulas en las que pude lograr conocimientos y apoyo académico.

A todos los docentes que me forjaron con su saber y dedicación.

A los Catedráticos Lic. Humberto Palenque y al Lic. Boris Quevedo cuya dirección, conocimiento y atención hicieron posible la realización de la presente investigación.

A mi familia cuya comprensión, incondicional apoyo y aliento me permitieron concluir este trabajo.

**DEDICATORIA**

A mis queridos padres Clemente y Armindia, mi ejemplo y fortaleza constante.

A mis padrinos Francisco y Virginia, por su apoyo incondicional.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
CAPÍTULO PRIMERO .....	10
MARCO METODOLÓGICO .....	10
1.1 ANTECEDENTES.....	10
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.2.1 Identificación del problema .....	11
1.2.2 Formulación del problema.....	12
1.3 PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS .....	12
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos específicos .....	12
1.4 JUSTIFICACION .....	13
1.4.1 Justificación económica .....	13
1.4.2 Justificación social .....	13
1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS.....	14
1.6. METODOLOGÍA .....	14
1.6.1 Método de investigación .....	14
1.6.2 Tipo de investigación .....	14
1.7 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	15
1.7.1 Fuentes primarias .....	15
1.7.2 Fuentes secundarias.....	15
1.7.3 Procesamiento de datos .....	15
1.8 ALCANCE .....	16
1.8.1 Alcance Temático .....	16
1.8.2 Alcance Temporal .....	16
CAPÍTULO SEGUNDO .....	17
MARCO TEÓRICO .....	17
2.1 TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL.....	17

2.1.1 La doble vía del comercio .....	17
2.1.2 La importancia de los servicios .....	18
2.1.3 El criterio de residencia .....	18
2.2 IMPORTANCIA DEL COMERCIO .....	18
2.3 EL COMERCIO EN LA TEORÍA ECONÓMICA .....	19
2.3.1 El Mercantilismo .....	19
2.3.2 La teoría de Adam Smith .....	21
2.3.2.1 La ventaja absoluta de Smith .....	21
2.3.3 La teoría de David Ricardo .....	22
2.3.3.1 La ventaja comparativa de Ricardo .....	22
2.3.3.2 Beneficios del libre comercio .....	23
2.4 REGULACIÓN DEL COMERCIO INTERNACIONAL .....	23
2.5 VENTAJA COMPETITIVA .....	24
2.5.1 Análisis de las fuerzas competitivas .....	24
2.5.1.1 La rivalidad entre los competidores existentes .....	25
2.5.1.2 Amenaza de entrada de nuevos competidores .....	26
2.5.1.3 La amenaza de productos sustitutos .....	26
2.5.1.4 El poder de negociación de los compradores .....	26
2.5.1.5 El poder de negociación de los proveedores .....	27
2.6 LAS NUEVAS TEORÍAS DEL COMERCIO .....	27
2.7 POLÍTICA COMERCIAL Y SUS INSTRUMENTOS .....	30
2.7.1 Aranceles o tarifas .....	30
2.7.2 Restricciones cuantitativas a las importaciones o cuotas .....	31
2.7.3 Subsidio a las exportaciones .....	31
2.7.4 Restricciones voluntarias a las exportaciones .....	32
2.8 ELASTICIDADES .....	32
2.8.1 Tipos de demanda .....	33
2.8.1.1 Demanda Inelástica .....	33
2.8.1.2 Demanda Perfectamente Inelástica .....	34
2.8.1.3 Demanda Elástica .....	35

2.8.1.4 Demanda Perfectamente Elástica .....	35
2.8.1.5 Demanda Elástica Unitaria .....	36
2.8.1.6 Demanda Isoelástica .....	37
2.8.2 Tipos de Elasticidad de Demanda.....	37
2.8.2.1 La elasticidad – precio de la demanda .....	37
2.8.2.2 Elasticidad arco y punto .....	39
2.8.2.3 Elasticidad a lo largo de una curva de demanda de línea recta .....	40
2.8.2.4 Elasticidad cruzada de la demanda.....	41
2.8.2.5 Elasticidad cruzada en bienes complementarios .....	42
2.8.2.6 Elasticidad cruzada en bienes sustitutos .....	43
2.8.2.7 Elasticidad cruzada en bienes independientes .....	43
2.8.2.8 Elasticidad Ingreso de la demanda.....	44
2.8.2.9 Elasticidad Punto de la Demanda .....	44
2.8.2.10 Elasticidad Arco de la Demanda .....	45
2.8.3 Tipos de bienes según su Elasticidad Ingreso .....	46
2.8.3.1 Bien Inferior.....	46
2.8.3.2 Bien Esencial .....	47
2.8.3.3 Bien Normal .....	48
2.8.3.4 Bien superior .....	48
2.9 TEORÍA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO .....	49
2.9.1 Modelo Neoclásico de Crecimiento de Solow – Swan.....	51
2.9.2 Modelo de Solow – Swan en términos Per Cápita.....	54
2.9.3 Análisis del crecimiento en el contexto del modelo de Solow – Swan .....	55
2.9.4 PIB, Consumo y Capital per cápita de estado estacionario .....	60
2.10 EXPORTACIONES .....	63
2.11 IMPORTACIONES .....	63
2.12 PRODUCTO BRUTO INTERNO (PIB) .....	64
2.13 DESARROLLO ECONÓMICO .....	65
2.14 LA MINERÍA EN BOLIVIA .....	66
CAPÍTULO TERCERO.....	73

MARCO PRÁCTICO .....	73
3.1 ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR MINERO (PLATA) ..	73
3.1.2 Minería mediana .....	74
3.1.3 Minería pequeña .....	74
3.2. PRODUCCIÓN DE MINERALES .....	75
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PLATA .....	78
3.3.1 Uso de la Plata.....	78
3.3.2 Etapas de la producción de plata .....	81
3.3.2.1 Extracción .....	81
3.3.2.2 Cribado y quebrado de material .....	82
3.3.2.3 Muestreo .....	82
3.3.2.4 Molienda .....	82
3.3.2.5 Cianuración .....	83
3.3.2.6 Flotación .....	83
3.3.2.7 Fundición .....	83
3.3.2.8 Refinería .....	84
3.4 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PLATA.....	84
3.5 PRODUCCIÓN NACIONAL DE PLATA .....	87
3.5.1 Producción de plata por empresas de la minería mediana.....	89
3.6 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PIB.....	90
3.7 EXPORTACIÓN DE MINERALES.....	98
3.7.1 Exportaciones de plata.....	101
3.7.2 Exportaciones de plata por país de destino.....	103
3.8 ESTIMACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA EN EL CRECIMIENTO DEL PIB .....	106
3.8.1 Métodos Cuantitativos.....	106
3.8.2 Especificación del modelo econométrico .....	106
3.8.3 Propiedades econométricas del modelo .....	108
3.8.4 Estimación del modelo econométrico.....	109
3.8.5 Interpretación de los resultados obtenidos .....	111
3.8.6 Prueba de especificación: Test Reset Ramsey .....	111

3.8.7 Normalidad de los residuos del modelo .....	113
3.8.8 Verificación de la Hipótesis .....	115
CAPÍTULO CUARTO .....	118
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	118
4.1 CONCLUSIONES .....	118
4.2 RECOMENDACIONES .....	119
BIBLIOGRAFÍA .....	120
ANEXOS.....	121

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES Y SU INCIDENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO NACIONAL "CASO PLATA" PERIODO 2002-2011

	Pág.
1. Modelo de Estructuración Competitiva .....	25
2. Demanda Relativamente Inelástica .....	34
3. Demanda Perfectamente Inelástica.....	34
4. Demanda Elástica .....	35
5. Demanda Perfectamente Elástica .....	36
6. Demanda Elástica Unitaria .....	37
7. Elasticidad Precio de la Demanda.....	39
8. Elasticidad Arco y Punto .....	40
9. Elasticidad a lo largo de una curva de demanda de línea recta.....	41
10. Elasticidad cruzada en bienes complementarios .....	42
11. Elasticidad cruzada en bienes sustitutos .....	43
12. Elasticidad cruzada en bienes independientes .....	44
13. Elasticidad Punto de la Demanda .....	45
14. Elasticidad Arco de la Demanda .....	46
15. Bien Inferior.....	47
16. Bien Esencial .....	47
17. Bien Normal .....	48
18. Bien Superior .....	49
19. Volumen de Producción de Minerales .....	75
20. Valor de Producción de Minerales.....	77
21. Consumo de plata por uso primario.....	78
22. Principales productores de plata .....	85
23. Reservas mundiales de plata .....	87
24. Valor y Volumen de Producción de plata.....	88
25. Producto Interno Bruto (a precios corrientes) .....	91
26. Producto Interno Bruto (a precios constantes) .....	93

---

27. Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto Real .....	94
28. Producto Interno Bruto Minero .....	95
29. Participación de extracción de minas y canteras .....	96
30. Tasa de Crecimiento en la extracción de minas y canteras .....	97
31. Exportación de Minerales .....	99
32. Exportación de Minerales .....	100
33. Exportaciones de plata .....	101
34. Valores de exportación de plata .....	102
35. Producción y exportación de plata .....	103
36. Exportaciones de plata por país de destino .....	104
37. Precio promedio ponderado de plata en el mercado de Londres .....	105
38. Normalidad de los residuos .....	114

## ÍNDICE DE CUADROS

### LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES Y SU INCIDENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO NACIONAL "CASO PLATA" PERIODO 2002-2011

	<b>Pág.</b>
1. Clasificación del Sector Minero .....	73
2. Valor de producción de los principales minerales.....	76
3. Reservas Mundiales de Plata.....	86
4. Producción de plata .....	87
5. Producción de plata por subsector 2002 y 2011 .....	89
6. Producto Interno Bruto Minero nominal .....	90
7. Producto Interno Bruto minero real .....	92
8. Exportaciones de plata.....	101
9. Precios oficiales de los principales minerales.....	105
10. Base de datos para el modelo econométrico.....	109
11. Estimación cuantitativa del modelo econométrico .....	110
12. Test Reset de Ramsey.....	112
13. Prueba del Test Reset Ramsey.....	113
14. Test de normalidad de los residuos del modelo .....	114
15. Verificación de la hipótesis del trabajo .....	116

## Resumen

La minería siempre ha sido caracterizada como uno de los sectores que tiene un aporte significativo en el Producto Interno Bruto (PIB). La contribución de la minería mixta y privada (75%) es la que más dinamizó el sector. En términos agregados, el sector creció en 9,9% con un aporte al crecimiento global de 0,6%.

El valor de las exportaciones de la plata mostraron una tendencia decreciente desde el año 2000 al 2009; la tendencia cambia a partir del 2010 y 2011, las exportaciones de este mineral muestran cierta inestabilidad que afectaría al crecimiento económico del país, debido a que las exportaciones totales están compuestas por lo general de productos tradicionales, mostrando dependencia hacia los países demandantes de minerales y de los precios en el mercado internacional.

El presente trabajo pretende analizar la incidencia de las exportaciones de plata en Bolivia registrados durante los últimos 10 años, considerando que las mismas permiten la generación de divisas por concepto de exportación a diferentes países del mundo. Debido a las fluctuaciones de las exportaciones de plata las divisas generadas por este rubro han disminuido en comparación a gestiones anteriores.

Para ello, se formulará un análisis estadístico inferencial a través de un modelo econométrico que permita determinar la incidencia de las exportaciones de plata en el crecimiento económico de Bolivia. El análisis y estudio será realizado en base a la información existente durante el periodo 2002 – 2011.

**CAPÍTULO PRIMERO**  
**MARCO METODOLÓGICO**

## **CAPÍTULO PRIMERO**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Bolivia durante los últimos años batió record en las exportaciones al margen de los buenos precios internacionales para nuestros principales productos de exportación que el sector productivo y exportador boliviano han cumplido con su cometido de apoyar el desarrollo del país, a pesar de todas las limitaciones de orden estructural y la ausencia de apoyo estatal a esta actividad que por su dinamismo se constituye en una de las mayores generadoras de empleo en el país. El sector exportador boliviano tiene una importantísima influencia en la generación de empleo, ya que cifras oficiales dan cuenta que quienes están empleados directa e indirectamente con el sector superan las 370.000,00 personas.

Este estudio tiene relación con la necesidad de poner en evidencia el carácter de la estructura de las exportaciones tradicionales, particularmente las exportaciones de la plata y su comportamiento ante variaciones de los precios y del ingreso real.

Se puede observar la tendencia positiva del crecimiento del PIB, pero Bolivia continúa siendo una economía vulnerable a nivel internacional, con un deterioro en los términos de intercambio y de la demanda externa. Se debe recalcar que los productos tradicionales no tienen un valor agregado por lo que resultan ser sensibles en el mercado externo.

Es evidente que los precios internacionales son muy influyentes a la hora de realizar las exportaciones, por lo que es necesario determinar los volúmenes de exportación y su crecimiento a lo largo del periodo de estudio.

Desde los tiempos de la colonia Bolivia ha sido un país minero. Por décadas, el cerro rico de Potosí ha sido el yacimiento de minerales de plata más importante del mundo, su descubrimiento en 1545 inicia el ciclo de la minería en el territorio que hoy constituye Bolivia. Para aprovechar la plata de Potosí se introducen tecnologías de punta para su tiempo; pero no se toman en cuenta ni los efectos para la población originaria ni los impactos para el medio ambiente. Las utilidades generadas no fueron distribuidas equitativamente y la minería colonial no resulta en una amplia corriente de desarrollo regional. Tampoco se crean empresas que duren en el tiempo, ya que los beneficios obtenidos no son reinvertidos en las zonas de aprovechamiento minero. Sin embargo, la minería colonial inicia un circuito económico en el cual el transporte y el comercio asumen un rol determinante. La producción se basó en el trabajo de los indígenas bajo el régimen de la mita. Cada año llegan a Potosí alrededor de 13.500 mitayos con sus familias, formando un contingente de 40.000 personas. La ciudad se convirtió en uno de los principales centros urbanos del mundo y cuenta con unos 160.000 habitantes en 1560, mientras Madrid solo tenía 45.000 habitantes. Este fenómeno migratorio deshabita las 16 provincias sometidas a la mita y afecta severamente a su producción agropecuaria.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Identificación del problema**

En los últimos años se han registrado datos que muestran un incremento en las exportaciones a nivel general, tal es el caso de los hidrocarburos, minerales y otros pertenecientes al grupo de las exportaciones tradicionales.

Se deben tomar en cuenta que las exportaciones tradicionales son un sinónimo de exportaciones de materias primas, lo que resulta ser una desventaja para el desarrollo de nuestro país.

La minería siempre ha sido caracterizada como uno de los sectores que tiene un aporte significativo en el Producto Interno Bruto (PIB). La contribución de la minería mixta y privada (75%) es la que más dinamizó el sector. En términos agregados, el sector creció en 9,9% con un aporte al crecimiento global de 0,6%.

En los últimos 6 años, la producción de la minería en Bolivia se caracterizó por la producción de 6 principales minerales: estaño, zinc, plata, oro, cobre y plomo.

El valor de las exportaciones de la plata mostraron una tendencia decreciente desde el año 2000 al 2009; la tendencia cambia a partir del 2010 y 2011, las exportaciones de este mineral muestran cierta inestabilidad que afectaría al crecimiento económico del país, debido a que las exportaciones totales están compuestas por lo general de productos tradicionales, mostrando dependencia ante la demanda de los países demandantes de minerales y de los precios en el mercado internacional.

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuál será la incidencia de las exportaciones de plata en Bolivia registrados durante los últimos diez años?

## **1.3 PLANTEAMIENTO DE LOS OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar el comportamiento de las exportaciones de plata en el crecimiento económico nacional.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Estudiar las características del sector minero (plata).
- Describir la producción de minerales en Bolivia.
- Analizar la participación de la minería en la economía nacional.

- Describir las exportaciones de minerales en Bolivia.
- Determinar la incidencia de las exportaciones de plata en el crecimiento del Producto Interno Bruto.

## **1.4 JUSTIFICACION**

### **1.4.1 Justificación económica**

Los principales minerales de exportación de Bolivia son: el zinc, estaño, plata, plomo, cobre y oro.

Las exportaciones de plata permiten la generación de divisas por concepto de exportación a diferentes países del mundo. Debido a las fluctuaciones de las exportaciones de plata las divisas generadas por este rubro han disminuido en comparación a gestiones anteriores.

La exportación de plata genera también ingresos económicos para los diferentes actores que existen en los eslabones de la producción, el ingreso por concepto de exportación de plata ha significado un ingreso para quienes se dedican para la explotación del mismo.

### **1.4.2 Justificación social**

El sector exportador boliviano tiene una importantísima influencia en la generación de empleo, ya que cifras oficiales dan cuenta que quienes están empleados directa e indirectamente con el sector superan las 370.000,00 personas. Esto implica que el número de beneficiarios de la actividad exportadora en el país supere las 1.300.000,00 personas. Por ello, no solo el actual sino todos los Gobiernos están en la obligación de preservar, promocionar y potenciar este sector, pues los beneficiarios de esta actividad son demasiados y en un país donde el desempleo es un mal crónico, no asumir esta realidad sería totalmente irresponsable.

## **1.5. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS**

El volumen de las exportaciones de plata y el incremento de los precios explican el crecimiento económico nacional.

## **1.6. METODOLOGÍA**

### **1.6.1 Método de investigación**

Dentro del campo de investigación se hace necesario determinar el método a ser utilizado para la obtención de resultados que logren resolver un problema. Debido a las características de la investigación, el método empleado en la presente investigación es el hipotético deductivo, que se basa en hechos generales y conocidos para llegar a hechos y principios particulares y desconocidos.

### **1.6.2 Tipo de investigación**

El tipo de investigación que se empleará es el descriptivo explicativo, para describir los elementos detallados en el tema y explicar las causas.

Los elementos descriptivos buscan especificar las propiedades de personas, grupos, comunidades fenómenos que sean sometidos a análisis. En este tipo de investigación, lo que se pretende es medir con la mayor precisión posible y formular predicciones.

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos fenómenos o de establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder causas de los eventos físicos y sociales como su nombre lo indica su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno.

## **1.7 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **1.7.1 Fuentes primarias**

Son la información oral o escrita que se recopila directamente por el investigador a través de relatos escritos o transmitidos por los participantes en un suceso.

Las técnicas de recopilación de esta información serán la entrevista estandarizada, basada en un conjunto de preguntas estructuradas del tema ordenadas secuencialmente y la observación científica, que es la percepción científica orientada a la obtención de información de uno o más hechos cuyas manifestaciones se registran y se convierten en datos.

### **1.7.2 Fuentes secundarias**

Se utilizarán datos generales referidos al tema de investigación, como ser libros, revistas, memorias, estadísticas, publicadas por instituciones como:

- ✓ Instituto Nacional de Estadística (INE).
- ✓ Ministerio de Minería y Metalurgia
- ✓ Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL)
- ✓ Cámara de Exportadores (CAMEX)
- ✓ Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE)

### **1.7.3 Procesamiento de datos**

En la investigación se utilizará la recolección de datos de fuentes primarias y secundarias. Estos datos serán procesados por un análisis estadístico inferencial y otros análisis adicionales para determinar los resultados.

## **1.8 ALCANCE**

### **1.8.1 Alcance Temático**

La presente Tesis de Grado comprende el estudio de las exportaciones de la plata como parte integrante de las exportaciones mineras de Bolivia.

### **1.8.2 Alcance Temporal**

El rango de tiempo para realizar el análisis y estudio de las exportaciones de la plata, corresponde a la información existente comprendida entre el año 2002 a 2011.

**CAPÍTULO SEGUNDO**  
**MARCO TEÓRICO**

## **CAPÍTULO SEGUNDO**

### **MARCO TEÓRICO**

En este capítulo se expondrá la importancia del buen desempeño de las relaciones internacionales y de las teorías predominantes del comercio internacional. Es importante realizar un análisis sobre el comportamiento de las exportaciones de plata en el crecimiento económico nacional, tomando en cuenta las escuelas económicas que serán nuestra base teórica y científica para demostrar que este trabajo de investigación sí tiene fundamento.

#### **2.1 TEORÍA DEL COMERCIO INTERNACIONAL**

Se define como comercio internacional o mundial al intercambio de bienes productos y servicios entre dos países, uno importador y otro exportador.

Hay una serie de teorías que explican la forma en que las actividades del comercio afectan aspectos como el bienestar, la distribución de los ingresos, el crecimiento, la estabilidad de los precios, el empleo y las formas en que las políticas gubernamentales pueden afectar las corrientes del comercio.

##### **2.1.1 La doble vía del comercio**

El comercio supone ganancias mutuas para las naciones. Probablemente la reflexión más importante de toda la economía internacional sea la idea de que existen ganancias del comercio, esto es, que cuando los países venden bienes y servicios entre ellos, se produce casi siempre un beneficio mutuo.<sup>1</sup>

En un sistema absolutamente libre cada país invertirá naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean los más beneficiosos para ambos. Esta persecución del provecho individual está relacionada con el bienestar universal,

---

<sup>1</sup> KRUGMAN P. /OBSTFEL M., Economía Internacional, 2da Edición, McGraw-Hill, Madrid, 1994, Pág. 4.

empleo de las aptitudes peculiares con que lo ha dotado la naturaleza, al incrementar la masa general de la producción, difunde el beneficio general y une a la sociedad universal de las naciones en todo el mundo civilizado con un mismo lazo de interés e intercambio común a todas ellas.<sup>2</sup>

### **2.1.2 La importancia de los servicios**

Cada vez es más importante el valor de las transacciones de servicios: fletes, seguros, software, turismo, comunicaciones, servicios financieros, de consultoría e ingeniería. El comercio de servicios plantea nuevos retos y tecnologías que se relaciona con el comercio de bienes intangibles, es decir un comercio de conocimientos de información, por lo que adquiere singular importancia la legislación para la protección de la propiedad intelectual.

Otro componente del comercio internacional de servicios es el relacionado a la protección del medio ambiente, a la comercialización de las tecnologías y servicios, que se refieren a este rubro denominado "comercio verde". Las migraciones internacionales, la concesión de préstamos y el endeudamiento internacional son también formas de comercio "beneficioso".

### **2.1.3 El criterio de residencia**

Aun cuando las personas jurídicas institucionales son las que mayormente explican el desarrollo de las operaciones del comercio internacional, la participación de las personas naturales tiene importancia para algunas economías.

## **2.2 IMPORTANCIA DEL COMERCIO**

Desde el punto de vista económico, existen cuatro razones para participar en el comercio internacional:

---

<sup>2</sup> DAVID RICARDO, Principios de Economía Política y Tributación.

- ✓ Permite incrementar la cantidad, mejorar la calidad del consumo de la población en relación al que podría lograrse solamente con la producción y tecnología doméstica.
- ✓ Se aprovechan, de manera óptima las ventajas de la especialización.
- ✓ Se facilita una rápida difusión y aprendizaje del proceso de innovación tecnológica.
- ✓ Se pueden crear y desarrollar estrategias para lograr un liderazgo competitivo.

## **2.3 EL COMERCIO EN LA TEORÍA ECONÓMICA**

### **2.3.1 El Mercantilismo**

El término Mercantilismo fue acuñado por Víctor de Riqueti, marqués de Mirabeau en 1763 y popularizado por Adam Smith en 1776. En el hecho, Smith fue la primera persona en organizar formalmente la mayoría de las contribuciones del Mercantilismo en su libro "La Riqueza de las Naciones".

El Mercantilismo es una doctrina que surge en un periodo intervencionista en la época de nacimiento del Capitalismo, previo a la Revolución Industrial y que se enfoca principalmente en el comercio exterior como fuente de desarrollo económico.

El Mercantilismo fue una forma de concebir la economía en la Europa de los siglos XVI y XVII, en una época en que se estaban produciendo cambios políticos muy importantes en el continente. Por una parte, los estados nacionales se habían fortalecido, y por otra, el poder de la Iglesia Católica se había debilitado. En ese contexto surgieron una serie de autores, sin ninguna coordinación entre ellos, que expresaron sus puntos de vista sobre la marcha de la economía de los nuevos

países. Más tarde, ellos serían denominados "mercantilistas" y se harían conocidos como grupo a raíz de las fuertes críticas que les hizo Adam Smith.

Los mercantilistas, en general, no eran universitarios ni cultos (como lo habían sido quienes se dedicaron a pensar los problemas económicos en la Edad Media), sino simplemente "hombres de la calle", banqueros, funcionarios y comerciantes, que junto al ejercicio de sus actividades, analizaron los "temas reales" que afectaban al país. Su preocupación principal era la de "enriquecer a la nación", principalmente como una forma de incrementar su poder político frente al resto de los países.

La mayor parte de la literatura del Mercantilismo carece de valor, ya que abundaron los panfletos con poco rigor científico que en pos del bien general del país, no buscaban otra cosa que la defensa de un interés particular, un ejemplo típico eran aquellos autores del Mercantilismo que pregonaban la conveniencia para el país de entregar un monopolio de comercio, cuando en realidad eran ellos quienes se querían beneficiar de él.

Pero a pesar de que la mayoría de los escritos carecen de valor, no cabe duda de que debido al rigor de su análisis y sus sugerentes aportes Thomas Mun fue una excepción.

El descubrimiento de nuevos territorios implicó una gran expansión del comercio exterior. Las minas de oro y plata de América, trabajadas por indígenas y negros, fueron una causa preponderante del progreso económico de Europa. Surgieron nuevas ciudades, aparecieron nuevos mercados y se fomentaron el comercio y la navegación. Esto generó el progreso financiero de la burguesía, junto a una fuerte ambición de poder y riqueza de esta misma clase.

## **2.3.2 La teoría de Adam Smith**

Smith señaló los absurdos de las restricciones mercantilistas y argumentó a favor del liberalismo, al demostrar que el comercio internacional basado en la división del trabajo posibilita a los países intervinientes incrementar su riqueza en términos de ingreso real.

### **2.3.2.1 La ventaja absoluta de Smith**

Adam Smith suponía que para que se diera el comercio internacional era necesario que un país exportador tuviera una ventaja absoluta respecto a los demás países, ósea que a igualdad de capital y trabajo ese país debe lograr una mayor producción que cualquier otro es decir los países deben especializarse en los bienes cuya producción emplea menor cantidad de input que los demás países y exportar parte de éstos para comparar los bienes que otro país produce con un menor coste.

En "La Riqueza de las Naciones", Smith no sólo explica el papel crucial que desempeña el mercado en la acumulación de la riqueza de la nación sino también la naturaleza del orden social. En general la riqueza de una nación se refleja en su capacidad productiva en un ambiente de *laissez faire*.

En ese contexto, una clave para el desarrollo era la división del trabajo y la acumulación del capital. Con su tesis de la ventaja absoluta, desempeñó un papel importante en el cambio de ideas sobre la naturaleza y los beneficios potenciales del comercio. El descubrimiento de que el comercio podría traer beneficios para todos los países fue un poderoso argumento que contribuyó a la expansión del comercio y a la reducción de los diversos controles característicos de la época mercantilista. Smith consideró que la fuente de estas ventajas absolutas radicaba en la combinación única de recursos naturales característicos de un país.

Smith influenció en el desarrollo posterior del pensamiento clásico y la política comercial, en su obra "La Riqueza de las Naciones" aparece la más célebre metáfora del mercado: "La mano invisible" que armoniza los intereses de la persona y de la comunidad.

### **2.3.3 La teoría de David Ricardo**

Ricardo considera como típico el caso en el cual un país es más eficiente que otro en todas las líneas de producción. Ricardo fue capaz de demostrar que aún bajo estas circunstancias el comercio internacional todavía es rentable.

Un país tiene ventaja comparativa de un bien si el coste de oportunidad en la producción de este bien, en términos de otros bienes, es inferior en este país de lo que es en otros países.<sup>3</sup> La ventaja comparativa puede reformularse en términos de costo de oportunidad, lo cual refleja la producción que ha dejado de hacerse de otros bienes. Así un país podría producir y exportar aquellos bienes en los cuales su costo de oportunidad es el más bajo e importar aquellos bienes en los cual su costo de oportunidad es mayor. El comercio entre dos países puede beneficiar a ambos si cada uno exporta los bienes en los que tiene una ventaja comparativa.

#### **2.3.3.1 La ventaja comparativa de Ricardo**

La principal preocupación de Ricardo es la tendencia a la baja de beneficios, es decir la tendencia a la elevación de los salarios. A su vez, esta tendencia a la elevación de los salarios se explica por el aumento de los precios de los productos alimenticios a los cuales se consagran esencialmente los ingresos de los trabajadores.

El alza de los precios de los alimentos en el largo plazo se explica por la ley de los rendimientos decrecientes en la agricultura. En este esquema el comercio exterior cumplía una función clave al permitir la disminución de los precios de los alimentos

---

<sup>3</sup> KRUGMAN P. /OBSTFEL M. Economía Internacional. 2da Edición. McGraw-Hill. Madrid 1994.Pag 15

y por ese conducto la reducción de los salarios normales y el incremento de los beneficios.

### **2.3.3.2 Beneficios del libre comercio**

En un sistema de comercio absolutamente libre, cada país invertirá naturalmente su capital y su trabajo en empleos tales que sean los más beneficiosos para ambos. Esta persecución del provecho individual está relacionada con el bienestar universal. Distribuye el trabajo en la forma más efectiva y económica posible al estimular la industria, recompensar el ingenio y por el más eficaz empleo de las aptitudes peculiares con que lo ha dotado la naturaleza; al incrementar la masa general de la producción, difunde el beneficio general y une a la sociedad universal de las naciones en todo el mundo civilizado con un mismo lazo de interés común a todas ellas.<sup>4</sup>

## **2.4 REGULACIÓN DEL COMERCIO INTERNACIONAL**

Tradicionalmente el comercio era regulado mediante acuerdos bilaterales. Bajo la creencia del mercantilismo durante varios siglos los países imponían varios aranceles y otras restricciones severas al comercio internacional.

Se han utilizado varios instrumentos para manipular el comercio internacional, esto incluye el arancel salvaguardias, las cuotas de importación y exportación y las barreras no arancelarias. Un componente esencial del comercio internacional es el transporte internacional de mercancías, las condiciones y términos del mismo están regulados por los incoterms.

---

<sup>4</sup> RICARDO DAVID. Principios de Economía Política y Tributación. México. FCE. 1973. Pág 102

## 2.5 VENTAJA COMPETITIVA

Michael Porter argumenta que la ventaja competitiva es “La capacidad de generación de valor que una empresa es capaz de crear para sus compradores, que exceda el costo de esta empresa por crearlo”.<sup>5</sup>

La ventaja competitiva busca identificar cualquiera de las ventajas internacionales (ventaja absoluta, ventaja comparativa, economías de escala, diferenciación del producto) y en base a éstas crear un valor para sus compradores que exceda el costo en el que incurrió la empresa para crearlo.

La teoría de la ventaja competitiva permite que las empresas tengan una visión profunda de cómo perfilar una estrategia para llegar a ser uno de los competidores internacionales más eficientes, sin dejar de lado el entorno que es creado por el Estado, el mismo que está orientado a que las empresas sean capaces de mejorar e innovar con menor dificultad que sus rivales extranjeros en un determinado sector.

### 2.5.1 Análisis de las fuerzas competitivas

Según Michael Porter las ventajas competitivas deben ser el resultado de una perfecta comprensión de la estructura del sector y de cómo el mismo está cambiando. En el sector nacional como internacional la naturaleza de la competencia está compuesta por cinco fuerzas competitivas.<sup>6</sup>

- ✓ La rivalidad entre los competidores existentes
- ✓ La amenaza de entrada de nuevos competidores
- ✓ La amenaza de productos sustitutos
- ✓ El poder de negociación de los compradores
- ✓ El poder de negociación de los proveedores

<sup>5</sup> PORTER MICHAEL. Ventaja Competitiva de las naciones,op,cit.,Pág.20

<sup>6</sup> PORTER MICHAEL. Ventaja Competitiva de las Naciones,op,cit.,Pág.65

**Gráfico N° 1**  
**Modelo de Estructuración Competitiva**



FUENTE: FRED, David, "Conceptos de Administración Estratégica".

### 2.5.1.1 La rivalidad entre los competidores existentes

Porter sustenta que la rivalidad entre competidores está en función a distintos factores.

El número de competidores resulta ser un factor, ya que algunas empresas tratan de generar ventajas competitivas. Los competidores extranjeros incrementan su rivalidad en un sector al crear diferencia en los costos de producción, mano de obra y tecnología.

En ocasiones cuando el producto se percibe sin diferencia en comparación a los demás, bajo la percepción de los compradores, la selección está basada principalmente en el precio y el servicio, lo que da como resultado una intensa competencia por precio y calidad.

### **2.5.1.2 Amenaza de entrada de nuevos competidores**

Esta fuerza competitiva resulta ser importante porque limita el margen de maniobras de los competidores existentes. Las amenazas terminan siendo certeras dependiendo de la reacción de los competidores existentes ante la eventual entrada y la barrera de entrada existente en el sector. Existen 6 orígenes de barrera sobre el ingreso de nuevos competidores:

- ✓ Diferenciación del producto
- ✓ Requerimiento de capital
- ✓ Economía de escala
- ✓ Desventaja en costos independiente del tamaño
- ✓ Acceso de canales de distribución
- ✓ Política gubernamental

### **2.5.1.3 La amenaza de productos sustitutos**

Todos los países están compitiendo, en un sentido general, con países que producen artículos y/o productos sustitutos. La identificación de los productos sustitutos es buscar otros productos que puedan desempeñar la misma función que el producto del país.<sup>7</sup>

La existencia de productos sustitutos cercanos representa una fuerte amenaza, ya que limita los precios que puede cobrar una organización además del desarrollo de las características de estos productos.

### **2.5.1.4 El poder de negociación de los compradores**

Otra amenaza es el poder de negociación de los compradores ya que pueden forzar a bajar los precios, exigir mayor calidad y mejor servicio, a su vez los

---

<sup>7</sup> PORTER MICHAEL. Ventaja Competitiva de las naciones, op, cit., Pág.73

competidores en el sector luchan entre sí para satisfacer esas necesidades a expensas de las utilidades del sector. De manera alternativa los compradores débiles suministran a la compañía, la oportunidad de aumentar los precios y obtener mayores rendimientos.

#### **2.5.1.5 El poder de negociación de los proveedores**

El poder de negociación de los proveedores puede considerarse una amenaza cuando están en la capacidad de imponer precios, precios que una empresa puede pagar por el insumo, o de reducir la calidad de los bienes administrados, disminuyendo la consecuencia de rentabilidad de éste; la situación es más complicada aún si los insumos que suministra son esenciales para la empresa, no tienen sustitutos o son de alto costo. De manera alternativa los suministradores débiles proporcionarán a la empresa la oportunidad de hacer bajar los precios y exigir mayor calidad.<sup>8</sup>

### **2.6 LAS NUEVAS TEORÍAS DEL COMERCIO**

Las teorías clásicas y neoclásicas del comercio internacional predicen el intercambio entre países basados en la presencia de ventajas comparativas que originan un proceso de especialización productiva y comercial, caracterizado por un patrón interindustrial, donde se exportan e importan bienes pertenecientes a distintos sectores industriales, sin embargo en las últimas tres décadas del siglo pasado la realidad cuestiona estas predicciones, mostrando un fuerte crecimiento del comercio de productos similares y entre países con dotaciones de recursos similares.

Una gran proporción del intercambio mundial de productos manufacturados ocurre entre los propios países desarrollados y gran parte de este comercio es de tipo

---

<sup>8</sup> MINTZBERG HENRY/JAMES. El progreso Estratégico. Ed. Pretincemay. Mexico.1993. Pág. 77

intraindustrial, donde se intercambian bienes pertenecientes a un mismo sector industrial, es decir, sustitutos próximos en el consumo o la producción.

Esta aparente contradicción entre las predicciones teóricas y las tendencias del comercio mundial han conducido a una serie de desarrollos, tanto en el plano empírico metodológico como a nivel teórico. Desde un enfoque metodológico, se discute cual es la forma de medir el comercio intraindustrial y el concepto de industria: algunos autores sostienen que el comercio intraindustrial no constituye un problema teórico sino una ilusión derivada de la agregación de productos en las clasificaciones usadas en los registros de comercio.

En el plano teórico surgen nuevos desarrollos que recurren a imperfecciones del mercado para explicar el comercio intraindustrial, lo que da origen a las *nuevas teoría del comercio*. Una vez que se apartan del paradigma de competencia perfecta, no existe un modelo general de competencia imperfecta, sino que los modelos son más específicos y sus resultados están estrechamente ligados a la naturaleza de las imperfecciones de mercados supuestas.

En contraste con las perspectivas convencionales, que se valen de las diferencias entre los países para explicar el comercio y sus beneficios, los nuevos enfoques se orientan a explicar el intercambio entre economías similares incorporando las economías de escala en la producción y otras imperfecciones de los mercados como determinantes del comercio y de las ganancias derivadas.

A diferencia de los modelos convencionales, posibles de exponer con una especificación básica y con un número reducido de generalizaciones, en este caso se apoyan en un conjunto muy vasto de estructuras que explican la especialización a partir de distintas modalidades de imperfección de los mercados internacionales. Existen al menos tres grandes vertientes:

La primera de ellas supone que los países tienen demandas algo distintas lo cual les genera ventajas para la producción de ciertos productos en los cuales se especializarán. En estos modelos, cuanto más parecidas sean dos economías

(aproximado a través del ingreso per cápita) más comerciarán y este comercio será de naturaleza intraindustrial. Las fuentes de la especialización en este caso tienen que ver con las preferencias por la variedad que caracteriza a las funciones de bienestar de los consumidores.

La segunda vertiente se vincula con desarrollos recientes de la organización industrial que tienen un campo fértil de aplicación a diversas situaciones del comercio internacional. Los conceptos centrales que se introducen son la existencia de economías de escala y estructuras de mercado no competitivas en el comercio internacional. Las fuentes de especialización son la mayor eficiencia en la producción y en las ganancias pro-competitivas del comercio.

La tercera vertiente permite establecer las raíces de una teoría del comercio basada en la geografía de la producción económica, es el hecho más destacable de la localización de la actividad económica. Dicha concentración es una señal de que existe algún tipo de rendimiento creciente que lleva a que las actividades económicas se aglomeren en centros, y de esta forma aprovechar estas economías de escala. Esta corriente teórica sostiene que las mismas fuerzas que gobiernan la especialización de distintas regiones dentro de una nación operan a escala internacional. Esto es especialmente cierto cuando se rompen las barreras artificiales que impone la política comercial y un área económica se integra en un espacio mayor.

El modelo centro-periferia es una construcción analítica útil para interpretar los fenómenos a nivel meso o macroeconómico, pero no para explicar procesos particulares de esa especialización industrial. El hecho objetivo que interesa estudiar está referido al análisis del porqué la manufactura, en general, se concentra en unas pocas regiones ocupando un papel periférico al corazón manufacturero.

## 2.7 POLÍTICA COMERCIAL Y SUS INSTRUMENTOS

Todo instrumento de política económica que discrimina a los bienes y servicios por el origen en donde son producidos (domésticos o resto del mundo) tiene un efecto equivalente al de la aplicación de la política comercial. Los objetivos con que se utiliza la política comercial pueden ser los siguientes: modificar la asignación de recursos en la economía, incrementar la recaudación fiscal, o afectar la distribución de ingreso.

La política comercial dispone de una serie de instrumentos que pueden ser aplicados persiguiendo alguno de los objetivos mencionados. Algunos instrumentos tratan de obstaculizar el ingreso de bienes importados mediante la imposición de tarifas o restricciones de tipo cuantitativo. Otras medidas tratan de favorecer a los exportadores domésticos frente a exportadores de otros países en terceros mercados, por ejemplo mediante la aplicación de subsidios a las exportaciones.

### 2.7.1 Aranceles o tarifas

La política comercial impone un tratamiento diferente a los bienes en función de que los mismos sean producidos en el territorio doméstico o en el resto del mundo. Aquellos bienes producidos en el resto del mundo que ingresan al país, deben pagar un impuesto llamado arancel o tarifa. Estos instrumentos pueden ser específicos o ad valorem. Un arancel específico es un impuesto aplicado a cada unidad de producto, lo que significa que el precio del bien en el mercado doméstico cumple la siguiente relación:

$$P = P * + \tau$$

Donde P es el precio doméstico, P\* es el precio internacional y  $\tau$  es el impuesto específico por unidad de producto. Por su parte, un arancel ad valorem es un

impuesto por unidad de valor. La relación entre el precio doméstico e internacional de dicho bien se indica en la siguiente expresión:

$$P = P * x (1 + \gamma)$$

Donde  $\gamma$  es la tarifa ad valorem. Obviamente, en ambos casos el precio internacional y doméstico coinciden solamente en caso que  $\tau$  ó  $\gamma$  sean cero, y por tanto para cualquier valor positivo del arancel, el precio doméstico estará por encima del internacional.

### **2.7.2 Restricciones cuantitativas a las importaciones o cuotas**

Este instrumento de protección funciona estableciendo un tope a las cantidades importadas. Se trata de instrumentos no tarifarios que implican en forma indirecta un incremento de los precios de los bienes por restricción de la oferta. La cuota tiene los mismos efectos que la fijación de una tarifa y en efecto, para cada nivel de cuota existe una tarifa equivalente. Sin embargo una diferencia importante entre ambos es que en el caso del arancel existe un ingreso tarifario que es recaudado por el Estado, mientras que en la cuota son los que acceden a una licencia de importación los que se apropian de la renta de la cuota, es decir, el sobreprecio generado por la restricción en la cantidad importada.

### **2.7.3 Subsidio a las exportaciones**

La política comercial también puede ser utilizada para promover las exportaciones domésticas mediante el pago de subsidios. El empleo de este instrumento implica la realización de pagos por parte del gobierno a los exportadores con el objetivo de favorecer las condiciones de competitividad frente a exportadores de otros países en terceros mercados. Estos instrumentos también pueden ser específicos o ad valorem.

#### **2.7.4 Restricciones voluntarias a las exportaciones**

Este tipo de medida consiste en un acuerdo entre países de limitar voluntariamente las exportaciones. Si bien puede existir una amenaza implícita por parte del país importador de aplicarle una cuota o tarifa de no aceptar una restricción voluntaria, el país exportador obtiene una ganancia con este tipo de acuerdo ya que lo que de otra manera sería un ingreso tarifario o renta de los importadores, es apropiado por los productores del país exportador.

Existe otro conjunto de barreras no arancelarias que son un conjunto de instrumentos originalmente no creados para la protección pero se convierten en trabas discriminatorias. Se trata, por ejemplo, de la especificación de normas técnicas o estándares de productos, controles de Aduana, licencias de comercio exterior, etc., que pueden llegar a obstaculizar, demorar e inclusive impedir el comercio con un deliberado fin proteccionista.

#### **2.8 ELASTICIDADES**

Las elasticidades son importantes puesto que en el corto plazo evalúan los efectos que se dan o pueden darse en el mercado por la manipulación de una variable que explica a otra, por ejemplo el precio de un bien respecto a la cantidad demandada del mismo, o de otro bien relacionado, en un momento dado o durante un lapso.

La elasticidad a su vez explica que una disminución en el precio de un bien donde su demanda tiene una curva elástica, va a repercutir sustancialmente en un incremento en los ingresos de las personas. Es el mismo caso para la elasticidad cruzada, ya sea puntual o arco.

Al contrario, si la curva de demanda de un bien es inelástica, reduce el ingreso de la empresa. O si la relación de elasticidad es unitaria, el ingreso va a permanecer constante, ni aumenta ni disminuye.

También existe la misma relación de elasticidad para la curva de la oferta, se aplican las mismas fórmulas, siendo un valor absoluto. Los resultados se explican igual para las elasticidades de la demanda como de la oferta y su relación con el ingreso.

La elasticidad para la curva de la oferta está definida como la variación porcentual en la cantidad ofertada por un cambio porcentual en el precio o el ingreso. Es un número puro que facilita la comparación de elasticidades de diferentes bienes en distintos periodos, sin importar si los precios están en diferentes signos monetarios y las cantidades en diferentes unidades físicas.<sup>9</sup>

## **2.8.1 Tipos de demanda**

### **2.8.1.1 Demanda Inelástica**

La cantidad demandada es relativamente insensible a las variaciones del precio, como consecuencia el gasto total en el producto aumenta cuando sube el precio, es decir los cambios en el precio ocasionan cambios proporcionalmente menores en la cantidad demandada.

La  $E_p$  toma valores mayores a -1 pero menores a cero.

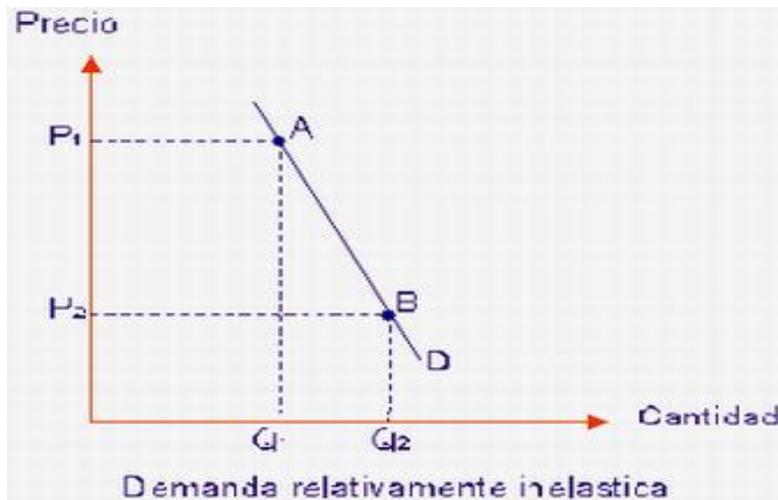
$$-1 < E_p < 0$$

Cuando la demanda es inelástica ó relativamente inelástica el producto tiene pocos sustitutos.

---

<sup>9</sup> RAMÍREZ Jorge Isauro Rionda. "MICROECONOMÍA BÁSICA" Guanajuato, 2006. Pág. 58-59

**Gráfico N° 2**  
**Demanda Relativamente Inelástica**

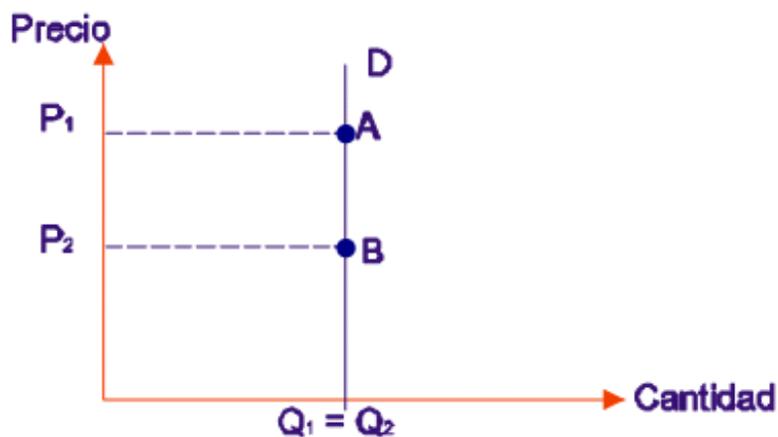


### 2.8.1.2 Demanda Perfectamente Inelástica

La cantidad demandada es insensible a las variaciones del precio, se llama también demanda rígida, el valor de la elasticidad toma el valor de cero.

$$E_p=0$$

**Gráfico N° 3**  
**Demanda Perfectamente Inelástica**



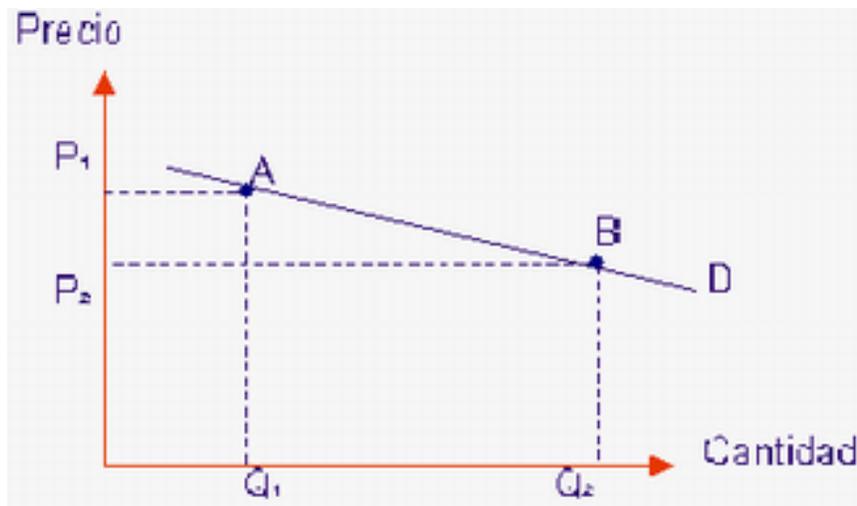
### 2.8.1.3 Demanda Elástica

La cantidad demandada es relativamente sensible a las variaciones del precio, entonces el gasto total en el producto disminuye cuando sube el precio, la elasticidad precio toma valor mayores a  $-\infty$  pero menores a  $-1$

$$-\infty < E_p < -1$$

Cuando la demanda es elástica o relativamente elástica el producto tiene muchos sustitutos.

**Gráfico N° 4**  
**Demanda Elástica**

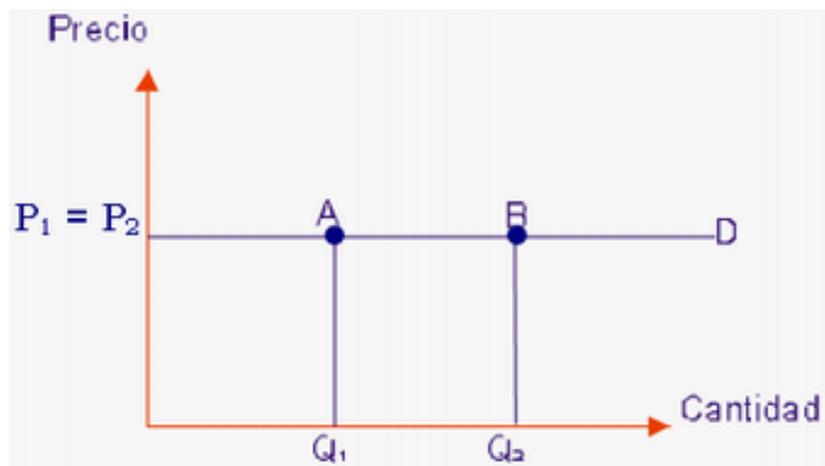


### 2.8.1.4 Demanda Perfectamente Elástica

La cantidad demandada es totalmente sensible a las variaciones del precio, la elasticidad toma un valor negativo muy grande.

$$E_p = -\infty$$

**Gráfico N° 5**  
**Demanda Perfectamente Elástica**



#### 2.8.1.5 Demanda Elástica Unitaria

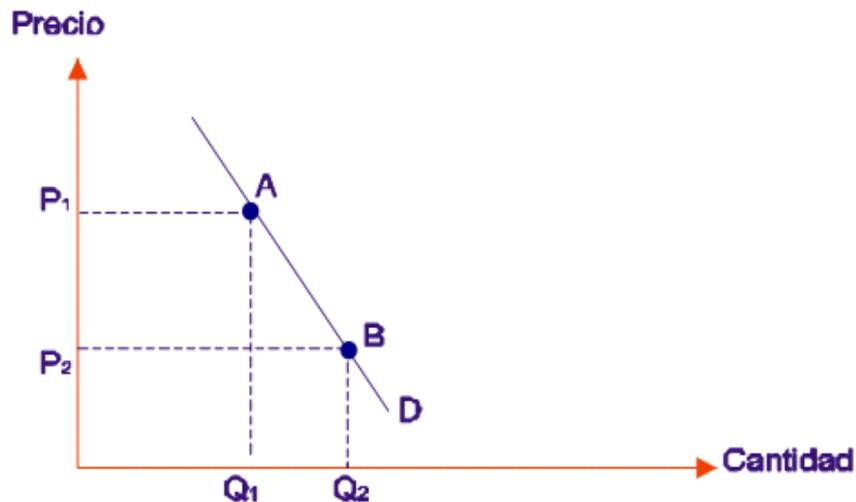
En este tipo de demanda elástica, todo cambio porcentual en la cantidad demandada es igual al cambio porcentual en el precio, es decir, los cambios en el precio ocasionan cambios iguales en la cantidad demandada.

En este caso la elasticidad toma el valor de:

$$E_p = -1$$

$$\Delta\%Q = \Delta\%P$$

**Gráfico N° 6**  
**Demanda Elástica Unitaria**



#### 2.8.1.6 Demanda Isoelástica

En este tipo de demanda la elasticidad precio de la demanda es constante a lo largo de toda la curva de demanda. Los casos particulares de esta curva isoelástica son las demandas perfectamente elásticas e inelásticas y la demanda de elasticidad unitaria.

#### 2.8.2 Tipos de Elasticidad de Demanda

##### 2.8.2.1 La elasticidad – precio de la demanda

Mide la sensibilidad de la cantidad demandada a las variaciones del precio. Nos indica la variación porcentual que experimentará la cantidad demandada de un bien si sube su precio en 1%.

Examinémosla más detalladamente, representando la cantidad y el precio por medio de Q y p, expresamos la elasticidad precio de la demanda de la siguiente manera:

$$E_p = \frac{\Delta X Q}{\Delta \% P}$$

Simbolizando tendremos la siguiente expresión:

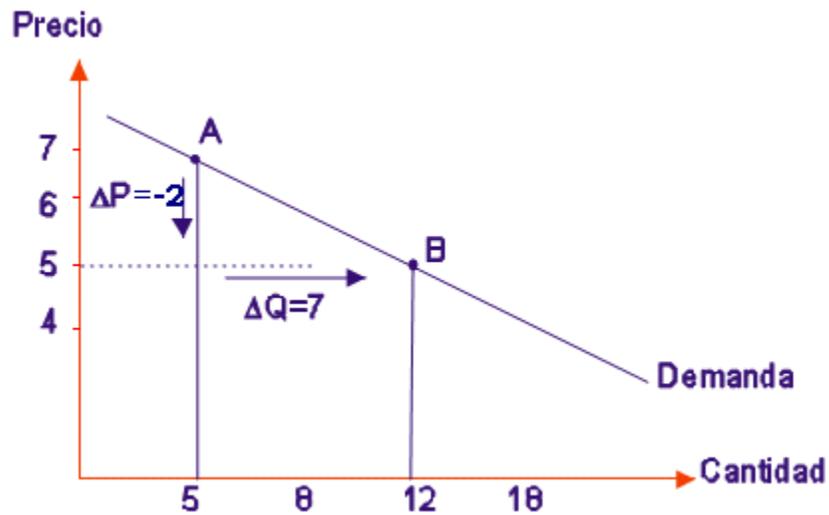
$$E_p = \frac{\frac{\Delta Q^\circ}{Q}}{\frac{\Delta p}{P_1}} = \frac{P_1}{Q_1} \cdot \frac{\Delta Q}{\Delta P} = \frac{P_1}{Q_1} \left( \frac{Q_1 - Q_2}{P_1 - P_2} \right)$$

Si se quiere usar esta fórmula para calcular la elasticidad de la demanda, es necesario conocer las cantidades demandadas a los diferentes precios, con todos los demás factores que influyen en los planes de compra de los consumidores constantes.

Así por ejemplo si tenemos la siguiente tabla de demanda con los datos del precio y la cantidad demandada de la gasolina especial, calculamos la elasticidad precio de la demanda, si el precio del galón de gasolina especial disminuye de 7 a 5 Bolivianos.

Precio (Bs/galón)	Cantidad (galón/semana)
7	5
6	8
5	12
4	18

**Gráfico N° 7**  
**Elasticidad Precio de la Demanda**



Esto nos dice que si el precio disminuye en 10% la cantidad aumenta en 49%.

$$Ep = \frac{12-5}{5} = -4,9$$

$$\frac{5-7}{7}$$

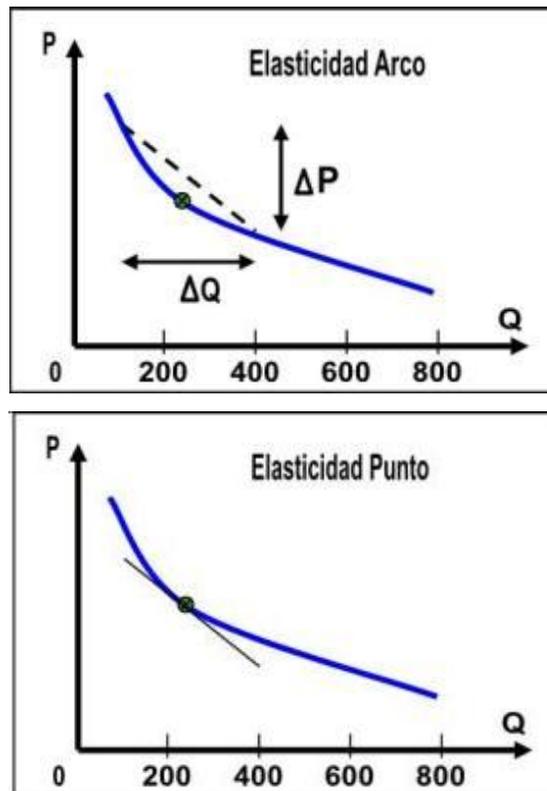
La elasticidad precio de la demanda normalmente es una cifra negativa. Cuando se incrementa el precio de un bien, la cantidad demandada normalmente disminuye, cuando la variación de la cantidad dependiente de la variación del precio ( $\Delta Q/\Delta P$ ) es negativa, se debe considerar el coeficiente en términos de valor absoluto.

### 2.8.2.2 Elasticidad arco y punto

En una curva de demanda, el coeficiente de elasticidad precio de la demanda entre dos puntos se denomina elasticidad arco. Como el coeficiente de elasticidad precio de la demanda suele ser diferente en todos los puntos a lo largo de la curva, la elasticidad arco es solamente una estimación. A medida que el arco se vuelve más pequeño, la aproximación mejora y se aproxima a un valor puntual en

el límite, cuando el cambio en el precio tiende a cero, constituyendo la elasticidad punto o elasticidad puntual. Para hallar su valor se debe trazar la tangente a ese punto de la curva.

**Gráfico N° 8**  
**Elasticidad Arco y Punto**

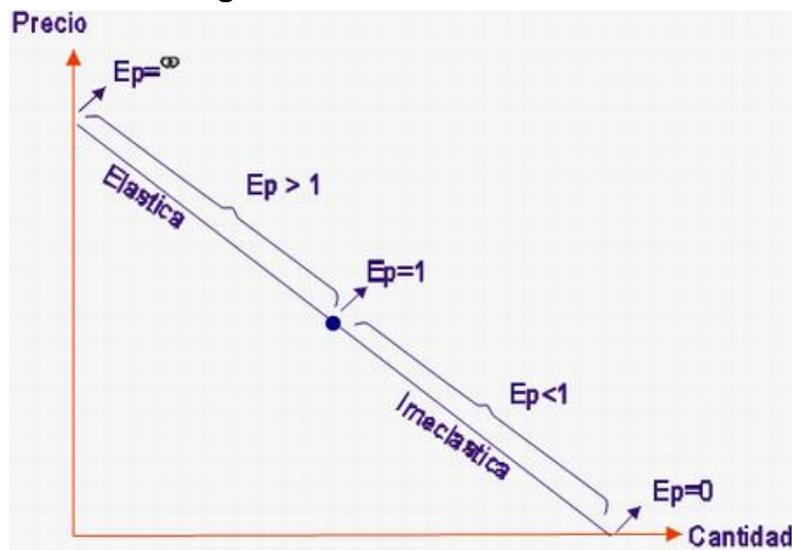


### 2.8.2.3 Elasticidad a lo largo de una curva de demanda de línea recta

La elasticidad no es sinónimo de pendiente, pero ambos conceptos están relacionados, para ver como se relacionan veremos la elasticidad a lo largo de una curva de demanda de línea recta, una curva de demanda con pendiente constante.

En una curva de demanda de línea recta, la elasticidad disminuye al bajar el precio y aumentar la cantidad demandada, la demanda tiene elasticidad unitaria en el punto medio de la curva de demanda, por arriba del punto medio, la demanda es elástica (la elasticidad es mayor que uno), por debajo del punto medio la demanda es inelástica (la elasticidad es menor que uno).

**Gráfico N° 9**  
**Elasticidad a lo largo de una curva de demanda de línea recta**



#### 2.8.2.4 Elasticidad cruzada de la demanda

La cantidad de cualquier bien depende de los precios de sus sustitutos y complementarios. La sensibilidad de la cantidad demandada de un bien particular a los precios de sus sustitutos y complementarios se mide usando la elasticidad cruzada de la demanda, que representaremos con  $E_{yx}$  y se calcula como el cambio porcentual de la cantidad demandada de un bien dividido entre el cambio porcentual del precio del otro bien (un sustituto complementario).

$$E_{yx} = \frac{\text{Cambio porcentual en la demanda del bien } x}{\text{Cambio porcentual en el precio del bien } y}$$

Simbolizando, obtendremos la siguiente ecuación:

$$E_{yx} = \frac{\Delta\% Qx}{\Delta\% Py} = \frac{Qx_1 - Qx_2}{\frac{P Qx_1}{P_{y1} - Py_2}} \cdot \frac{P_{y1}}{P_{y1}}$$

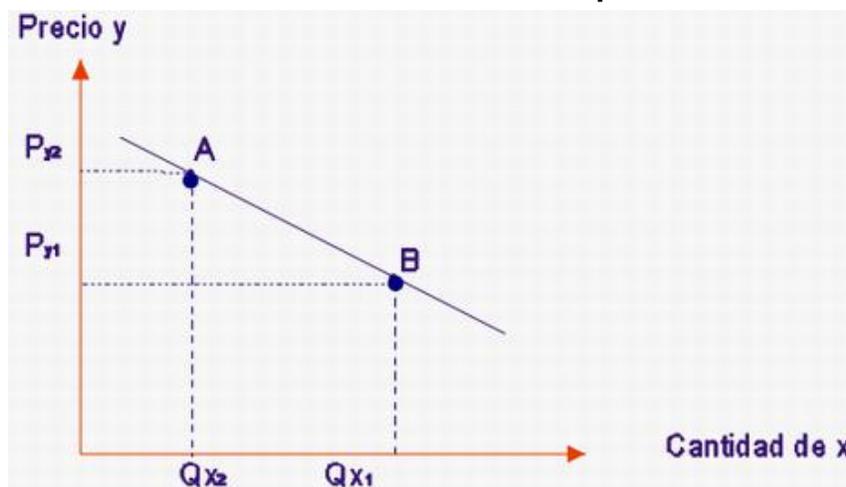
### 2.8.2.5 Elasticidad cruzada en bienes complementarios

El aumento en el precio del bien complementario, produce una disminución en la demanda del bien original, la elasticidad es negativa.

$$E_{xy} < 0$$

Gráfico N° 10

Elasticidad cruzada en bienes complementarios



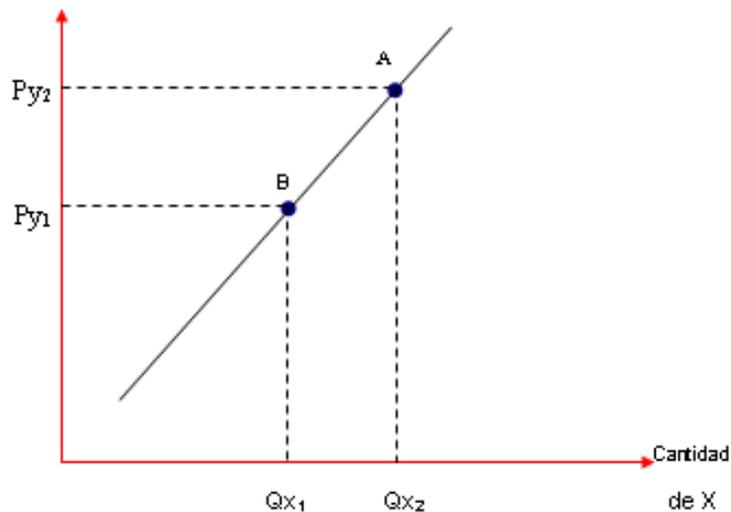
En el gráfico anterior la curva de demanda no representa alguno de los bienes que esta relacionando el precio del bien y con la cantidad del bien X, ya que los mismos son complementarios.

### 2.8.2.6 Elasticidad cruzada en bienes sustitutos

El aumento en el precio del sustituto, produce un aumento en la demanda del bien original o en estudio, la elasticidad es positiva.

$$E_{yx} > 0$$

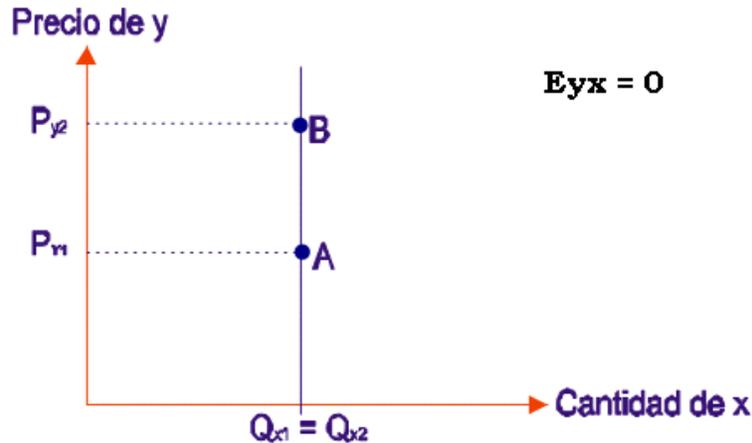
**Gráfico N° 11**  
**Elasticidad cruzada en bienes sustitutos**



### 2.8.2.7 Elasticidad cruzada en bienes independientes

En el caso de que los bienes no tengan relación, la elasticidad cruzada de esos bienes es cero, porque, ante el cambio en el precio de un bien, la demanda del otro no varía.

**Gráfico N° 12**  
**Elasticidad cruzada en bienes independientes**



### 2.8.2.8 Elasticidad Ingreso de la demanda

Muestra el cambio porcentual de la cantidad demandada dividido entre el cambio porcentual del ingreso, se representa con  $E_I$ , la gráfica que resulta de esta relación se le denomina curva de Engel.

$$E_I = \frac{\text{Cambio porcentual en la cantidad demandada}}{\text{Cambio porcentual del ingreso}}$$

Simbolizando, obtendremos la siguiente ecuación:

$$E_I = \frac{\Delta\% Q_x}{\Delta\% I} = \frac{\frac{Q_{x_1} - Q_{x_2}}{Q_1}}{\frac{I_1 - I_2}{I_1}}$$

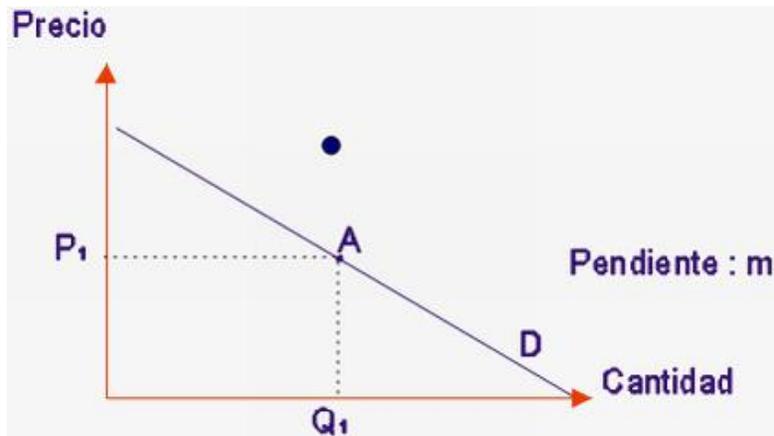
### 2.8.2.9 Elasticidad Punto de la Demanda

Es la elasticidad – precio en un determinado punto de la curva de demanda. Se calcula sustituyendo  $\Delta P/\Delta Q$  en la fórmula de la elasticidad precio de la demanda

por la magnitud de la pendiente de la curva de demanda en ese punto, entonces la elasticidad punto se determina mediante:

$$\text{Elasticidad -punto: } E_p = \frac{P}{Q} \left( \frac{1}{\text{pendiente}} \right)$$

**Gráfico N° 13**  
**Elasticidad Punto de la Demanda**



Entonces:

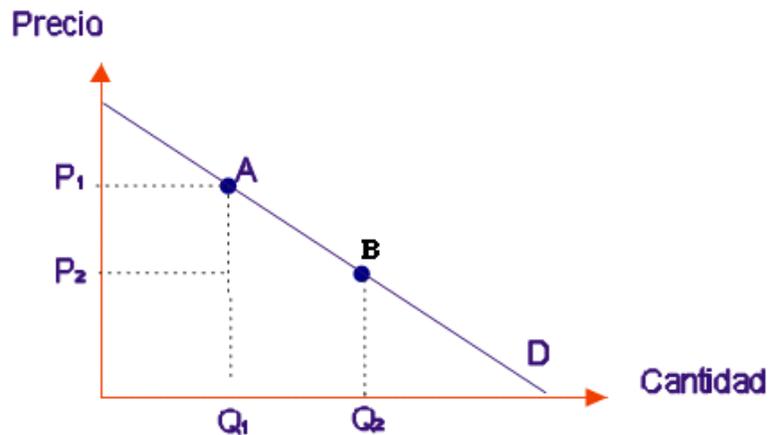
$$E_{PA} = \frac{P_1}{Q_1} \cdot \frac{1}{m}$$

#### 2.8.2.10 Elasticidad Arco de la Demanda

Es la elasticidad calculada a lo largo de un intervalo de precios, en lugar de elegir el precio inicial o final utilizaremos una medida de los dos que es promedio ( $\bar{P}$ ), en el caso de la cantidad demandada utilizamos  $\bar{Q}$ , por lo tanto la elasticidad – arco de la demanda viene dada por:

$$E_p = \left( \frac{\Delta Q}{\Delta P} \right) \cdot \left( \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right)$$

**Gráfico N° 14**  
**Elasticidad Arco de la Demanda**



$$\text{Entonces } E_{pAB} = \left( \frac{\Delta Q}{\Delta P} \right) \cdot \left( \frac{\frac{P1 + P2}{2}}{\frac{Q1 + Q2}{2}} \right)$$

Usamos el precio promedio y la cantidad promedio para evitar tener dos valores de la elasticidad de la demanda que dependieron de si el precio aumenta o disminuye.

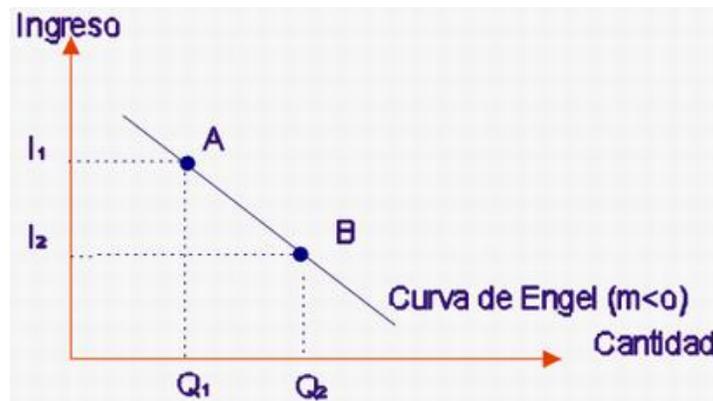
### 2.8.3 Tipos de bienes según su Elasticidad Ingreso

#### 2.8.3.1 Bien Inferior

Para estos bienes conforme aumenta el ingreso real va a generar una disminución en la demanda del bien.

$$E_i < 0$$

**Gráfico N° 15**  
**Bien Inferior**

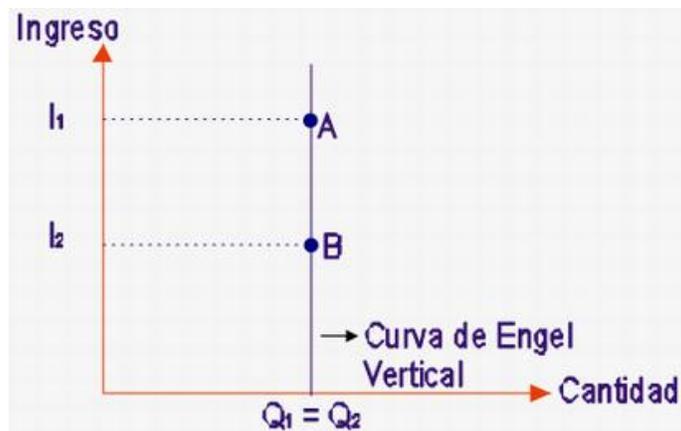


### 2.8.3.2 Bien Esencial

Cuando la variación de la demanda del bien es insensible a variaciones en el ingreso real, es decir si aumenta el ingreso la demanda, no se altera y la elasticidad toma el valor de cero.

$$E_I = 0$$

**Gráfico N° 16**  
**Bien Esencial**

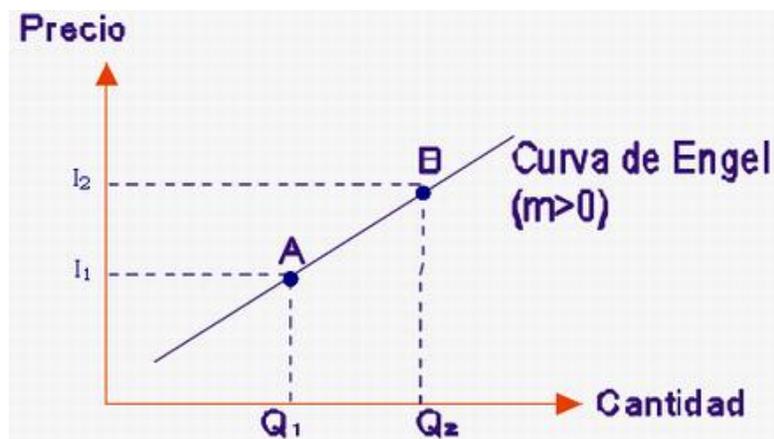


### 2.8.3.3 Bien Normal

Para este bien un aumento en el ingreso real hace que la demanda aumente en una proporción igual o menor. La elasticidad toma los valores de:

$$0 < E_i \leq 1$$

**Gráfico N° 17**  
**Bien Normal**

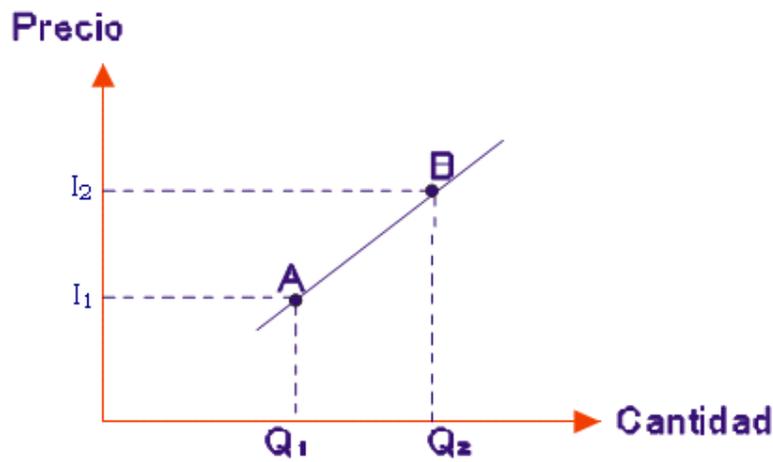


### 2.8.3.4 Bien superior

En este caso, un aumento en el ingreso real hace incrementar en una proporción mayor la demanda, la elasticidad toma valor mayor a uno.

$$E_i > 1$$

**Gráfico N° 18**  
**Bien Superior**



## 2.9 TEORÍA DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

La teoría del crecimiento económico<sup>10</sup> estudia cuales son los determinantes del crecimiento económico a largo plazo y las políticas que deben impulsarse para estimular el crecimiento.

La historia del crecimiento económico es tan larga como la historia del pensamiento económico. Ya los primeros clásicos como Adam Smith, David Ricardo o Thomas Maltus estudiaron el tema del crecimiento e introdujeron conceptos fundamentales como el de los rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico o humano, la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo o el enfoque competitivo como instrumento de análisis de equilibrio dinámico.

Asimismo, los clásicos del siglo XX como Ramsey, Young, Knight o Schumpeter contribuyeron de manera fundamental a nuestro conocimiento de los determinantes de la tasa de crecimiento y del progreso tecnológico. El enfoque que adopta Xavier Sala y Martín en su libro *"Apuntes sobre el crecimiento"*

<sup>10</sup>Sonia Benito Muela, Departamento de Análisis Económico II (UNED). Senda del Rey N° 11, Madrid, 28017

*económico*" se basa en la metodología y los conceptos desarrollados por los economistas neoclásicos de la segunda mitad del siglo XX. A partir del trabajo de Solow-Swan (1956), las décadas de 1950 y 1960 vieron cómo la revolución neoclásica llegaba a la teoría del crecimiento económico y ésta disfrutaba de un renacimiento que sentó las bases metodológicas utilizadas no solo para la teoría del crecimiento sino también por todos los macroeconomistas modernos. El análisis neoclásico se completó con los trabajos de Cass (1965) y Koopmans (1965), que reintrodujeron el enfoque de la optimización intertemporal desarrollado por Ramsey (1928) para analizar el comportamiento de los consumidores en el modelo neoclásico.

El supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes de cada uno de los factores tenía, como consecuencia devastadora, el hecho de que el crecimiento a largo plazo debido a la acumulación de capital era insostenible.

Es por ello que los investigadores neoclásicos se vieron obligados a introducir el progreso tecnológico exógeno, motor último del crecimiento a largo plazo. A principios de los años 70, la teoría del crecimiento económico murió sumida en su propia irrelevancia. Los macroeconomistas pasaron a investigar el ciclo económico y demás fenómenos del corto plazo, alentados por la revolución metodológica de las expectativas racionales y el aparente fracaso del hasta entonces dominante paradigma keynesiano.

La publicación en 1986 de la tesis doctoral de Paul Romer (escrita en 1983) y la consiguiente aprobación de Robert Lucas (1988) hicieron renacer la teoría del crecimiento como campo de investigación activo.

Los nuevos investigadores tuvieron como objetivo crucial la construcción de modelos en los que a diferencia de los modelos neoclásicos, la tasa de crecimiento a largo plazo fuera positiva sin la necesidad de suponer que alguna

variable del modelo crecía de forma exógena. De ahí que a estas nuevas teorías se les bautizara con el nombre de teorías de crecimiento endógeno.

Una primera familia de modelos Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) y Barro (1991), consiguieron generar tasas positivas de crecimiento, a base de eliminar los rendimientos decrecientes a escala a través de externalidades o de introducir capital humano.

Un segundo grupo de aportaciones, utilizó el entorno de competencia imperfecta para construir modelos en los que la inversión en investigación y desarrollo (I+D) de las empresas, generaban progreso tecnológico de forma endógena. Algunos ejemplos de estos trabajos los encontramos en Romer (1987 - 1990), Aghion y Howitt (1992 - 1998), Grossman y Helpman (1991). En estos modelos la sociedad premia a las empresas investigadoras con el disfrute de poder monopolístico si éstas consiguen inventar un nuevo producto o si consiguen mejorar la calidad de productos existentes.

En este tipo de entornos, la tasa de crecimiento tiende a no ser óptima en el Sentido de Pareto por lo que la intervención de los gobiernos es decisiva. En este sentido es deseable la aparición de los gobiernos que garanticen los derechos de propiedad física e intelectual, que regulen el sistema financiero y sistema exterior, y así eliminen las distorsiones y que mantengan un marco legal que garantice el orden. El gobierno por tanto juega un papel importante en la determinación de la tasa de crecimiento a largo plazo.

### **2.9.1 Modelo Neoclásico de Crecimiento de Solow – Swan**

**Primer Supuesto.** Función de producción neoclásica.

$$Y_t = F(K_t, L_t, A) \quad (1)$$

*Propiedades de la función de producción neoclásica.*

- i) Rendimientos constantes a escala. Es decir la función de producción es homogénea de grado uno.

$$F(\lambda K_t, \lambda L_t, A) = \lambda F(K_t, L_t, A)$$

Que la función de producción sea homogénea de grado uno significa que si el capital y el trabajo se multiplican por un número  $\lambda$ , entonces la producción total también se multiplica por  $\lambda$ .

- ii) Rendimientos decrecientes del capital y del trabajo cuando éstos se consideran por separado.

$$\begin{array}{ll} Pmg(L) = \frac{dY}{dL} > 0 & \frac{d^2Y}{d^2L} < 0 \\ Pmg(K) = \frac{dY}{dK} > 0 & \frac{d^2Y}{d^2K} < 0 \end{array}$$

- iii) Condiciones de Inada.

$$\begin{array}{ll} \lim_{L \rightarrow 0} \frac{dF}{dL} = \infty & \lim_{K \rightarrow 0} \frac{dF}{dK} = \infty \\ \lim_{L \rightarrow \infty} \frac{dF}{dL} = 0 & \lim_{K \rightarrow \infty} \frac{dF}{dK} = 0 \end{array}$$

**Segundo Supuesto.** Suponemos una economía cerrada, lo que implica que las exportaciones e importaciones son nulas. Como la economía no comercia con el exterior en esta economía el producto interior bruto es igual al producto nacional bruto.

**Tercer Supuesto.** No hay gobierno, lo que implica que el gasto público es cero. Tampoco hay impuestos ni transferencias.

Al no haber impuesto (ni directos ni indirectos, y tampoco transferencias) el valor de la producción es igual a la renta.

$$Y_t = \text{Producción} = \text{Renta}$$

Bajo los supuestos establecidos en este modelo la producción total se reparte entre consumo e inversión.

$$Y_t = C_t + I_t \quad (2)$$

La renta de los agentes se dedica a consumir o a ahorrar:

$$Y_t = C_t + S_t$$

De lo cual se deduce que en la economía descrita en este modelo la inversión es igual al ahorro:

$$I_t = S_t$$

**Cuarto supuesto.** Se supone que los consumidores ahorran una proporción constante de la renta.

$$S_t = sY_t$$

Donde  $s$  denota la propensión marginal al ahorro.

Bajo este supuesto el consumo de las familias es igual a  $(1-s)Y_t$ .

**Quinto Supuesto.** Se supone que el stock de capital se deprecia a una tasa constante que denotamos por  $\delta$ .

**Sexto Supuesto.** Se supone que el nivel de desarrollo tecnológico, que denotamos por  $A$ , se mantiene constante.

**Séptimo Supuesto.** La población crece a una tasa constante que denotamos por  $n$ .

En toda economía el stock de capital en  $t + 1$  es igual al stock de capital en  $t$  más la inversión bruta en capital fijo menos la depreciación:

$$K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t$$

Denotando la variación del stock de capital por  $\dot{K}$  ( $\dot{K} = K_{t+1} - K_t$ ) la inversión bruta se puede expresar como sigue:

$$I_t = \dot{K} + \delta K_t$$

Bajo los supuestos establecidos por el modelo de Solow-Swan la ecuación (2) puede expresarse como:

$$Y_t = (1-s)Y_t + \dot{K} + \delta K_t \quad (3)$$

Despejando  $\dot{K}$  de la ecuación (3) tenemos la ecuación que describe el comportamiento dinámico del stock de capital:

$$\dot{K} = sY_t - \delta K_t \quad (4) \quad \text{Ecuación que describe el comportamiento del stock de capital agregado.}$$

### 2.9.2 Modelo de Solow – Swan en términos Per Cápita

Dividimos la expresión (4) por el número de trabajadores:

$$\frac{\dot{K}}{L} = \frac{sY_t}{L} - \frac{\delta K_t}{L} \quad (5)$$

Definimos el stock de capital per cápita como:

$$k = \frac{K}{L} \Rightarrow \dot{k} = \frac{\dot{K}L - K\dot{L}}{LL} = \frac{\dot{K}}{L} \frac{L}{L} - \frac{K}{L} \frac{\dot{L}}{L} = \frac{\dot{K}}{L} - kn \quad (6)$$

Despejamos de la ecuación (6) y tenemos:

$$\frac{\dot{K}}{L} = \dot{k} + kn \quad (7)$$

Sustituimos (7) en (5):

$$\dot{k} + kn = sy - \delta k \quad (8)$$

*Ley de evolución del capital per cápita*

$$\dot{k} = sy - (\delta + n)k \quad (9)$$

Suponemos que la función de producción es la siguiente.  $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$ , que en términos per cápita se puede escribir como:

$$y = Ak^\alpha$$

Sustituimos en la expresión (9):

$$\dot{k} = sAk^\alpha - (\delta + n)k$$

### 2.9.3 Análisis del crecimiento en el contexto del modelo de Solow – Swan

Al hablar de crecimiento a largo plazo, nos estamos refiriendo a la tasa de crecimiento medio de una economía durante un período de tiempo relativamente amplio y nos preguntamos cuales son los determinantes de dicha tasa.

Para responder a esta pregunta, debemos calcular en el contexto de este modelo, cual es la tasa de crecimiento a largo plazo de la economía (producción o renta per cápita).

En un modelo económico, la tasa de crecimiento a largo plazo, (que conceptualmente es la tasa de crecimiento medio a lo largo del tiempo), es la tasa de crecimiento de la economía (PIB o producción) en *estado estacionario*.

El *estado estacionario* es una situación en la que todas las variables per cápita del modelo crecen a una tasa constante.

Nos preguntamos ahora cual es la tasa de crecimiento a largo plazo del capital per cápita.

$$\dot{k} = sAk^\alpha - (n + \delta)k$$
$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = sAk^{\alpha-1} - (n + \delta)$$

En **estado estacionario**  $\gamma_k$  debe ser constante. Para que el stock de capital crezca a una tasa constante, el stock de capital per cápita debe ser siempre el mismo.

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = 0$$

Vamos a demostrar que en el contexto de este modelo, el PIB per cápita; y el consumo per cápita crecen a largo plazo a la misma tasa que el stock de capital, es decir crecen a una tasa nula.

Para ello partimos de la función de producción per cápita:

$$y = f(A, k)$$

$$\dot{y} = \frac{df}{dA} \frac{dA}{dt} + \frac{df}{dk} \frac{dk}{dt} \quad y = \frac{df}{dA} \times 0 + \frac{df}{dk} \dot{k} \quad \dot{y} = \frac{df}{dk} \dot{k}$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\frac{df}{dk} \dot{k}}{f(A, k)} \quad (10)$$

Teniendo en cuenta que en estado estacionario el stock de capital no cambia, tampoco lo hace el PIB per cápita.  $\frac{\dot{y}}{y} = 0$ .

La tasa de crecimiento del consumo privado a largo plazo es también nula como se muestra a continuación:

$$\dot{c} = \frac{dc}{dy} \frac{dy}{dt} = (1-s)\dot{y}$$

$$\lambda_c = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{(1-s)\dot{y}}{(1-s)y} = \gamma_y = 0$$

En el caso particular de una función de producción Cobb-Douglas la expresión (10) queda como:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\alpha A k^{\alpha-1} \dot{k}}{A k^{\alpha}} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} = 0$$

La tasa de crecimiento del consumo per cápita a largo plazo vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{(1-s)\alpha A k^{\alpha-1} \dot{k}}{(1-s)A k^{\alpha}} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} = 0$$

Así, hemos demostrado que en el contexto del modelo de Solow-Swan las variables per cápita (PIB, capital y consumo) crecen a largo plazo a una tasa nula.

$$\gamma_k = \gamma_y = \gamma_c = 0$$

El modelo de Solow-Swan nos viene a decir que el producto per cápita, el consumo per cápita y el capital per cápita no crecen a largo plazo. Así este modelo nos dice que el producto por persona es constante a largo plazo. Esto es tanto como decir que, en una economía el nivel de producción media por persona es igual en una década que en otra. Obviamente este resultado no es validado por los datos que se muestran a lo largo del siglo XX, los niveles de producción media por persona han cambiado mucho desde principios a finales del siglo XX.

En este sentido el modelo de Solow-Swan es insatisfactorio, ya que no explica cuales son los determinantes del crecimiento económico.

Calculamos ahora la tasa de crecimiento a largo plazo del capital, el PIB y el consumo en términos agregados.

Según este modelo, en estado estacionario (a largo plazo) el stock de capital agregado crece a la misma tasa que la población.

Demostración:

$$\gamma_K = \frac{\dot{K}}{K} = n$$

$$k = \frac{K}{L} \quad \dot{k} = \frac{KL - KL}{LL} = \frac{\dot{K}}{L} - k \frac{\dot{L}}{L} \quad \dot{k} = \frac{\dot{K}}{L} - kn$$

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = \left( \frac{\dot{K}}{L} - kn \right) / k$$

$$\gamma_k = \left( \frac{KL}{LK} - n \frac{K}{L} \frac{L}{K} \right) = \gamma_K - n$$

Si  $\gamma_k = 0$  entonces  $\gamma_K = n$

Según este modelo, en estado estacionario, a largo plazo, la tasa de crecimiento de la producción agregada es igual a la tasa de crecimiento de la población.

Demostración:

$$\gamma_Y = \frac{\dot{Y}}{Y} = n$$

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

$$\dot{Y}_t = \frac{dY}{dK} \frac{dK}{dt} + \frac{dY}{dL} \frac{dL}{dt}$$

$$\dot{Y}_t = \alpha AK_t^{\alpha-1} L_t^{1-\alpha} \frac{dK}{dt} + (1-\alpha) K_t^\alpha L_t^{-\alpha} \frac{dL}{dt}$$

$$\gamma_Y = \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \alpha \lambda_K + (1-\alpha) \gamma_L$$

$$\gamma_Y = \frac{\dot{Y}_t}{Y_t} = \gamma_L = n$$

Según este modelo, en estado estacionario, a largo plazo, la tasa de crecimiento del consumo agregado es igual a la tasa de crecimiento de la población.

Demostración:

$$\gamma_C = \frac{\dot{C}}{C} = n$$

$$C_t = (1-s)Y_t$$

$$\dot{C}_t = (1-s) \frac{dY}{dt}$$

$$\gamma_C = \frac{\dot{C}_t}{C_t} = \frac{(1-s)\dot{Y}_t}{(1-s)Y_t} = \gamma_Y = n$$

En estado estacionario las variables per cápita, consumo, PIB y capital crecen a una tasa nula. Las variables PIB, consumo y capital agregados crecen a largo plazo a la misma tasa que la población.

Aunque este modelo no nos dice nada sobre cuáles son los determinantes del crecimiento económico a largo plazo, nos revela información importante sobre las variables o factores que pueden hacer que el bienestar de las familias a largo plazo sea más alto.

Para saber que variables afectan positivamente al bienestar a largo plazo analizamos de qué variables depende el PIB per cápita, el consumo per cápita y el capital per cápita a largo plazo, es decir en estado estacionario.

#### 2.9.4 PIB, Consumo y Capital per cápita de estado estacionario

Estado estacionario:

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = cte$$

Calculamos la tasa de crecimiento del capital per cápita:

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = sAk^{\alpha-1} - (\delta + n)$$

La tasa de crecimiento del capital es constante en estado estacionario, si y solo si, el stock de capital per cápita es constante. Si el capital es constante en estado estacionario, la tasa de crecimiento del capital es nula:

Así, tenemos que en estado estacionario:

$$\gamma_k = \frac{\dot{k}}{k} = 0$$

$$sAk^{\alpha-1} = (\delta + n)$$

$$k^* = \left[ \frac{sA}{(\delta + n)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \text{ Stock de capital de estado estacionario.}$$

$$y^* = A \left[ \frac{sA}{(\delta + n)} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \text{ PIB per cápita de estado estacionario}$$

$$c^* = (1-s)A \left[ \frac{sA}{(\delta + n)} \right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \text{ Consumo per cápita de estado estacionario}$$

Observamos que el PIB per cápita de estado estacionario depende de las siguientes variables: el nivel de desarrollo tecnológico  $A$ ; la tasa de ahorro de los agentes  $s$ ; la tasa de crecimiento de la población  $n$  y la tasa de depreciación del capital físico  $\delta$ .

El PIB por persona depende positivamente de la tasa de ahorro y el nivel de desarrollo tecnológico y negativamente de la tasa de crecimiento de la población y la tasa de depreciación del capital.

De acuerdo con estos resultados *¿qué medidas de política económica debería implementar el gobierno preocupado por aumentar los niveles de renta per cápita a largo plazo?*

(i) Fomentar la inversión de las empresas en investigación y desarrollo; (ii) controlar la tasa de natalidad (iii) fomentar el ahorro de las familias.

El consumo per cápita de estado estacionario depende de las siguientes variables: el nivel de desarrollo tecnológico  $A$ ; la tasa de ahorro de los agentes  $s$ ; la tasa de crecimiento de la población  $n$  y la tasa de depreciación del capital físico  $\delta$ .

El consumo por persona depende positivamente del nivel de desarrollo tecnológico y negativamente de la tasa de crecimiento de la población y la tasa de depreciación del capital. *¿Cómo afecta al consumo a largo plazo un aumento de la tasa de ahorro?*

Para responder a esta pregunta analizamos la relación mantenida entre dichas variables: consumo y ahorro.

$$\frac{\partial c^*}{\partial s} = -y^* + (1-s) \frac{\partial y^*}{\partial s}$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial s} = \frac{\alpha}{1-\alpha} A \left( \frac{s}{n+\delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}-1} \frac{1}{n+\delta} > 0$$

$$\frac{\partial y^*}{\partial s} = -y^* + (1-s) \left[ \frac{\alpha}{1-\alpha} A \left( \frac{s}{n+\delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}-1} \frac{1}{n+\delta} \right] \quad (11)$$

El primer término de la ecuación (11) es negativo mientras que el segundo término de dicha expresión es positivo. *Así pues no está claro que un aumento de la tasa de ahorro lleve asociado un aumento del consumo a largo plazo.*

## 2.10 EXPORTACIONES

Las exportaciones son básicamente la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales. Como cualquier demanda, dependerá del precio y el ingreso. Si el precio de los bienes nacionales disminuye, el mundo demandará más de ellos. Esto es cuando el tipo de cambio real sube, se necesitan menos unidades del bien extranjero para adquirir un bien nacional. En otras palabras un individuo del resto del mundo tiene que sacrificar menos bienes para poder adquirir un bien nacional, lo que tiene como consecuencia que la demanda por los bienes nacionales aumenta, es decir, las exportaciones aumentan.<sup>11</sup>

Un aumento de productividad y menores costos locales reducen el precio del bien exportado, expandiendo las ventas en el mercado destino, en este caso las exportaciones se incrementan.

***X: f (Tipo de cambio, Ingreso Externo, Costos Locales, Inflación Local, Inflación Internacional, Productividad Local, otros)***

## 2.11 IMPORTACIONES

Las importaciones corresponden a la demanda interna por bienes importados, que depende del precio relativo y del nivel de ingresos. Cuando el tipo de cambio sube, se requieren más bienes nacionales para comprar uno extranjero, por tanto, ante

---

<sup>11</sup> DE GREGORIO, José. Macroeconomía, Teoría y Política. Ed. Pearson Educación. 3ra ed. Mexico.2007 Pág. 218

un aumento del tipo de cambio real, la demanda por bienes extranjeros se reduce. Cuando aumenta el ingreso nacional, también aumenta la demanda por todo tipo de bienes, lo que implica un aumento de la demanda por bienes importados.

En presencia de un arancel  $t$ , el costo de un bien importado ya no es  $eP^*$  sino  $eP^*(1+t)$ . Por lo tanto cuando los aranceles suben, el costo del bien importado sube, y en consecuencia su demanda baja. De hecho el precio relativo  $eP^*(1+t)/P$  también se conoce como el tipo de cambio real de importación.<sup>12</sup>

Una reducción de aranceles, (pagos que se hacen para que un producto ingrese al país), si este pago se reduce o elimina, entonces los bienes extranjeros ingresarán a un menor costo y pueden competir de manera más fácil con los productos locales, reduciendo el precio de las importaciones y elevando su demanda interna.

***M: f (Tipo de Cambio Real, Ingreso, Aranceles, otros)***

## **2.12 PRODUCTO BRUTO INTERNO (PIB)**

El PIB es el valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales, dentro del territorio nacional por un cierto periodo de tiempo, su objetivo es resumir en una única cifra el valor monetario de la actividad económica. El PIB suele considerarse el mejor indicador de los resultados de la economía. Existen diferentes modos de medirlo, podemos visualizarlo de tres maneras equivalentes:

- El PIB es la suma de todas las compras finales de la economía
- Es la suma del valor agregado en cada etapa de producción
- Es la suma de todos los ingresos de los factores de producción

El primero es el método del gasto, aquí el PIB se obtiene como la suma de todas las demandas finales:

---

<sup>12</sup> DE GREGORIO, José. Op. Cit. Pág. 219

- Consumo familiar: C
- Consumo del gobierno: G
- Inversión o compra de bienes de capital: I

El PIB durante el periodo 2002 - 2005 creció en promedio a una tasa de 3,45% entre 2006 y 2009 se tuvo una tasa de crecimiento promedio de 4,75% este rol tuvo protagonismo en la minería.

Para el periodo 2002 - 2005 la tasa de crecimiento de PIB fue de 0,82% sin embargo en los periodos 2006 - 2009 esta tasa se incrementa al 20,65% encontrando el punto más alto en la gestión 2011 cuando llega al 54,38% este comportamiento se debe a un saludable ascenso en el nivel de los precios de los minerales desde la gestión 2006.

### **2.13 DESARROLLO ECONÓMICO**

En la actualidad, el concepto de "desarrollo económico" forma parte del concepto de "desarrollo sostenible". Una comunidad o una nación realizan un proceso de "desarrollo sostenible" si el "desarrollo económico" va acompañado del "desarrollo humano" o social y del desarrollo ambiental, preservación de los recursos naturales y culturales y despliegue de acciones de control de los impactos negativos de las actividades humanas.

Algunos analistas consideran que el desarrollo económico tiene dos dimensiones: el crecimiento económico y la calidad de vida (satisfacción de las necesidades básicas, tanto materiales como espirituales).

Sin embargo, es comprensible incluir el tema de la calidad de vida dentro del "desarrollo humano", con lo cual reducimos el "desarrollo económico" a las consideraciones sobre la generación de riqueza o, lo que es lo mismo, sobre el incremento de la producción de bienes y servicios. Si el ámbito geográfico de análisis es lo local o municipal, hablamos de desarrollo económico local.

## 2.14 LA MINERÍA EN BOLIVIA

En 1545 inicia el ciclo de la minería, para el aprovechamiento de la explotación de minerales, principalmente de la plata que existía en la ciudad de Potosí. Gracias al aprovechamiento de los minerales se inicia el primer circuito económico en el cual el transporte y el comercio asumen un rol importante. La producción en aquellas épocas se basaba en un trabajo bajo el régimen de la mita. En 1556 se descubrió el proceso de amalgamación de la plata en base a mercurio, que optimizaba los procesos de explotación de los yacimientos.

La decadencia de la producción minera colonial arrastró consigo una seria crisis económica que heredó la naciente República. Si Bolivia le había debido su razón de ser, como unidad política, a la minería durante la Audiencia de Charcas, su nacimiento como país no pudo apoyarse en la minería, cuya caída fue sostenida hasta fines de la década de los sesenta en el pasado siglo.

En 1650 se produce la primera crisis minera, suscitada por la quiebra de la producción de mercurio en el Perú, lo cual provocó una caída en la producción mundial. A mediados del siglo XIX se descubrió el yacimiento de mercurio en California, el cual incentivó la modernización de las principales minas bolivianas. Se instala maquinaria a vapor y varios inversionistas extranjeros se interesan por el potencial minero del país. Después de la Guerra del Pacífico (1879), las líneas ferroviarias se convirtieron en el principal medio de transporte boliviano por el cual se reactiva el ingreso al comercio internacional.

El despegue de la minería de la plata en el siglo XIX tiene que ver con los esfuerzos notables de pioneros, como José Avelino Aramayo, Aniceto Arce y Gregorio Pacheco. El año 1856 fue el año mágico de la plata al consolidarse en esa fecha tres empresas claves, la sociedad del Real Socavón de Aramayo, la Compañía Guadalupe (Oploca) de Pacheco y la más importante de las tres, la

Compañía Huanchaca de Bolivia de Arce (Huanchaca llegó a tener en 1877, 1,567.00 obreros y más de 10,000.00 indios para el transporte y trabajos complementarios). Con altos niveles de ley del mineral, la explotación de estas tres grandes minas cubrió una parte mayoritaria de la producción total de plata del país. Si en la década de 1850 a 1859 logró producir 201.000,00 marcos de plata, en la década del noventa rozó 1.700.000,00 marcos, un crecimiento de ocho veces más. El estado boliviano recibía un pago de 0,80 cts. de peso por marco de plata exportado, lo que representaba para el erario entre 180.000,00 y 300.000,00 pesos por año según la producción, sustituyendo los ingresos del tributo indígena.

La inflexión para que esto fuera posible se dio en 1872, en el gobierno de Morales. El 8 de octubre de ese año se tomó la determinación de suspender el monopolio estatal de compra de pastas y minerales de plata. Esta medida fue complementada en 1873 al eliminarse el pago de minerales con moneda feble, lo que en la práctica la hizo desaparecer de circulación. El uso de moneda feble tenía una lógica económica, se trataba de una moneda con menor valor metálico que el nominal, al fabricarse con una aleación de plata y cobre. Al comprar el mineral de plata con esa moneda, en los hechos se le pagaba al vendedor menos de lo que la plata realmente valía, ese ahorro fomentó el comercio interno y financió gastos del estado. La política de libre cambio eliminó ambas restricciones y abrió a nuestro país al mercado internacional.

La consecuencia inmediata fue la llegada de capital chileno y europeo, nacimiento de la banca, incremento del intercambio comercial, creación de empresas importadoras que trajeron una gran cantidad de productos importados lo que, como ya dijimos, debilitó seriamente la industria y la artesanía nacionales. Esta nueva realidad permitió una rápida modernización de la minería, con nueva tecnología, mecanización y electrificación, culminando en el tratamiento básico del mineral en ingenios que a fines de siglo incluían la lixiviación. Cuando el impuesto sobre mineral refinado subió en Bolivia, Huanchaca trasladó sus plantas de refinación a Antofagasta. Por su parte el ferrocarril abarató fletes de transporte.

Paradójicamente, el ferrocarril que unía Uncía con Pulacayo y Huanchaca (45 kilómetros) inaugurado en 1890, sólo benefició a Arce hasta los años 1893 - 1894, años del comienzo de la severa y definitiva declinación de la plata. La transnacionalización de las empresas condujo incluso al cambio de sede legal, Huanchaca trasladó su sede a Valparaíso en 1878, con un 78% de capital boliviano y 22% de capital chileno o radicado en Chile.

El auge de la plata cubrió cuatro décadas de la historia republicana del país y su declive tuvo que ver con el cambio de patrón monetario y el auge de la industrialización que colocó al estaño en la mira de los países poderosos, generando una rápida sustitución no sólo de producción, sino de poder.

A fines del siglo XIX, concluye también la época de la plata, debido a la caída en los precios internacionales. La creciente industria europea y norteamericana crea una nueva demanda, hacia la cual Bolivia tiene la oportunidad de reorientarse con facilidad gracias a sus yacimientos de estaño ubicados en las mismas minas que la plata.

Durante estas épocas surgen tres personalidades importantes dentro de la historia de la minería en Bolivia; Patiño, Aramayo y Hochschild, dueños mineros que controlan una buena parte de la producción mundial. Si bien durante estos años existió un aprovechamiento del auge de la minería, este no significó un desarrollo del país, debido a que este progreso solo se reflejó en la innovación de nuevas maquinarias utilizadas para el proceso de extracción y no así en la salud y el desarrollo de la población.

En 1952 se realizó la nacionalización de las minas consecuencia de la Revolución Popular. Dicha Revolución nacionaliza las tres grandes compañías mineras y funda la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL). Desde entonces, la inversión privada se ve afectada, debido a que provoca temor en los inversionistas

extranjeros que no se arriesgaron a invertir en la explotación de importantes potenciales geológicos.

Por su parte, COMIBOL maneja únicamente minas estatizadas en condiciones bastante complicadas, baja ley del mineral, agotamiento de las reservas, elevados costos de producción, disminución de la demanda y del precio en el mercado y asimismo COMIBOL carece de capital y capacitación empresarial, asumiendo entre otros la carga financiera del desarrollo del Oriente, fomentado principalmente por el Estado.

En la década de los años 80, la crisis del estaño se desata cuando cae la demanda mundial y se produce la venta de las reservas estratégicas de Estados Unidos, teniendo un impacto significativo en la caída del precio en los mercados internacionales. Estos fenómenos encuentran a Bolivia en un período difícil, tratando de superar un terrible proceso inflacionario. La aplicación del Decreto Supremo N° 21060 y de la Nueva Política Económica (NPE) lleva al despido a 28,000.00 mineros que deben migrar a las ciudades.

En la década de los años 90 se ha pretendido cambiar este panorama con la aparición de la "nueva minería", caracterizada por grandes operaciones intensivas en capital, las cuales requieren tecnología avanzada. La ilustración más exitosa de esta política la constituye la Empresa Minera Inti Raymi, que ha invertido \$us150.000.000,00 para explotar el oro del cerro KoriKollo, en el Departamento de Oruro.

Asimismo la minería boliviana se proyecta sobre un nuevo escenario y se adecua al surgimiento de metales que se perfilan con mejores oportunidades en el mercado, entre ellos, el zinc, la plata y sobre todo el oro, que presenta el crecimiento más espectacular. Paralelamente, la minería estatal es sustituida por la privada y dentro de ésta se consolida la mediana como el mayor productor, mientras que en el sector aurífero las cooperativas adquieren mayor relevancia. La

reestructuración de la COMIBOL causa un rápido descenso de la participación del sector minero en el empleo nacional.

En la actualidad, el gobierno boliviano tiene la intención de cambiar esta situación y por ello ha lanzado en el 2007 un decreto que confiere a la COMIBOL las facultades de participar directamente en la cadena productiva, con las funciones de prospección, exploración, explotación, concentración, fundición, refinación y comercialización de minerales y metales, asimismo está facultada a realizar acuerdos de joint venture con inversionistas privados que estén interesados en realizar la explotación de nuevos yacimientos.

Las exportaciones mineras en Bolivia obedecen a las cotizaciones de los mercados internacionales por el volumen que representan en comparación con el volumen de producción mundial. Los mercados financieros más importantes en los que se fija el precio tanto Spot como Futuro de los minerales son:

“London Mercantile Exchange”(LME): Establecido por más de 130 años y localizado en la ciudad de Londres, es el principal mercado de metales no ferrosos, ofrece contratos de Futuros y Opciones sobre Aluminio, Cobre, Estaño, Níquel y Zinc, negociando también precios para la compra y venta del mineral que se constituyen en cotizaciones diarias. Es un mercado abierto las 24 horas gracias a su plataforma electrónica. Cada día el LME anuncia un “set” de precios oficiales, los cuales son determinados por el sistema de voz cantada. Estas transacciones se caracterizan por ser altamente líquidas y la industria tiene confianza en que reflejan adecuadamente la situación actual de oferta y demanda.

“Chicago Board of Trade” (CBOT): Establecido en 1848, es el más antiguo mercado de Futuros y Opciones del mundo. Más de 50 diferentes contratos de Opciones y Futuros de “Commodities” son negociados por los más de 3,600.00 miembros, a través de contratos abiertos a voz cantada y por medios electrónicos

(e-Trading). Los volúmenes de cambio en 2003 batieron récord, rompiendo los 454 millones de contratos.

El "Chicago Mercantile Exchange" (CME o simplemente "TheMerc"): Es un mercado financiero Americano con base en Chicago. El CME fue fundado en 1898 como el "Chicago Butter and EggBoard". En marzo de 2008, el Chicago Mercantile Exchange compró el "New York Mercantile Exchange", por \$us 8.9 billones en efectivo y acciones. El acuerdo, que requería de la aprobación de al menos un 75% de las 816 acciones en poder de los miembros de la Bolsa Mercantil de Nueva York, solidificó la posición de CME Group, que opera el mercado de Chicago, como la mayor bolsa de derivados del mundo. El CME negocia diversos tipos de instrumentos financieros: tasas de interés, acciones, monedas, así como también productos primarios ("Commodities"). El 12 de Julio de 2007, el CBOT se fusionó con el CME, de la fusión nació el "CME Group", actualmente el mayor mercado de Futuros y Opciones del mundo.

Por el tamaño de sus operaciones, el mercado de Minerales utiliza también como referencia los precios del grupo de manufacturas con Metales preciosos: "The Handy & Harman Precious Metals Group", que mantiene sus operaciones en Canadá y tiene como principales mercados Europa del Este, China e India. H&H PMG provee de productos con valor agregado a las industrias de electrónica, automovilística y de construcción en más de 50 países.

Por otra parte, H&H PMG ofrece un boletín diario en el que se encuentran las características de los metales con los cuales ellos comercian desde 1920, convirtiéndose en una fuente de información para miles de usuarios de minerales de plata y oro.

Para el cobro de impuestos en Bolivia, se establecen como parámetros las cotizaciones del "metal bulletin" que es un documento elaborado por el "London Mercantile Exchange" con los precios de los diferentes minerales cotizados en la

Bolsa, para el Oro son igualmente válidos los precios de "Handy & Harman" como fuente alternativa en caso de no contarse con el reporte del LME.

Cabe señalar la dificultad que ha venido presentando Bolivia para poder ofrecer productos con valor agregado, siendo la mayor parte de sus exportaciones en concentrados. El Gobierno ha impulsado un nuevo proyecto de ley (Ley 3787) aprobado en noviembre de 2007 y un decreto reglamentario (D.S. 29577) en mayo de 2008 que busca, mediante el incremento en la tasa impositiva, mayores inversiones, así como aprovechar las altas cotizaciones de los minerales, en base a esta ley se definen también las conversiones y los rangos de carga impositiva, por otra parte las demás actividades del sector siguen siendo normadas por el Código Minero aprobado en 1997.

**CAPÍTULO TERCERO**  
**MARCO PRÁCTICO**

## CAPÍTULO TERCERO MARCO PRÁCTICO

### 3.1 ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR MINERO (PLATA)

El sector minero se puede clasificar en dos estructuras, una productiva y otra institucional. Institucionalmente el sector está constituido por el Ministerio de Minería y Metalurgia, encargado de normar y promover la actividad minera, la Superintendencia de Minas, ente regulador del sector, la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), empresa pública encargada de la administración de los contratos de riesgo compartido y arrendamiento a nombre del Estado y el Servicio Geológico Técnico de Minas, institución encargada de brindar información especializada al sector.

La estructura productiva a su vez se divide en dos subsectores: la minería mediana y la minería pequeña que incluye a la minería cooperativista, se entiende por minería grande a aquella que comprendía a COMIBOL.

**Cuadro Nº 1**

**Clasificación del Sector Minero**

DESIGNACIÓN	PROPIEDAD Y EXPLOTACIÓN
Minería Grande	Estado (COMIBOL)
Minería Mediana (nueva minería)	Capital privado, desde 200T.M. diarias
<b><i>Pequeña minería</i></b>	
Minería Chica	Capital privado, hasta 200T.M. diarias
Minería Cooperativista	Cooperativas de mineros
Aurífera	Oro
Tradicional	Otros minerales
Minería artesanal o informal	Personas y grupos familiares sueltos

Fuente: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas (UDAPE)  
Elaboración: Propia

### **3.1.2 Minería mediana**

Los mineros medianos están agrupados en la Asociación de Mineros Medianos (AMM). Tiene como objetivo procurar el desarrollo y progreso de la industria minera a tiempo de representar y defender los intereses de sus asociados ante otros organismos. Para pertenecer a esta asociación, las empresas mineras deben manifestar su deseo de pertenencia y contar con una organización administrativa definida. A 2005 las empresas afiliadas tienen una producción anual promedio de \$us23,000,000.00.

### **3.1.3 Minería pequeña**

Dentro de la minería pequeña se encuentran dos categorías: los mineros chicos y las cooperativas mineras, sin embargo, es importante destacar la existencia de productores de áridos en lechos de ríos y los productores de boro en el Salar de Uyuni. Se define como minería pequeña, aquella que tiene un valor anual de producción menor a \$us0,5 millones o un volumen de 100 toneladas por día para metálicos y 150 toneladas por día para no metálicos.

Los mineros chicos son empresas privadas que tienen capital pequeño, entre \$us5.000,00 a \$us10.000,00. Están agrupados en Cámaras Regionales y Departamentales de Minería, que componen la Cámara Nacional de Minería (CANALMIN). Las cooperativas son unidades autogestionarias y operan en áreas y yacimientos arrendados. Están agrupadas en Federaciones Regionales y Departamentales, las cuales componen la Federación Nacional de Cooperativas Mineras (FENCOMIN).

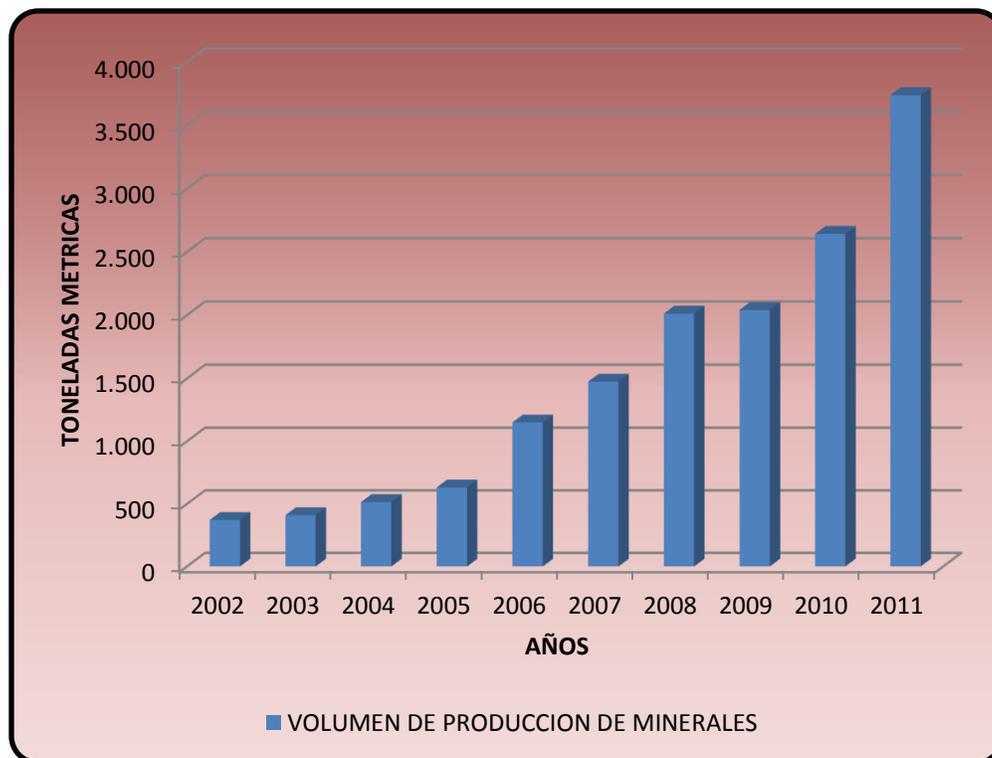
Existen aproximadamente 560 cooperativas mineras que aglutinan aproximadamente a 43.000,00 trabajadores. Sin embargo, los yacimientos que son explotados por éstas no reúnen condiciones para atraer inversiones ya que se tratan de áreas que están en niveles de ley que son económicamente rentables

cuando los precios son bajos, pese a esto, las cooperativas continúan produciendo.

### 3.2. PRODUCCIÓN DE MINERALES

La producción de minerales en Bolivia entre los años 2002 y 2011 alcanzó niveles sorprendentes no vistos en la historia del país. Esto ratifica que la vocación minera no se ha perdido, si no que por el contrario muestra un alto potencial que bajo la política adecuada contribuye a la generación de valor agregado.

**Gráfico Nº 19**  
**Volumen de Producción de Minerales**



Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

El 2002 se produjo 371 T.M.F. entre minerales como zinc, oro, plata, plomo, estaño, cobre, etc. en promedio. En el periodo 2002 – 2006 se observa una producción de minerales levemente constante con un promedio de producción de

615 T.M.F. a partir del 2006 la producción de minerales se incrementó considerablemente representando un 82% como tasa de crecimiento con respecto a la gestión anterior con una producción de 1.151,00 T.M.F. el 2011 se registró una producción de 3.739,00 T.M.F. La tasa de crecimiento de la producción de minerales del 2011 con respecto al 2002 es superior al 100%, la producción en la última década creció nueve veces más en comparación al valor inicial.

**Cuadro Nº 2**  
**Valor de producción de los principales minerales**  
(En millones de Dólares Americanos)

Descripción	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zinc	110,20	120,10	152,80	219,90	566,60	673,00	708,70	721,90	887,10	936,50
Estaño	61,90	81,90	150,00	135,50	149,70	232,90	314,80	264,50	414,30	520,10
Oro	112,30	108,80	91,40	127,70	186,10	197,20	227,70	215,60	252,30	329,00
Plata	66,60	72,80	87,40	98,70	174,50	228,60	519,00	627,50	814,80	1.368,50
Antimonio	2,80	3,60	4,70	10,80	23,80	21,30	24,00	15,80	43,80	56,50
Plomo	4,50	5,00	9,10	11,00	15,60	64,60	160,00	143,80	156,10	242,00
Wolfram	1,50	2,20	2,60	7,70	16,70	22,00	22,70	18,00	21,20	19,80
Cobre	0	0,10	1,50	0,10	1,40	4,40	5,20	5,30	15,50	35,10
Bismuto	0,10	0,40	0,40	0,40	2,10	4,80	0,70	0,80	1,50	1,10
Otros	11,22	14,13	14,34	18,99	14,05	25,98	29,12	28,07	36,10	230,40
<b>Total</b>	<b>371,12</b>	<b>409,03</b>	<b>514,24</b>	<b>630,79</b>	<b>1.150,55</b>	<b>1.474,78</b>	<b>2.011,92</b>	<b>2.041,27</b>	<b>2.642,70</b>	<b>3.739,00</b>

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

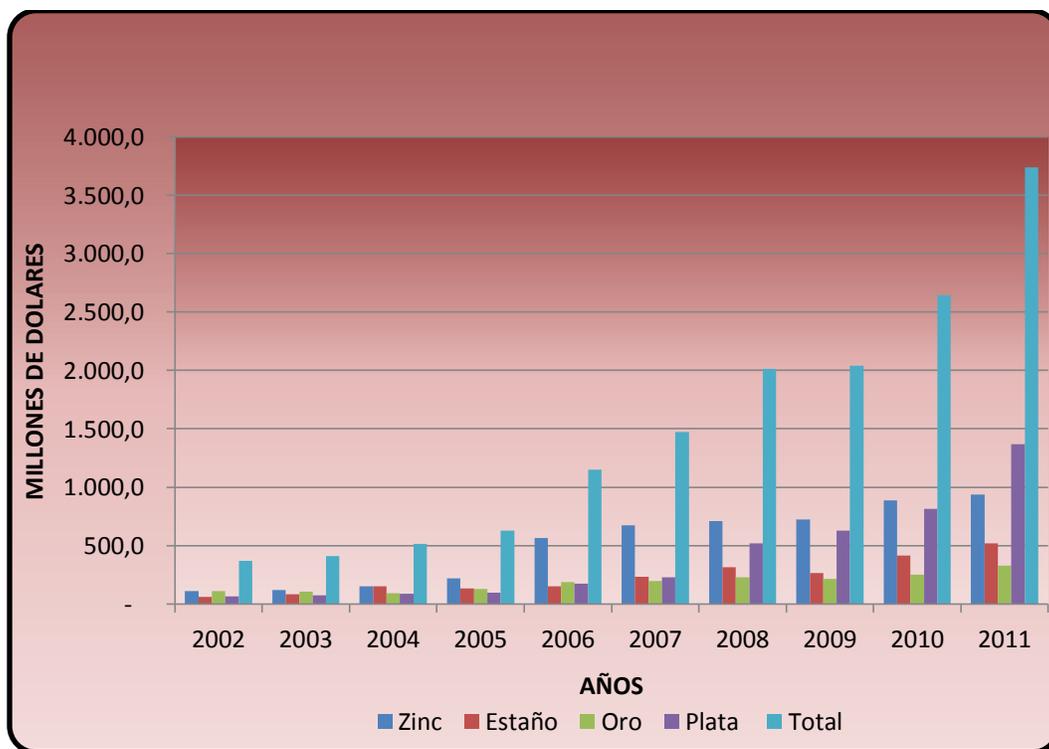
En el anterior cuadro se puede apreciar que el valor de producción entre el 2002 y el 2011 creció históricamente ya que pasó de 371,1 a 3.739,1 millones de dólares, el crecimiento se observa en casi todos los minerales.

El valor de la producción está compuesto por distintos minerales pero en términos monetarios la producción de zinc encabeza los listados en el periodo 2002-2006, el zinc tiene en promedio un 35% de participación dentro del valor total de producción de minerales, el 2006 la producción ascendió a 566,6 millones de dólares con un 49% de participación dentro del valor total de producción de minerales, el 2007 este porcentaje es del 46% con 673 millones de dólares, el 2008 se registró 708,7 millones de dólares (35%), el 2009 y 2010 la participación

de la producción del zinc es del 34%, este panorama cambia el 2011 ya que la plata supera en valores de producción al zinc alcanzando \$us1.368.000,00 y representando un 37% de participación, de este modo encabeza la lista de valores de producción de minerales.

Alrededor del 90% del valor de las exportaciones está compuesto por el zinc, plata, oro y estaño, éstos son los principales minerales que a la vez se exportan. En el valor de producción existe una fuerte influencia de la evolución de los precios, la producción del zinc en el 2009 constituye un récord en toda la historia de la minería boliviana.

**Gráfico N° 20**  
**Valor de Producción de Minerales**



Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

En el anterior gráfico se puede apreciar el valor de la producción total de minerales y de los principales minerales en millones de dólares, con facilidad se observa que la producción del zinc se multiplicó 5 veces la misma que está

compuesta por la producción de la minería chica y cooperativa y la minería mediana y grande. Del mismo modo cabe mencionar el crecimiento en valores de producción de la plata ya que desde el periodo 2006 al 2011 dicha producción se multiplicó 6 veces más.

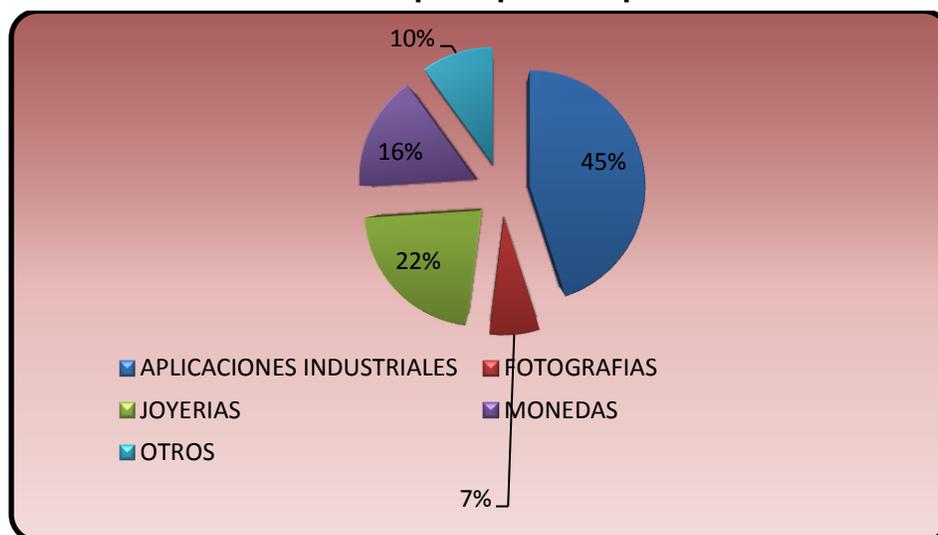
### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA PLATA

La plata es un elemento químico de aspecto plateado y pertenece al grupo de los metales de transición. El número atómico de la plata es 47. El símbolo químico de la plata es Ag. El punto de fusión de la plata es de 1.234,93 grados Kelvin o de 961,78 grados celsius o grados centígrados. El punto de ebullición de la plata es de 24,5 grados Kelvin o de 2.161,85 grados celsius o grados centígrados.

#### 3.3.1 Uso de la Plata

Actualmente la plata es un metal utilizado en todo el mundo, su material es dúctil y maleable lo que ha permitido que se pueda usar en los más diversos sectores como la numismática, fotografía, automotriz, electrónica, joyería, etc.

**Gráfico N° 21**  
**Consumo de plata por uso primario**



Fuente: World Silver Institute  
Elaboración: Propia

De acuerdo a los últimos datos, el principal uso de la plata se dio en el sector industrial, con un porcentaje del 45%, en la fabricación de baterías, materiales de soldadura y reacciones químicas para las aplicaciones químicas.

En segundo lugar tenemos la demanda para la fabricación de joyería y orfebrería, en este caso es tratado como metal precioso debido a sus cualidades reflectivas y su brillo excepcional.

La fabricación de monedas ocupa el tercer lugar en el uso de la plata, el nitrato de plata uno de los derivados de este metal, también la industria fotográfica y la impregnación de color en los rollos de película.

La plata se usa principalmente en:

Armas blancas o cuerpo a cuerpo, tales como espadas, lanzas o puntas de flecha



Fotografía, por su sensibilidad a la luz, especialmente el bromuro y el yoduro, así como el fosfato. El yoduro de plata se ha utilizado también para producir lluvia artificial.



Medicina: A pesar de carecer de toxicidad, es mayormente aplicable en uso externo. Un ejemplo es el nitrato de plata, utilizado para eliminar las verrugas



En joyería y platería para fabricar gran variedad de artículos ornamentales y de uso doméstico cotidiano, y con menor grado de pureza, en artículos de bisutería.



Aleaciones para soldadura, contactos eléctricos y baterías eléctricas de plata-zinc y plata-cadmio de alta capacidad.



La plata es un metal de acuñar muy maleable y dúctil, algo más duro que el oro y que presenta un brillo blanco metálico. Se encuentra en la naturaleza formando parte de distintos minerales o como plata libre. Tiene una de las más altas conductividades eléctricas de todos los metales, pero su mayor precio ha impedido que se utilice de forma masiva en aplicaciones eléctricas. La plata pura también presenta la mayor conductividad térmica, el color más blanco y el mayor índice de inflexión de todos los metales.

### **3.3.2 Etapas de la producción de plata**

El término "minería" indica excavación o extracción de una sustancia de la tierra, las rocas o desde una ubicación dentro de la tierra. Ésta se encuentra durante el proceso de refinado de cobre, plomo, zinc y oro. También se pueden encontrar con minerales como argentita, clorargirita, plomo, azufre y arsénico. Los lechos aluviales, o lechos de los ríos, pueden revelar pequeños yacimientos de plata que han regado de otras áreas para la explotación de este mineral.

#### **3.3.2.1 Extracción**

Originalmente se extraía la plata del plomo durante la época romana. Extraerla del cobre comenzó alrededor del siglo XV A.C. Hoy en día se utilizan una combinación de procesos. La fundición se produce mediante calor y un agente reductor químico, por lo general de carbono. El proceso separa el metal del mineral. El agente reductor se obtiene a partir de un combustible que produce carbono, como el coque. El carbono cambia el estado de oxidación del mineral y reduce los niveles de oxígeno en el mismo, dejando el metal detrás. La extracción también se puede producir mediante un proceso electrolítico. Pasando una corriente eléctrica a través del mineral la cual separa los compuestos unidos.

En los laboríos se prepara, ya sea el frente o cielo, así como los rebajes para realizar la tronada (dinamitar) esto se realiza por medio de barrenos hechos por la perforadora, con la finalidad de depositar uno o más cartuchos de un explosivo

plástico, este va conectado a una mecha la cual recibe el nombre de "termalita", que en sus extremos se le coloca unas terminales conocidas como cápsulas, uno que permite encender la mecha y el otro que detona el explosivo.

Posteriormente de la tronada, el material que se acumula es cargado por medio de la pala neumática en los carros de góndola, trasladándolo a los depósitos denominados alcancías que son contenedores de almacenamiento de carga para después ser transportado por el manto general a las tolvas de San Juan Pachuca.

### **3.3.2.2 Cribado y quebrado de material**

Por medio del manto general se canaliza el material al área de quebradoras, en donde por medio de maquinaria conocida como quebradores primarios, se reducen las piedras de gran volumen a medidas inferiores, clasificándose en las cribas, equipos semejantes a una coladera doméstica, para seguir a los quebradores secundarios o ser reciclados a los primarios, una vez que se obtiene la medida óptima del material, por medio de unas bandas es transportada a la molienda.

### **3.3.2.3 Muestreo**

Este paso es intermedio y paralelo entre el cribado y molienda, ya que aquí se realizan los muestreos de las cargas para determinar la ley (grado de pureza y cantidad de plata y oro por carga) de material de proceso.

### **3.3.2.4 Molienda**

Una vez quebrado el material, por medio de las bandas alimentadoras, llega el material a los molinos de mineral, éstos grandes cilindros constituidos por lianas de acero al molibdeno sujetadas en su pared por medio de tortillería permiten que por medio de las bolas de acero que giran en el interior del molino (el cual tiene un

movimiento rotatorio) el material sea molido para convertirlo en lodo, ya que se alimenta de agua constantemente al interior del molino, saliendo a través del "trunions" (o salida del molino) para que por medio de canales sea enviado al siguiente proceso.

### **3.3.2.5 Cianuración**

El material ya molido pasa a los tanques, en los cuales por medio de un impulso de rastrillo, el cual siempre está en movimiento (algo parecido al impulsor de una lavadora doméstica) añadiendo cianuro para iniciar el proceso de beneficio de plata, por medio de este sistema de agitación y cianuración una mezcla homogénea que se envía a la plata de flotación.

### **3.3.2.6 Flotación**

Aquí se recolecta las primeras espumas que se obtienen del proceso de cianuración, por medio de celdas contenedoras (tanque de lámina de acero) y de impulsores giratorios, éstos a unas revoluciones de giro considerablemente alta hacen que las partículas de oro y plata se separen de la tierra y piedra molida para flotar en la espuma, la misma es derramada en unos conductos laterales de los tanques, estas espumas son enviadas por medio de bombeo al área de fundición y los desechos también se envían por medio de bombas para ser almacenadas en los terrenos que se encuentran en las afueras de la ciudad conocidos como los "jales", que reciben este nombre dado que el desecho de los procesos se llama tierra de "jal".

### **3.3.2.7 Fundición**

Recolectan las espumas enviadas por parte de flotación, colocándose en unos sacos de lona, los cuales se encuentran en el interior de las prensas "Merick", para que sean compactadas y solidificadas por medio de presión, una vez extraídos, por un lado la humedad, agua cianurada, y por otro los lodos anódicos,

se procede a depositar en los moldes para la fundición de los mismos. La fundición se realiza en hornos cuyo combustible es el diesel o petrolato, éste último también derivado del petróleo similar al diesel pero más impuro.

En este proceso se le agrega a los lodos las ropas de desecho de los trabajadores de las áreas de fundición y refinería, esto se realiza según las políticas de la empresa para evitar a toda costa las mermas de los metales preciosos, trozos de vidrio, madera, bórax entre otros, con el fin de que durante el proceso de fundición se limpien los metales obteniendo placas anódicas para el proceso de refinado.

### **3.3.2.8 Refinería**

Una vez recibidas las placas anódicas de plata, se depositan en las tinas electrolíticas, que por medio de químicos y electricidad se desintegran las placas convirtiéndose en cristales de plata y oro, este material en esa presentación se le llama granalla de plata y oro, el cual es transportado a los hornos para fundir el material, los hornos empleados en este proceso son eléctricos para evitar contaminantes al ecosistema y para evitar pérdidas por volatilidad de los minerales a fundir. Ya fundida la plata se deposita en las lingoteras giratorias, esto es una plancha en forma de disco que gira en forma horizontal en torno al horno. Fríos y ya solidificados los lingotes se desmoldan para ser pulidos, pesados, en básculas de una precisión absoluta, éstas son tan sensibles que en una de ellas se podría pesar hasta un cabello humano, marcados, foliados, sellados y flejados para su embarque.

## **3.4 PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PLATA**

La plata se encuentra en la naturaleza formando parte de distintos minerales, generalmente en forma de sulfuro, o como plata libre. Es muy escasa en la naturaleza, de la que representa una parte en 10 millones de corteza terrestre. La mayor parte de su producción se obtiene como subproducto del tratamiento de las minas de cobre, zinc, plomo y oro.

Su nombre es una evolución de la palabra latina "platus" Esta significaba originalmente "plano" y posteriormente "lámina metálica". En la Península Ibérica el término específico referencia al metal. Otros ejemplos de esto son el portugués prata. El símbolo de la plata proviene del latín argentum y el griego ἄργυρος, 1 nombres del metal en esos idiomas y la mayoría de las lenguas neolatinas actuales tanto ibéricas como galo romances e itálicas, derivados de una raíz indo-europea que significa 'brillante'.

**Gráfico N° 22**  
**Principales productores de plata**



Fuente: United States Geological Survey (USGS)  
Elaboración: Propia

La plata se produce en 55 países alrededor del mundo, siendo solo cinco México, Perú, China, Australia y Chile los países que responden por más de la mitad de la producción mundial, México ocupa el primer lugar seguido de Perú y China ambos con el 17% de la producción mundial de la plata.

Cabe mencionar que la producción minera de plata en el mundo se ha incrementado en la última década pasando de 18.399,00 toneladas en el año 2000, a 23.800,00 toneladas en el año 2011, la diferencia existente entre la

producción y demanda mundial de plata es cubierta a través de los inventarios existentes, es decir, las reservas de algunos gobiernos y del reciclado de productos ya no usados.

La producción minera de plata subió en un 1,4% hasta los 761,6 millones de onzas en 2011, gracias en gran parte a aumentos en la extracción de oro y plomo/zinc como productos derivados. México fue el país que más plata produjo en 2011, seguido de Perú, China, Australia y Chile.

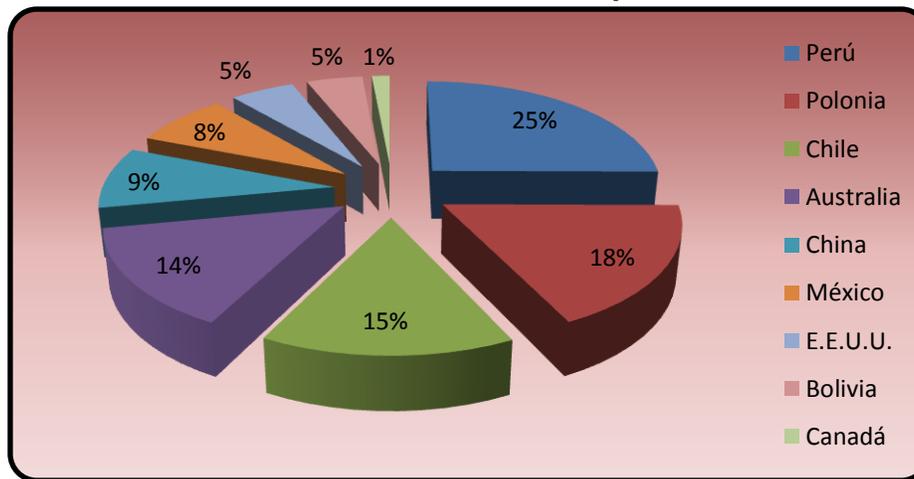
**Cuadro N° 3**  
**Reservas Mundiales de Plata**

Rango	Estado	Reservas Mundiales de plata en 2011 Tn/año	Porcentaje del total (aprox.)
1	Perú	120	23%
2	Polonia	85	16%
3	Chile	70	13%
4	Australia	69	13%
5	China	43	8%
6	México	37	7%
7	EE.UU	25	5%
8	Bolivia	22	4%
9	Canadá	7	1%

Fuente: United States Geological Survey (USGS)  
Elaboración: Propia

Según United States Geological Survey (USGS) existen 530.000,00 toneladas métricas de plata fina, éstas son las reservas probadas, es decir aquellas reservas que debido a estudios fiables es muy probable que existan con un margen mínimo de error.

**Gráfico N° 23**  
**Reservas mundiales de plata**



Fuente: United States Geological Survey (USGS)  
Elaboración: Propia

Es interesante hacer notar que de esta cantidad, Perú tiene 120.000,00 toneladas métricas de plata lo que equivale al 23% del total de reservas de plata en todo el mundo, en segundo lugar esta Polonia con 85.000,00 toneladas de reservas de plata, es decir un 16% y México está en sexto lugar con 37.000,00 toneladas métricas de plata económicamente explotables, Bolivia está situada en el octavo lugar con 22.000,00 toneladas métricas, con un 4% del total de la reserva mundial.

### 3.5 PRODUCCIÓN NACIONAL DE PLATA

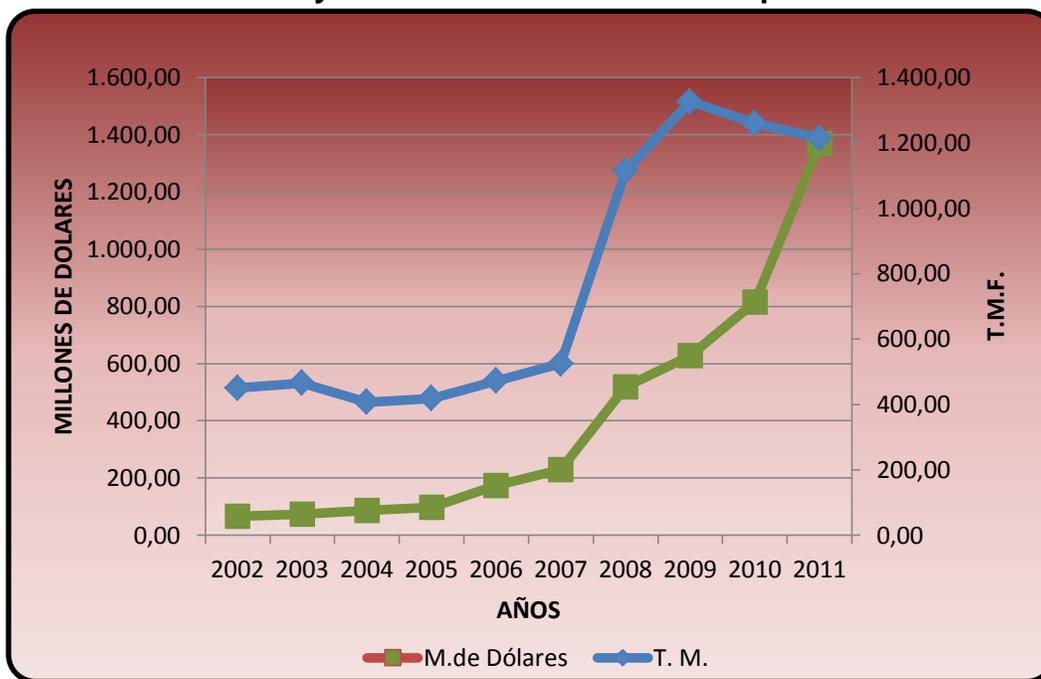
**Cuadro N° 4**  
**Producción de plata**  
(En Toneladas Métricas y Millones de Dólares Americanos)

Descripción	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
T.M	450,31	465,31	406,96	418,51	472,21	524,99	1.113,76	1.325,73	1.259,39	1.213,59
M. de Dólares	66,61	72,80	87,36	98,72	174,50	228,63	518,97	627,53	814,85	1.368,51

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

Desde el 2002, la producción de plata registró volúmenes de producción de 450.31 T.M.F., éste volumen se mantuvo constante hasta la gestión 2006. El 2007 los volúmenes de producción alcanzaron a 524,99 T.M.F. con una tasa de crecimiento del 11% con respecto al año anterior, el 2008 la producción alcanzó a 1.113,76 T.M.F., con un tasa de crecimiento del 112% y en valores de producción fue equivalente a 518,97 millones de dólares, siendo el sector de la minería mediana la que aportó más a este valor.

**Gráfico N° 24**  
**Valor y Volumen de Producción de plata**



Fuente: Base de Datos Sector Minero Metalúrgico – Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

Entre el 2008 y 2009, el valor de la producción creció apenas en un 2% esto se debe fundamentalmente al descenso de los precios internacionales ya que los volúmenes de producción se incrementaron.

**Cuadro Nº 5**  
**Producción de plata por subsector 2002 y 2011**  
(En Toneladas Métricas Finas y Millones de Dólares)

Detalle	2002	2011
<b>Plata en Toneladas Métricas Finas</b>		
Chica y Cooperativa	182.799,00	350.427,00
Minería Mediana	267.512,00	863.159,00
COMIBOL	-	-
<b>Plata en Millones de Dólares Americanos</b>		
Chica y Cooperativa	27,1	396,4
Minería Mediana	39,5	972,1
COMIBOL	-	-

Fuente: Base de Datos Sector Minero Metalúrgico – Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

### 3.5.1 Producción de plata por empresas de la minería mediana

La mayor productora de plata es la Empresa Minera San Cristóbal pues su aporte en el 2011 equivale al 81%, le sigue Sinchi Wayra (18%) entre ambas empresas controlan más del 95% de la producción. Debe aclararse que la producción de Sinchi Wayra incluye las compras que realiza a cooperativas y otros productores. Entre otras empresas medianas que producen plata están las Empresas Manquiri, Santa Lucia, Panamerican Silver, Inti Raymi, etc.

En el anterior cuadro se compara la producción de plata entre la gestión inicial y la gestión final del periodo de estudio, la minería chica incrementó su producción en un 92% en el periodo de estudio, la minería mediana duplicó su producción pasando de 267.512,00 T.M.F. a 863.159,00 T.M.F. recaudando más de 970 millones de dólares.

### 3.6 ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PIB

Un indicador importante para realizar la medición del crecimiento económico es el Producto Interno Bruto, que mide el valor agregado de los bienes finales de la economía en una gestión.

El PIB nominal es el valor a precios de mercado, es decir a precios corrientes de la producción de bienes y servicios finales producidos en un país durante un período determinado de tiempo, normalmente un año.

**Cuadro Nº 6**  
**Producto Interno Bruto Minero nominal**  
(En Millones de Bolivianos)

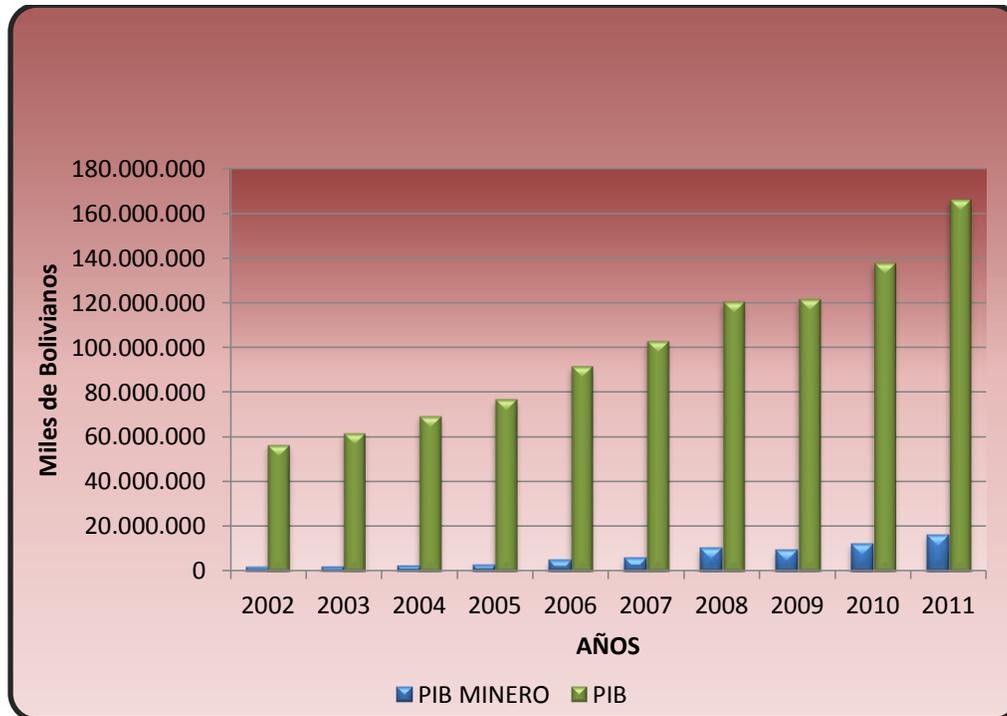
Detalle	Unidad	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Minería	Bs. Corrientes	1.726.313	2.000.510	2.668.447	2.668.447	4.771.987	5.981.612	10.323.034	9.664.437	12.220.150	15.986.892
PIB Total	Bs. Corrientes	56.682.328	61.904.449	69.626.113	77.023.817	91.747.795	103.009.182	120.693.764	121.726.745	137.875.568	166.131.030
% del Total	Porcentaje	3,0%	3,2%	3,4%	3,5%	5,2%	5,8%	8,6%	7,9%	8,9%	9,6%

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia – Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: Propia

Los sectores económicos más importantes son la industria manufacturera, la agropecuaria, la minería, la explotación de hidrocarburos, los servicios financieros y los prestados a empresas, el transporte, almacenamiento, comunicaciones y comercio. La producción de éstos, en conjunto, representa alrededor del 69% del PIB.

**Gráfico N° 25**  
**Producto Interno Bruto**  
(A precios corrientes)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

El PIB a precios corrientes es afectado por la inflación, ya que se mide a precios del año en curso. El PIB nominal durante el periodo 2002-2006 registró una tasa de crecimiento promedio del 11% y en el periodo 2007-2011 una tasa de crecimiento promedio del 13%, con un punto alto el 2011 con una tasa de crecimiento del 20%.

En el anterior gráfico se puede observar que el PIB Minero en la gestión 2002 registró 1.726,00 millones de bolivianos con una participación del 3% del PIB nacional, esta tendencia se mantiene ya que desde el periodo 2002-2006 la participación de la minería representa en promedio el 3,7% del PIB, en la gestión 2006 se registran cifras elevadas en comparación a las gestiones anteriores, el PIB Minero alcanzó 4.771,00 millones de bolivianos que representa el 5,2% del PIB, el pico más alto dentro del periodo 2002-2011 se registró el 2011 con

15.986,00 millones de bolivianos con una participación del 9,6%. Estos datos toman en cuenta los precios nominales de los minerales metálicos y no metálicos.

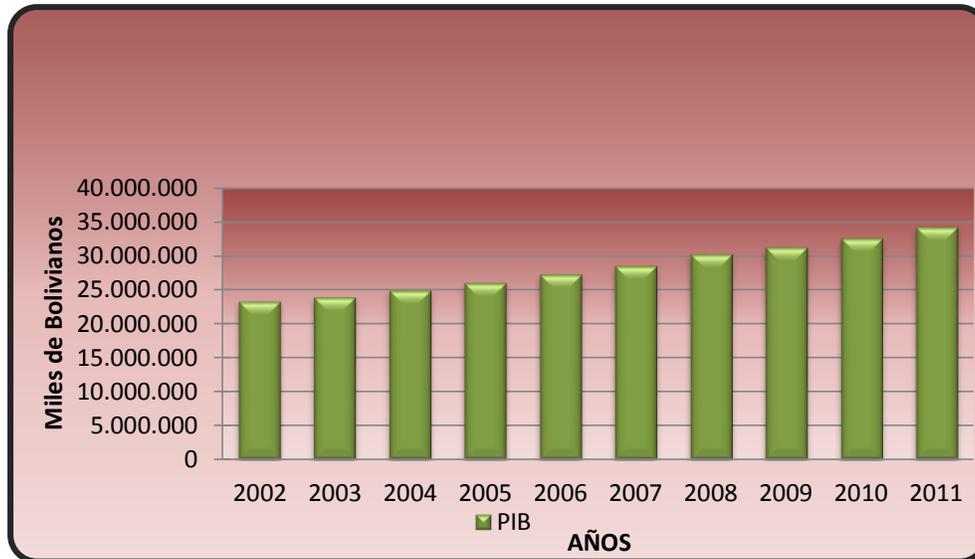
**Cuadro Nº 7**  
**Producto Interno Bruto minero real**  
(En Millones de Bolivianos)

Detalle	Unidad	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Minería	Bs. Corrientes	1.023.172	1.029.135	942.385	1.042.555	1.112.043	1.222.984	1.911.021	2.100.161	2.014.615	2.083.202
PIB Total	Bs. Corrientes	23.297.736	23.929.417	24.928.062	26.030.240	27.278.913	28.524.027	30.277.826	31.294.253	32.585.680	34.271.640
% del Total	Porcentaje	4,4%	4,3%	3,8%	4,0%	4,1%	4,3%	6,3%	6,7%	6,2%	6,1%

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia – Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

El PIB representa el valor de la producción final de bienes y servicios en un periodo. El PIB real a lo largo de la serie en el periodo 2002-2006 registró una tasa promedio de crecimiento de 3,72% y en el periodo 2007-2011 una tasa promedio de crecimiento de 4,67%, alcanzando el punto más alto en 2008 con una tasa de crecimiento del 6,18% con respecto al año anterior.

**Gráfico N° 26**  
**Producto Interno Bruto**  
(A precios constantes)

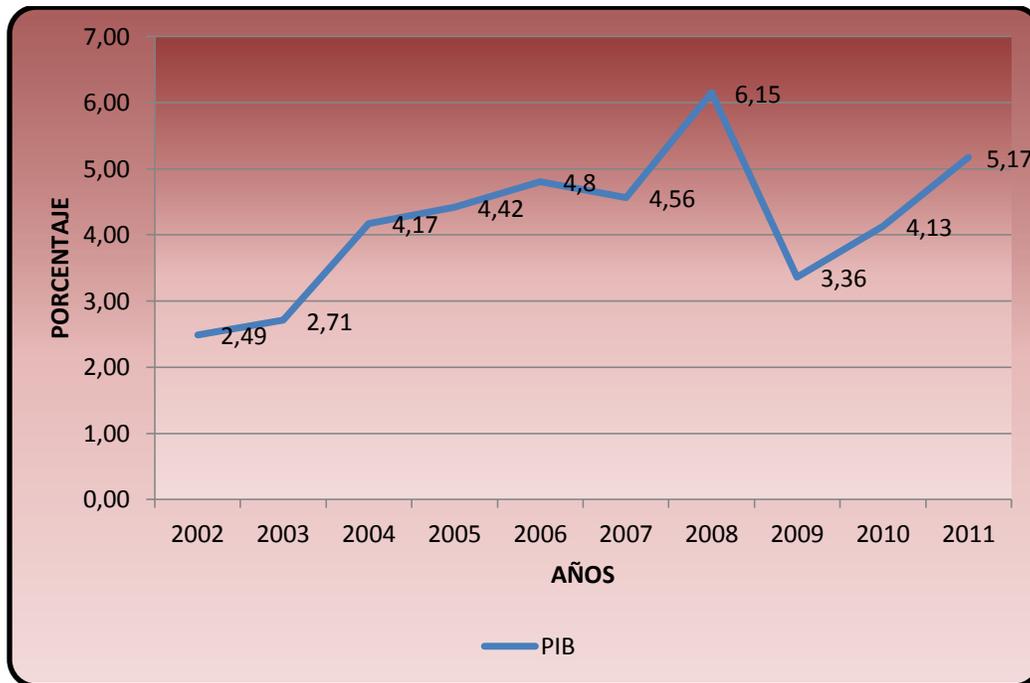


Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: *Propia*

El sector agropecuario aporta el 14% al PIB, al interior del mismo se destaca la producción agrícola no industrial que representa el 44% del producto sectorial, caracterizado por actividades que se realizan a secano, pequeña escala y sin mayores adelantos tecnológicos, lo que incide en su baja productividad. Siguen en orden de importancia la producción pecuaria (26%) y la agrícola industrial (19%) constituida por los cultivos orientados a los mercados externos. También se destaca la silvicultura y la producción de coca que representan el 11% del producto sectorial, aunque se encuentra en franco descenso.

La industria manufactura representa el 17% del PIB, el subsector de Alimentos representa el 37% dentro del producto sectorial, este sector se encuentra además compuesto por textiles, productos de madera, productos refinados del petróleo y de los minerales no metálicos.

**Gráfico N° 27**  
**Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto Real**

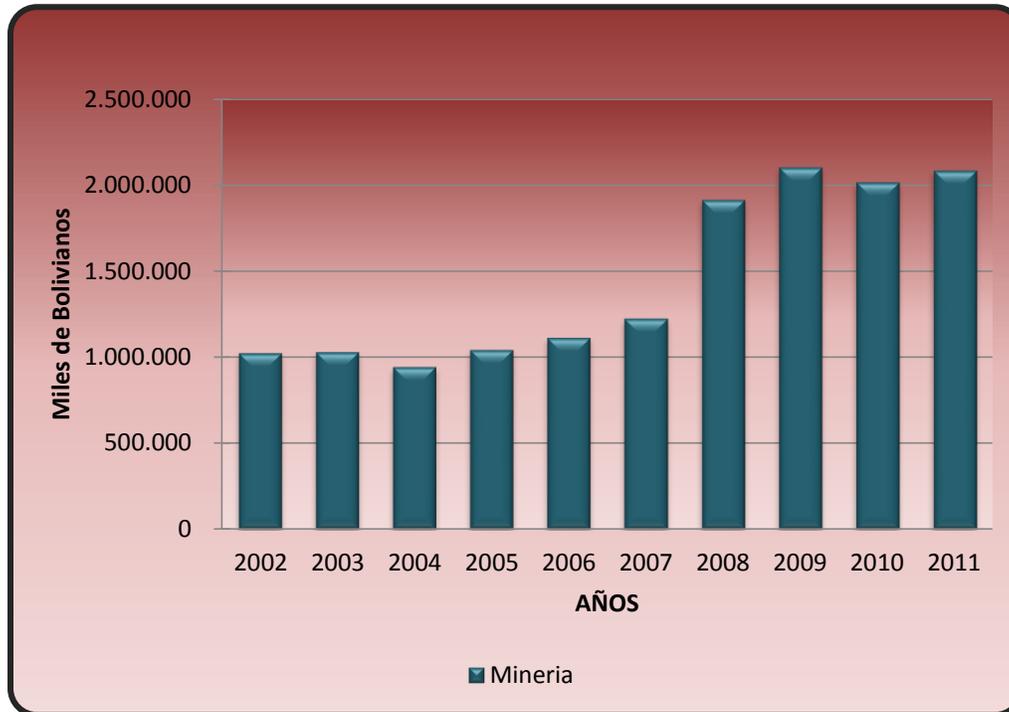


Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

Los sectores extractivos que incorporan el petróleo crudo, gas natural, minerales metálicos y no metálicos, participan con el 11% del PIB y su producción se destina en su mayoría al mercado externo. La actividad minera participa en promedio durante el periodo de estudio con un 5% al PIB. La producción hidrocarburífera genera el 5,8% del PIB y participa con un 7,3% del total de las exportaciones nacionales, la producción de gas permite abastecer el mercado interno y genera un significativo excedente que se exporta a Brasil.

El año 2009 a pesar de ser una año de crisis, se mantuvo un comportamiento positivo ya que la tasa de crecimiento fue del 3,4% que significa que el PIB pasó de Bs30.277.826,00 a Bs31.294.253,00 monto expresado en bolivianos de 1990, lo que además permitió que el PIB per-cápita alcance el 2009 \$us1.696,00.

**Gráfico N° 28**  
**Producto Interno Bruto Minero**  
 (A precios constantes)



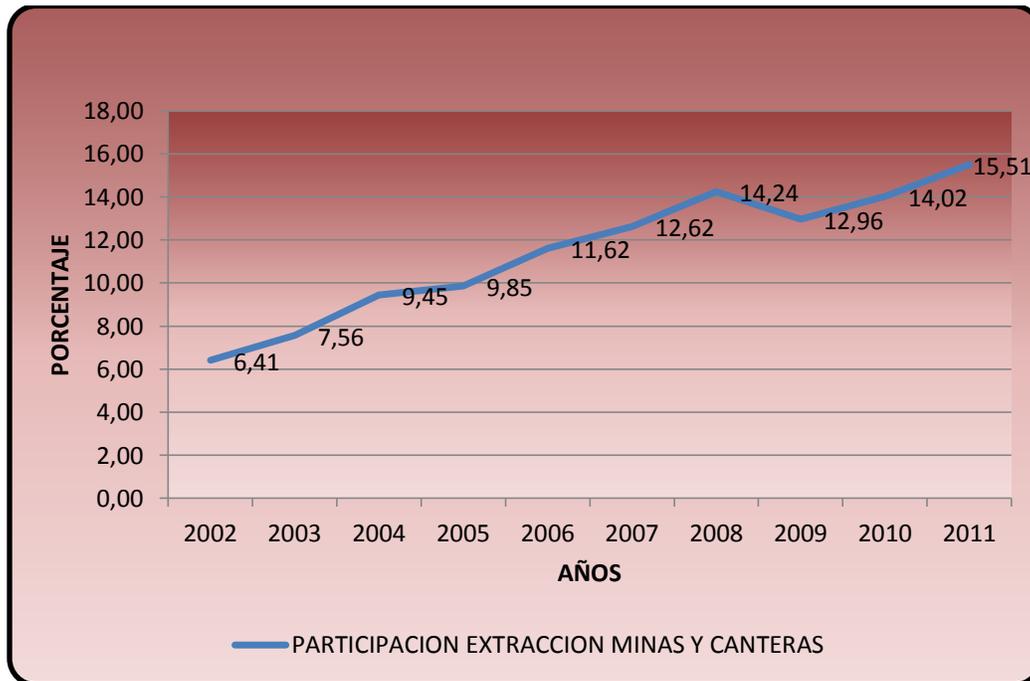
Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
 Elaboración: Propia

La minería durante la última década ha constituido parte importante del PIB junto con la explotación de gas natural como actividad económica.

El PIB minero expresado en bolivianos de 1990 según el gráfico anterior muestra una tendencia de crecimiento constante de la gestión 2002 a la gestión 2007 en promedio la participación de la minería dentro del PIB fue del 4,3%. En la gestión 2008 se observa un crecimiento notorio con respecto a la gestión anterior con una producción de 1.911,00 millones de bolivianos que representa el 6,3% del PIB Nacional, el 2009 la producción ascendió a Bs2.100,00 millones de bolivianos con una participación del 6,7% dentro del PIB, este comportamiento se debe al ascenso del nivel de precios de los minerales y al emprendimiento de las empresas mineras privadas y al sector cooperativo. El 2010 el PIB minero descendió a 2.014,00 millones de bolivianos y el 2011 se registró una producción

minera de 2.083,00 millones de bolivianos con una participación del 6,1% del PIB total.

**Gráfico N° 29**  
**Participación de extracción de minas y canteras**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

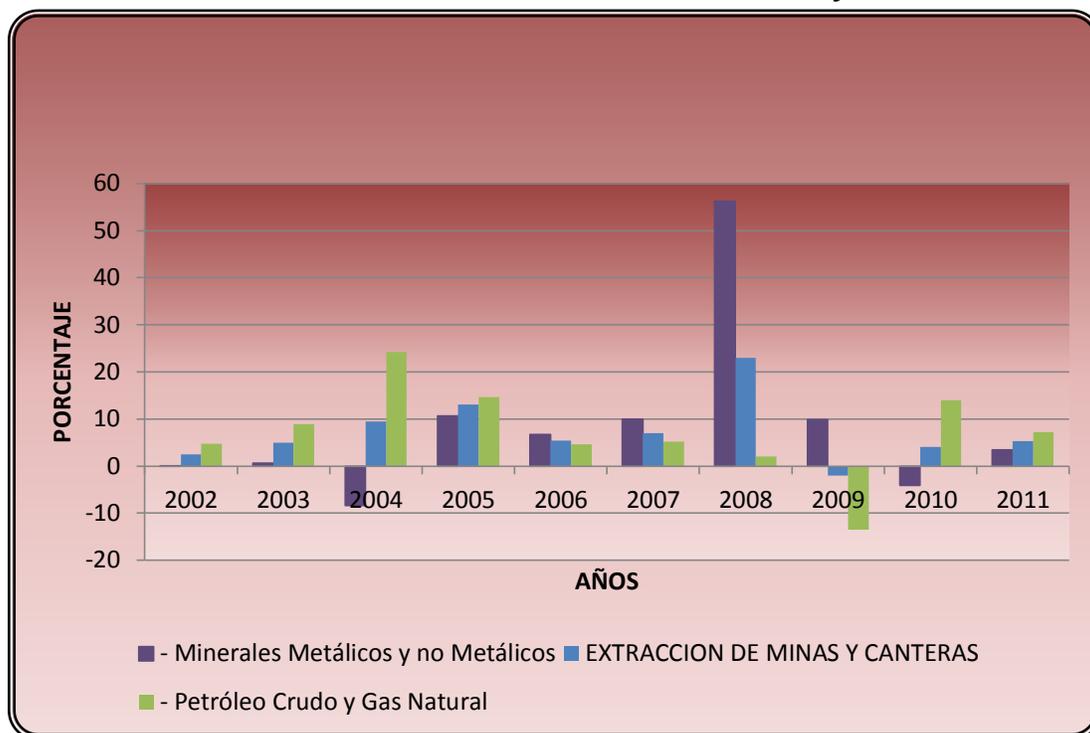
El Producto Interno Bruto se encuentra constituido por varias actividades económicas, entre ellas se encuentra el sector de "Extracción de Minas y Canteras" que a su vez se encuentra subdividida en Petróleo Crudo y Gas Natural, y Minerales Metálicos y no Metálicos.

Este sector muestra una participación dentro del PIB de la gestión 2002 -2006 del 8,98% en promedio, durante la gestión 2008 este porcentaje se incrementó hasta llegar al 14,24% y en el 2009 disminuyó alcanzando el 12,96% para el 2011 la participación de este subsector económico se incrementó hasta alcanzar el 15,51% del PIB, el aporte de la actividad económica "Extracción de Minas y Canteras" se incrementó como parte del PIB.

En contra de los pronósticos que advertían sobre la extinción de la actividad minera ante las condiciones desfavorables del mercado internacional, el sector

logró sobrevivir, aunque bajo fuertes restricciones dadas por el abandono progresivo de vetas y de labores de explotación impulsadas por las metas de la supervivencia. A partir de enero de 2004, el ascenso de las cotizaciones ha comenzado a entusiasmar a los actores mineros. Este impulso ha producido un verdadero *boom* del sector, cuyo resultado más visible ha sido comprobar, en 2005, que Potosí ocupa el segundo lugar en volúmenes de exportaciones después de Santa Cruz, significando alrededor del 30% de las exportaciones.

**Gráfico N° 30**  
**Tasa de Crecimiento en la extracción de minas y canteras**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

El sector de Extracción de Minas y Canteras muestra un crecimiento importante en el año 2008 con una tasa de crecimiento del 22,95% con respecto al año anterior, el año siguiente se observa una tasa de decrecimiento del 2,02% posteriormente se registra tasas de crecimiento positivas, durante la gestión 2008 se registró un tasa de crecimiento del 22,95% la cual es relevante.

El sector Petróleo Crudo y Gas Natural, en el 2002 registró una tasa de crecimiento del 4,72% con respecto a la gestión anterior y la mayor caída se registró en el 2009 con un decrecimiento del 13,48%.

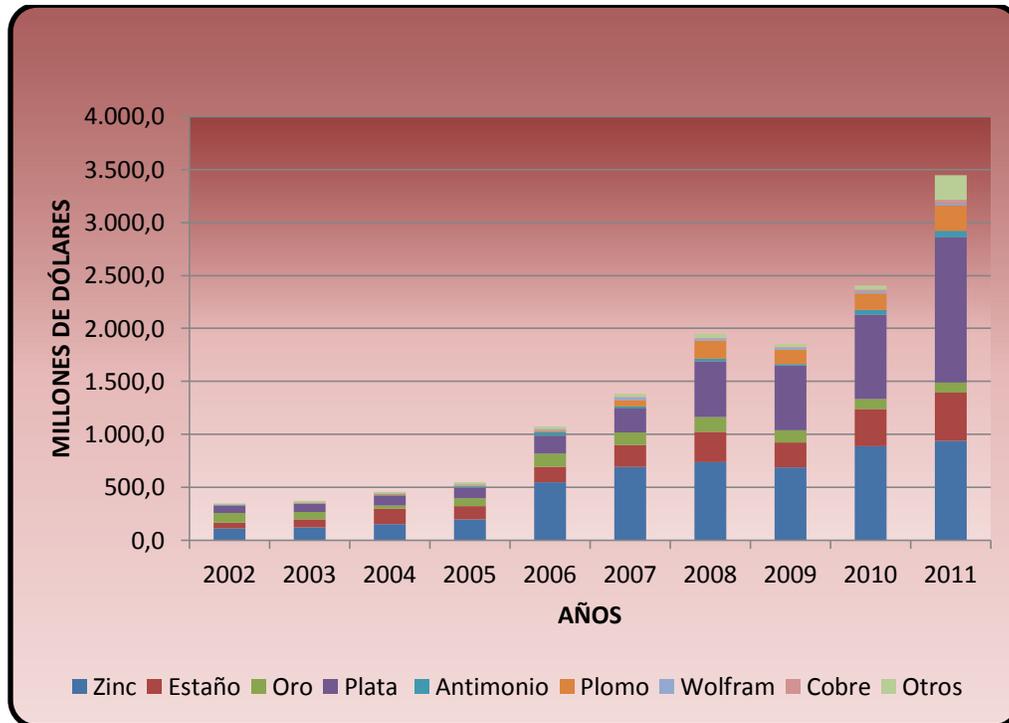
Por otra parte el sector Minerales Metálicos y no Metálicos registró tasas de crecimiento positivas, en el año 2004 registro una tasa de - 8,43%, la mayor tasa de crecimiento del periodo se registró el 2008 con el 56,26% con respecto al año anterior, para posteriormente el 2010 registrar nuevamente una tasa de decrecimiento del 4,07% con respecto al año anterior.

En la gestión 2004 la producción de petróleo y gas natural registró un incremento del 24,2%, mientras que la Extracción de Minerales Metálicos y No Metálicos registró un decrecimiento del 8,43%. El 2009 la incidencia del subsector Minerales Metálicos y No Metálicos alcanzó el 0,62 puntos porcentuales. Este acontecimiento se debe a la firma de nuevos contratos para la explotación de Gas Natural, lo cual también influenció para que la Balanza Comercial registrara un superávit.

### **3.7 EXPORTACIÓN DE MINERALES**

Las exportaciones de minerales representan ingreso de divisas para el país, el año 2002 se registró un ingreso de 348 millones de dólares y en la gestión 2011 este ingreso se incrementó a 3.448,00 millones de dólares que representa un crecimiento de 43%. Entre los principales minerales que se exportan se encuentran el Oro, Plata, Estaño, y Zinc que representan en promedio el 92% de las exportaciones totales de minerales del país en el periodo 2002-2011.

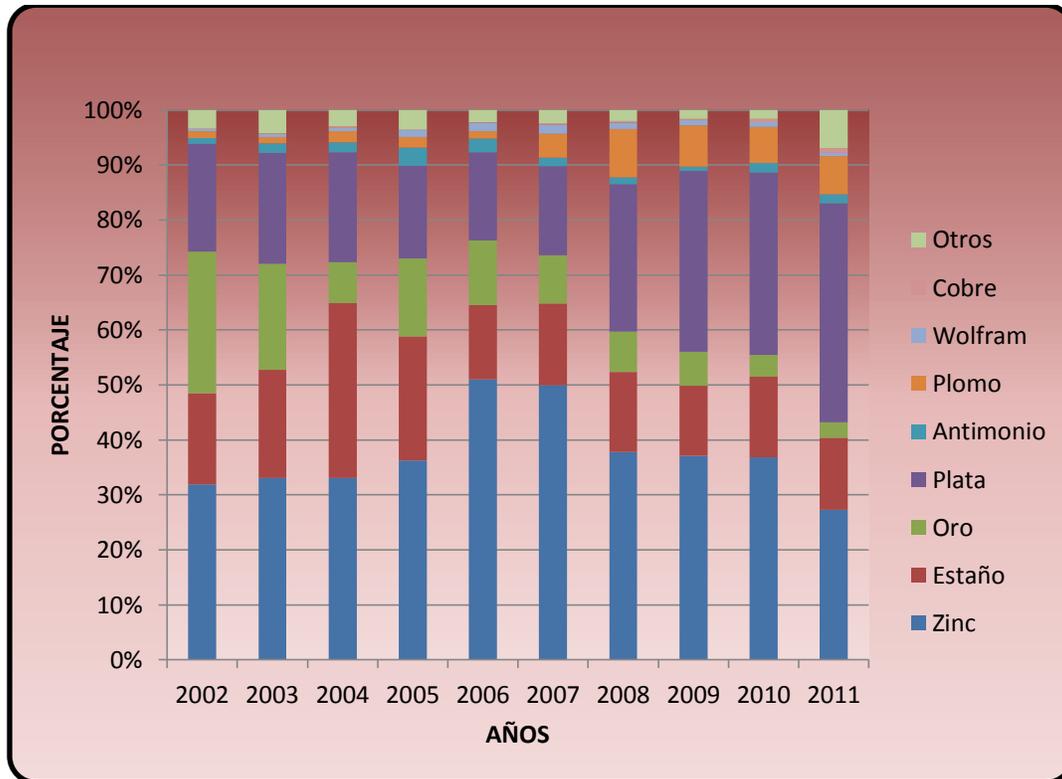
**Gráfico N° 31**  
**Exportación de Minerales**  
 (En millones de dólares)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Ministerio de Minería y Metalurgia  
 Elaboración: Propia

En el gráfico N° 30 se puede apreciar que durante largos periodos las exportaciones de minerales no superaron los 600 millones de dólares, a partir de la gestión 2006 las exportaciones de minerales en el país sobrepasaron los 1.000,00 millones de dólares registrando una tasa de crecimiento del 95% con respecto al año anterior.

**Gráfico N° 32**  
**Exportación de Minerales**  
(En porcentaje)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística – Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

En el anterior gráfico se puede apreciar que durante el periodo 2002-2011 las mayores exportaciones fueron de zinc, estaño, oro y plata. Las exportaciones de zinc mostraron crecimiento constante, las exportaciones de plata son las que muestran mayor crecimiento, durante todo el periodo de estudio las exportaciones de zinc muestran mayor recaudación por exportación, pero en la gestión 2011 las exportaciones de Plata muestran una participación del 40% sobre el total de las exportaciones.

Los ingresos de divisas por la exportación de minerales durante las últimas 4 gestiones del periodo, crecieron de manera significativa, lo que se traduce en mayores ingresos para el país mediante los impuestos y regalías mineras.

### 3.7.1 Exportaciones de plata

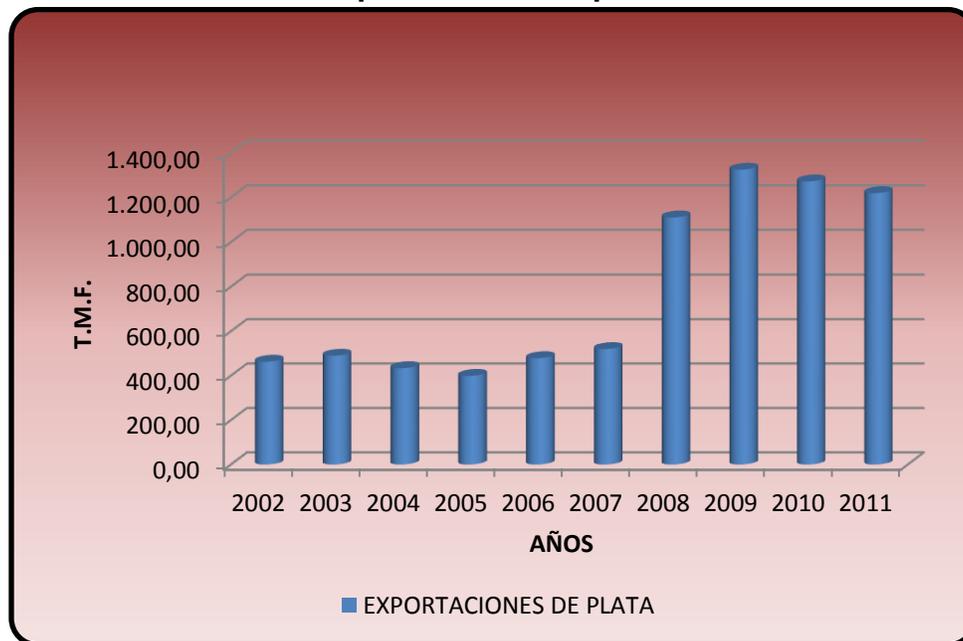
**Cuadro Nº 8**  
**Exportaciones de plata**  
(En Toneladas Métricas y Millones de Dólares Americanos)

Detalle	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
T.M.F.	463,10	489,83	434,27	399,39	479,00	520,09	1.110,44	1.324,09	1.271,84	1.219,45
M. de Dólares	68,41	75,09	91,16	92,29	172,12	223,84	525,08	609,60	797,28	1.373,68

Fuente: Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

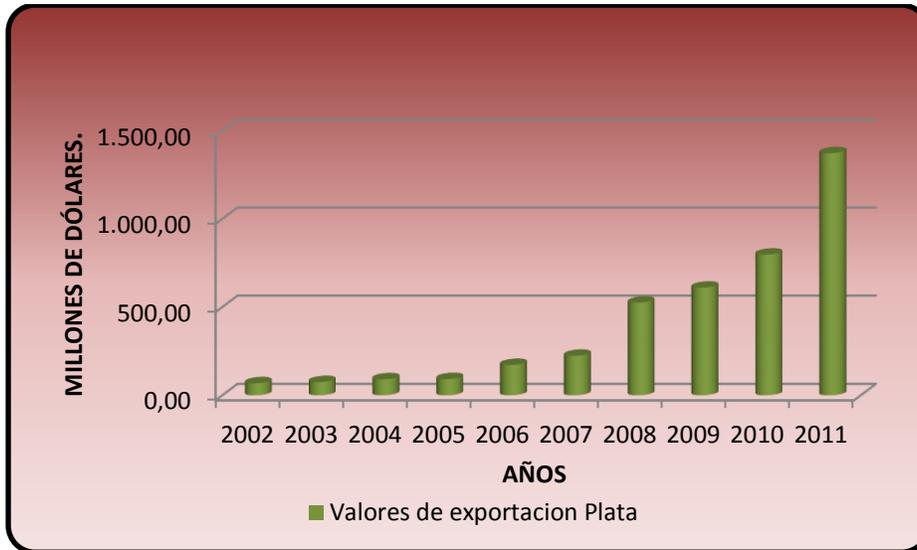
En el cuadro Nº 8 se observa que el volumen de exportaciones de plata se incrementó llegando a alcanzar de 463,10 T.M.F, el 2002 a 1.219,45 T.M.F. el 2011, lo que representa un crecimiento del 163% en valores de exportación, los dividendos crecieron diez veces más en comparación a la gestión 2002.

**Gráfico Nº 33**  
**Exportaciones de plata**



Fuente: Base de Datos Sector Minero Metalúrgico – Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

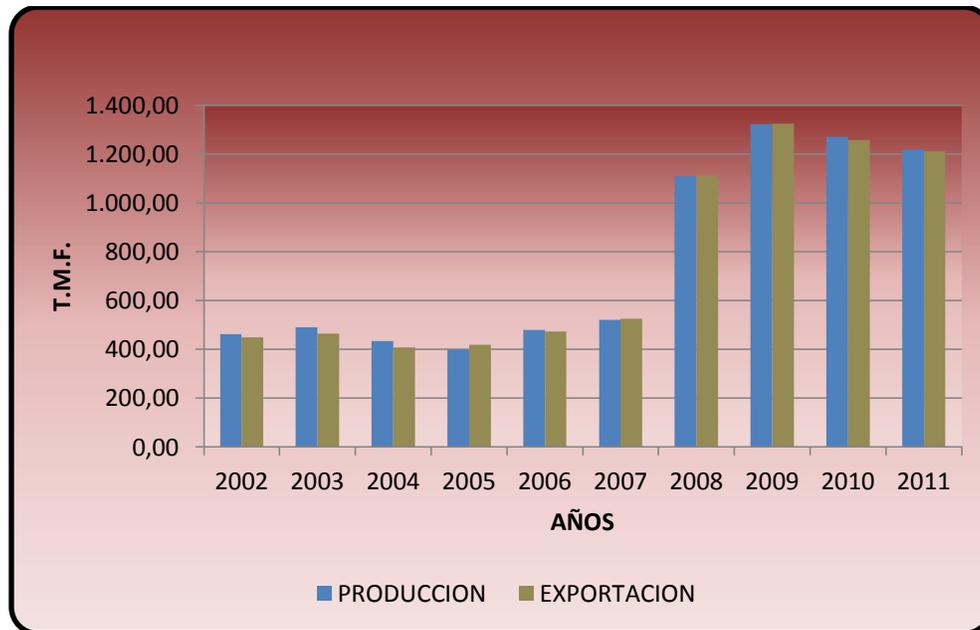
**Gráfico N° 34**  
**Valores de exportación de plata**



Fuente: Base de Datos Sector Minero Metalúrgico - Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

Realizando una comparación entre los volúmenes de producción y de exportación se puede apreciar que por lo general la producción es mayor a los volúmenes de exportación, y en gestiones que ocurren lo contrario se cubre esta diferencia con las reservas acumuladas de la gestión anterior.

**Gráfico N° 35**  
**Producción y exportación de plata**

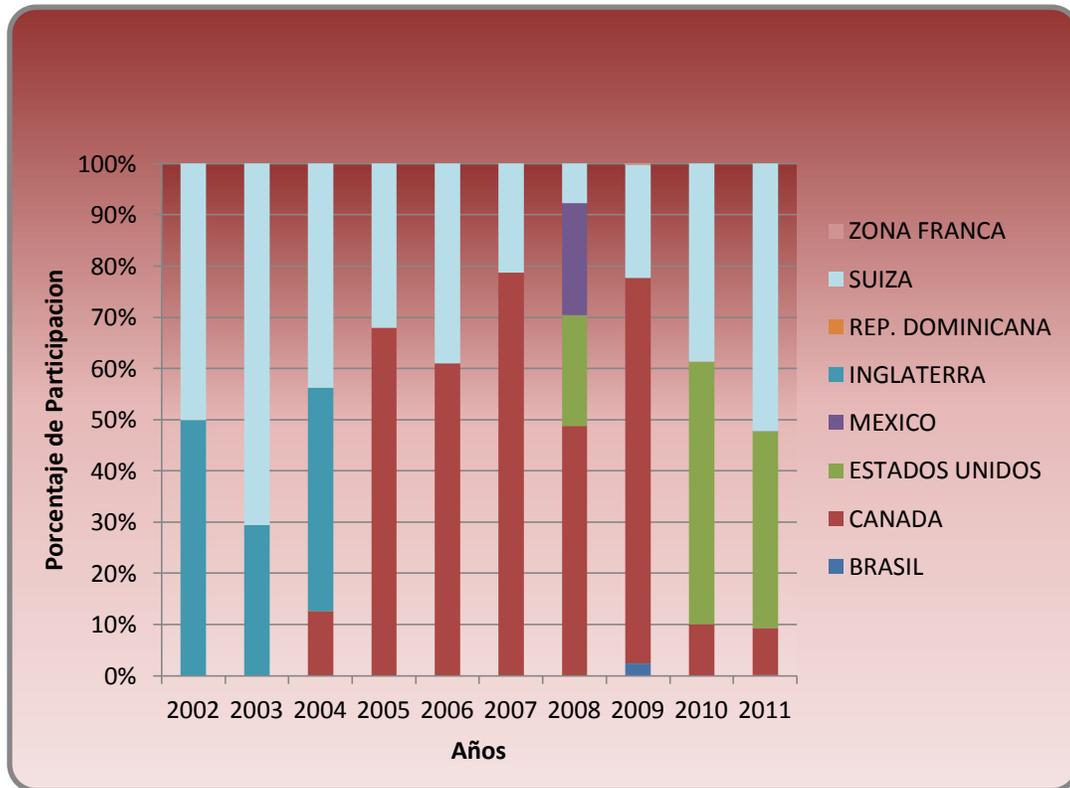


Fuente: Base de Datos Sector Minero Metalúrgico - Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

### 3.7.2 Exportaciones de plata por país de destino

En promedio, durante el periodo 2002 – 2011, las exportaciones de plata a nivel nacional representan el 24% del total de las exportaciones de minerales y los Departamentos que explotan este mineral son La Paz, Potosí, Cochabamba, Oruro, Santa Cruz y Chuquisaca.

**Gráfico N° 36**  
**Exportaciones de plata por país de destino**



Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia- Instituto Nacional de Estadística  
Elaboración: Propia

Las exportaciones de plata se destinan a países del continente como también a países europeos, entre ellos destacan Canadá, Suiza, Inglaterra, Estados Unidos y Brasil. El país destino de las exportaciones de plata a lo largo del periodo, con mayor porcentaje de participación es Suiza, a pesar de que en el 2008 sus importaciones de plata de nuestro país disminuyeron considerablemente, este país cada año importa plata boliviana. En el gráfico anterior se refleja que en los últimos años del estudio, Estados Unidos comenzó a importar plata de Bolivia.

**Cuadro Nº 9**  
**Precios oficiales de los principales minerales**  
 (En Dólares Americanos)

Detalle	Unidad	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Zinc	L.F.	0.36	0.38	0.48	0.59	1.39	1.47	0.85	0.75	0.98	0.99
Oro	O.T.	301.78	363.83	409.54	436.91	606.71	696.43	872.37	973.78	1,226.66	1,573.16
Plata	O.T.	4.61	4.88	6.66	7.18	11.33	13.38	14.99	14.68	20.19	35.12
Antimonio	T.M.F.	1,875.00	2,369.81	2,761.55	3,361.72	5,034.97	5,490.45	6,066.71	5,039.90	8,588.63	14,388.54
Plomo	L.F.	0.21	0.23	0.40	0.43	0.53	1.18	0.95	0.98	0.97	1.09
Wolfram	U.L.F.	21.10	40.58	52.53	104.73	153.53	160.00	142.24	142.24	142.24	142.24
Cobre	L.F.	0.72	0.81	1.30	1.61	3.12	3.23	3.15	3.30	3.42	4.00
Bismuto	L.F.	3.04	2.80	3.31	3.77	4.46	13.80	11.24	8.10	8.39	11.23

Fuente: London Metal Exchange - Ministerio de Minería y Metalurgia

Elaboración: Propia

**Gráfico Nº 37**  
**Precio promedio ponderado de plata en el mercado de Londres**



Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia- Instituto Nacional de Estadística

Elaboración: Propia

### 3.8 ESTIMACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE LA PLATA EN EL CRECIMIENTO DEL PIB

En el anterior acápite se procedió al procesamiento de información generada en el transcurso de relación del trabajo investigativo. Se trata de estimar los efectos que producirá el incremento de las exportaciones de plata sobre el crecimiento de la economía boliviana, en base al diagnóstico realizado durante el periodo 2002 - 2011 con respecto a las variables mencionadas.

#### 3.8.1 Métodos Cuantitativos

Existen varios métodos cuantitativos para la estimación de los efectos que producirá el incremento de las exportaciones de plata en el Producto Interno Bruto. Para este trabajo fue conveniente adoptar el método del MODELO ECONOMÉTRICO; esta herramienta matemática requiere el suministro de información cuantitativa y cualitativa de las variables dependientes e independientes con un intervalo temporal entre 2002 - 2011.

#### 3.8.2 Especificación del modelo econométrico

Para efectos del manejo sencillo y práctico, fue conveniente trabajar solamente con un modelo econométrico.

De acuerdo al comportamiento que presentan las variables y realizando sucesivas pruebas para encontrar el modelo adecuado mediante el software EViews 7 se determinó el modelo econométrico más adecuado.

A continuación se plasma el modelo de regresión econométrica en el cual se aplicaron logaritmos:

$$\text{Log PIB}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Log PPLATA} + \beta_2 \text{Log XPLATA} + \beta_3 \text{Log INV} \quad (1)$$

Una vez conformado el modelo de regresión econométrica, se hace necesario identificar y describir sus componentes, principalmente las variables dependiente, independientes y sus parámetros ( $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ ), sin olvidar las unidades de medida que tienen, desde luego son diferentes y al momento de lograr las estimaciones se convierten uniformes.

La función (1) debe cumplir con todas las propiedades econométricas para despegar estimaciones eficientes que permitan explicar los efectos que producirá el incremento de las exportaciones de plata, en base al diagnóstico realizado durante el periodo 2002 - 2011 con respecto a las variables mencionadas.

### **VARIABLE ENDÓGENA**

Log PIB<sub>t</sub> : Logaritmo del Producto Interno Bruto (PIB) constante de Bolivia en el t-ésimo año (En Millones de Dólares).

### **VARIABLES EXÓGENAS**

Log PPLA : Logaritmo de los precios de plata.

Log XPLA : Logaritmo de las exportaciones de plata en millones de dólares.

Log INV : Logaritmo de la Inversión Interna Bruta como porcentaje del PIB.

### **PARÁMETROS Y COMPONENTES ALEATORIOS**

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$  : Parámetros del modelo que fueron estimados.

$\mu_t$  : Términos de error en el t-ésimo año (variables aleatorias)

### 3.8.3 Propiedades econométricas del modelo

Los términos de error " $\mu_t$ " tienen la característica de ruido blanco, dichas propiedades permiten que los estimadores tengan todas las propiedades básicas: insesgamiento, consistencia y eficiencia; vale decir, mostrar mínima varianza.

Con este conjunto de argumentos de carácter teórico, el modelo econométrico debe funcionar de acuerdo a los requerimientos que se necesita, en este caso contribuir a la verificación de la hipótesis. Para cuyo efecto, hay que agregar más elementos que dan integridad al método cuantitativo, en este caso "el modelo de Gauss, modelo clásico de regresión lineal el cual es el cimiento de la mayor parte de la teoría econométrica que plantea 10 supuestos"<sup>13</sup> bajo este criterio, el ruido blanco se explica a partir de 4 de los 10 supuestos:

1.  $E(\mu_t) = 0$  Esperanza Nula,  $t = 1, 2, \dots, t$
2.  $V(\mu_t) = \alpha^2$  Homoscedasticidad (estabilidad)
3.  $E(\mu_t, \mu_j) = 0$  Incorrelacionado  $t \neq j$
4.  $E(\mu_t, \mu_{jt}) = 0$  Incorrelacionado  $j = 1, 2, \dots, k$

Donde "E" es un operador del valor esperado, " $X_{ijt}$ " representan a las variables exógenas: Log PPLA, Log XPLA, Log INV. Con estos supuestos, la función (1), es un modelo econométrico que cumple con las propiedades básicas que dan integridad a estas herramientas técnicas.

<sup>13</sup>Gujarati, Damodar N. "Econometría". 4ta Edición. McGraw Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V. 06450. México. D.F. Año 2004

### 3.8.4 Estimación del modelo econométrico

El modelo econométrico se estimó mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) con la ayuda del paquete Eviews 7. Para cuyo efecto fue imprescindible conformar el cuadro N°10, donde se presenta los valores numéricos de las variables anteriormente descritas.

**Cuadro N° 10**  
**Base de datos para el modelo econométrico**

AÑOS	VAR. ENDÓGENA	VARIABLES EXÓGENAS		
	En Millones de Dólares	En Dólares	En Millones de Dólares	Porcentaje
	PIB Constante : PIB	Precio de Plata: PPLA	Exportaciones de plata: XPLA	Inversión Interna Bruta: INV
2002	7.894	4.61	68	16
2003	8.072	4.88	75	14
2004	8.762	6.66	91	13
2005	9.525	7.18	92	13
2006	11.383	11.33	172	14
2007	13.047	13.38	224	15
2008	16.560	14.99	525	17
2009	17.217	14.68	610	17
2010	19.225	20.19	797	17
2011	24.600	35.12	1.374	20

Fuente: Instituto Nacional de Estadística - Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

Los datos del cuadro N° 10 se introducen en el paquete Eviews7 con el rango anual entre 2002 a 2011 y con el manejo de las opciones del software mencionado se logra obtener datos donde se muestra las estimaciones requeridas para el modelo econométrico con respecto a los efectos que producirá el incremento de las exportaciones de plata sobre el crecimiento del Producto Interno Bruto período 2002 – 2011.

**Cuadro N° 11**  
**Estimación cuantitativa del modelo econométrico**

Dependent Variable: LOG\_PIB\_  
Method: Least Squares  
Date: 06/01/13 Time: 15:43  
Sample: 2002 2011  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PPLA_	0.070590	0.048610	3.509387	0.0127
LOG_XPLA_	0.061568	0.035192	7.432508	0.0003
LOG_INV_	0.095804	0.114738	0.312047	0.0765
C	3.260999	0.103509	31.50448	0.0000
R-squared	0.997699	Mean dependent var		4.102736
Adjusted R-squared	0.996548	S.D. dependen tvar		0.173517
S.E. of regression	0.010195	Akaikeinfocriterion		-6.044745
Sum squaredresid	0.000624	Schwarzcriterion		-5.923711
Log likelihood	34.22373	Hannan-Quinnrcriter.		-6.177519
F-statistic	867.0939	Durbin-Watson stat		3.289745
Prob(F-statistic)	0.000000			

El Cuadro N° 11 despliega la estimación del modelo econométrico (1) con sus respectivos indicadores de eficiencia. Para propósitos netamente interpretativos de los resultados, se reemplazan los parámetros estimados en sus respectivos lugares sin olvidar el sentido de los signos:

$$\text{Log PIB}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{Log PPLA} + \beta_2 \text{Log XPLA} + \beta_3 \text{Log INV} + \mu_t$$

Sustituyendo los coeficientes, se tiene la siguiente ecuación:

$$\text{Log PIB}_t = 3.260999 + 0.070590 \text{Log PPLA} + 0.061568 \text{Log XPLA} + 0.095804 \text{Log INV} + \mu_t$$

### 3.8.5 Interpretación de los resultados obtenidos

Realizando el análisis y la interpretación respectiva del cuadro N° 11 del resultado anterior de cada una de las variables que intervienen en el modelo se aprecia lo siguiente:

$\beta_1 = 0,070590$  es el coeficiente de elasticidad del precio de plata el cual mide el cambio que se produce en el PIB ante cambios en el precio de la plata, lo que implica en promedio un 7% aproximadamente, es decir, que si el precio de la plata se incrementa en 1%, el PIB se incrementará en un 7%, corroborando de esta manera, como se aprecia a lo largo de esta investigación, que el incremento de los precios de la plata tuvo un efecto inmediato en el crecimiento económico nacional.

$\beta_2 = 0.061568$  es el coeficiente de elasticidad de las exportaciones de la plata, ese parámetro mide el cambio relativo inmediato que experimenta el PIB a cambios en las exportaciones de la plata del país, en términos porcentuales representa el 6%, es decir, que ante incrementos en las exportaciones de la plata en un 1%, el PIB registrara una tasa de crecimiento del 6%.

$\beta_3 = 0.095804$  es el coeficiente de elasticidad de la Inversión Interna Bruta, este parámetro mide el cambio relativo inmediato que experimenta el PIB a cambios en la Inversión Interna Bruta, en términos porcentuales representa el 9%, es decir, que ante incrementos en la Inversión Interna Bruta en un 1%, el PIB registrará una tasa de crecimiento del 9%.

### 3.8.6 Prueba de especificación: Test Reset Ramsey

Existe la posibilidad de una mala especificación por efectos de sobreespecificación y/o subespecificación. Para verificar este problema, se plantea el siguiente modelo alternativo para contrastar el error de especificación:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \dots + \beta_k X_{kt} + \delta_1 \hat{Y}_t^2 + \delta_2 \hat{Y}_t^3 + \dots + \delta_m \hat{Y}_t^{m+1} + u_t$$

Esta última regresión con valor estimado de la variable dependiente introducida como regresor adicional con diferentes grados, es para responder en forma definitiva el tipo de especificación que tiene el modelo econométrico. Para realizar la prueba econométrica de Ramsey se hace indispensable estimar el anterior modelo econométrico del Cuadro N° 10, el cual permitió la estimación de los valores necesarios para realizar este test.

### Cuadro N° 12 Test Reset de Ramsey

Ramsey RESET Test  
Equation: ECUACION  
Specification: LOG\_PIB\_ LOG\_PPLA\_ LOG\_XPLA\_ LOG\_INV\_ C  
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	Probability
t-statistic	0.207338	0.0843
F-statistic	0.042989	0.0843
Likelihood ratio	0.085611	0.0769

Unrestricted Test Equation:  
Dependent Variable: LOG\_PIB\_  
Method: LeastSquares  
Date: 06/01/13 Time: 16:06  
Sample: 2002 2011  
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_PPLA_	0.233527	0.308142	0.757855	0.4827
LOG_XPLA_	0.351564	0.435747	0.806806	0.4564
LOG_INV_	0.069811	0.206313	0.338373	0.7488
C	3.670960	1.980479	1.853572	0.1230
FITTED^2	-0.043286	0.208770	-0.207338	0.8439

R-squared	0.997718	Mean dependent var	4.102736
Adjusted R-squared	0.995893	S.D. dependent var	0.173517
S.E. of regression	0.011120	Akaikeinfocriterion	-5.853306
Sum squaredresid	0.000618	Schwarzcriterion	-5.702014
Log likelihood	34.26653	Hannan-Quinncrier.	-6.019274
F-statistic	546.6039	Durbin-Watson stat	3.368303
Prob(F-statistic)	0.000001		

Por consiguiente existen suficientes elementos cuantitativos para realizar el Test Reset Ramsey y finalmente describir el resultado final para convalidar la calidad de los modelos econométricos estimados anteriormente.

**Cuadro Nº 13**  
**Prueba del Test Reset Ramsey**

**FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

✓ **Hipótesis Nula**

$H_0$ : El modelo está bien especificado

✓ **Hipótesis Alternativa**

$H_1$ : El modelo está mal especificado

**Nivel de significancia:** NS = 5% = 0.05

**Valor de la Probabilidad:** VP = 0.0843

**Regla de Decisión:**

Si VP > 0.05 se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$

Si VP < 0.05 se acepta la  $H_1$  y se rechaza la  $H_0$

0.0843 > 0.05 es aceptada la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$

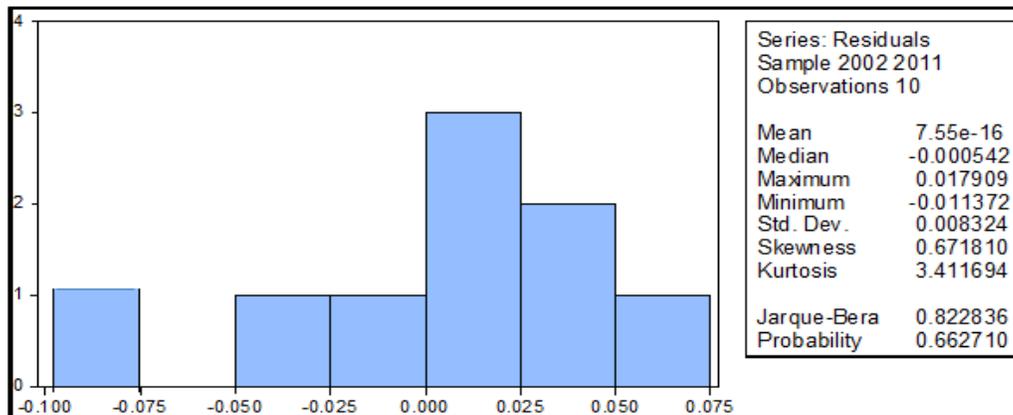
**Conclusión:**

El modelo está bien especificado al nivel de significancia del 5%.

**3.8.7 Normalidad de los residuos del modelo**

Esta prueba permite detectar la existencia o ausencia de la normalidad de los residuos del modelo econométrico, siendo una de las propiedades esenciales que garantizan la estimación por el método de los M.C.O.

**Gráfico N° 38**  
**Normalidad de los residuos**



**Cuadro N° 14**  
**Test de normalidad de los residuos del modelo**

#### FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

✓ **Hipótesis Nula**

$H_0$ : Los residuos tienen distribución normal

✓ **Hipótesis Alternativa**

$H_1$ : Los residuos no tienen distribución normal

**Nivel de significancia:** NS = 5% = 0.05

**Valor de la Probabilidad:** VP = 0.662710

**Regla de Decisión:**

Si VP > 0.05 se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$

Si VP < 0.05 se acepta la  $H_1$  y se rechaza la  $H_0$

0.662710 > 0.05 es aceptada la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$

**Conclusión:**

Los residuos del modelo econométrico tienen distribución normal

Este resultado permite asegurar que el instrumento cuantitativo cumple con la principal propiedad de normalidad, lo cual garantiza el cumplimiento por simple efecto iterativo hasta llegar con la homoscedasticidad, estabilidad y calidad del modelo econométrico.

Por otro lado, el estadístico de prueba Jarque- Bera (JB) debe ser igual o menor al 5.99 ( $JB \leq 5.99$ ) como se muestra en el gráfico N° 21,  $JB = 0.822836$  lo cual muestra que: los residuos se distribuyen normalmente, tienen la principal característica de ruido blanco, que los shock aleatorios (cambios estructurales) que se produjeron durante los últimos 10 años se distribuyen normalmente.

### 3.8.8 Verificación de la Hipótesis

Finalmente se cuenta con todos los elementos necesarios para la verificación de hipótesis. Con esta última prueba quedarán respondidos los cuestionamientos formulados al principio.

Para cuyo efecto, es necesario realizar operaciones econométricas:

$$\text{Valor Probable (VP)} = 0.0127 + 0.0003 + 0.0765 = 0.0895 / 3 = 0.02983$$

**Cuadro Nº 15**  
**Verificación de la hipótesis del trabajo**

**FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

✓ **Hipótesis Nula**

$H_0: \theta = 0$  El volumen de las exportaciones de Plata y el incremento de los precios no incide directamente en el crecimiento económico de Bolivia, es decir, mayores niveles de exportaciones de Plata no incrementan el Producto Interno Bruto.

✓ **Hipótesis Alterna**

$H_1: \theta > 0$  El volumen de las exportaciones de Plata y el incremento de los precios incide directamente en el crecimiento económico de Bolivia, es decir, mayores niveles de exportaciones de Plata incrementan el Producto Interno Bruto.

**Nivel de significancia:** NS = 5% = 0.05

**Valor de la Probabilidad:** VP = 0.02983

**Regla de Decisión:**

Si VP > 0.05 se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_1$

Si VP < 0.05 se acepta la  $H_1$  y se rechaza la  $H_0$

0.02983 < 0.05 se rechaza la  $H_0$  y se acepta la  $H_1$

**Conclusiones:**

Según la prueba realizada para el valor probable es rechazada la hipótesis nula y aceptada su hipótesis alternativa al nivel de significancia del 5%.

Realizando el modelo econométrico se comprobó que la hipótesis del presente trabajo de investigación señala: El volumen de las exportaciones de plata y el incremento de los precios explican el crecimiento económico nacional.

De esta manera el trabajo econométrico concluyó satisfactoriamente sin mayores inconvenientes, los resultados son coherentes y razonablemente esperados. Este conjunto de operaciones permite consolidar los objetivos y conclusiones, sin olvidar que existe una relación entre los resultados y los propósitos de la investigación.

**CAPÍTULO CUARTO**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **CAPÍTULO CUARTO**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

Después de realizar la recopilación y el análisis de la información referente a las exportaciones mineras del período de estudio, se llegó a las siguientes conclusiones:

El Producto Interno Bruto es un indicador esencial para medir el crecimiento de una economía en una gestión, el PIB de Bolivia se encuentra compuesto por diferentes ramas de actividad entre las cuales se encuentra la extracción de minas y canteras que a su vez se encuentra subdivido en dos sectores como son Petróleo Crudo y Extracciones de Minerales Metálicos y no Metálicos, por lo general la producción total de minerales se exporta a distintos países. Durante el periodo de estudio resaltó la exportación de plata como parte integrante del Producto Interno Bruto, las cifras revelan datos históricos, en la gestión 2011 se alcanzó a exportar 1.373 millones de dólares lo que refleja el crecimiento importante de este sector. Las exportaciones de plata están compuestas por la extracción de los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Potosí, Oruro, Santa Cruz y Chuquisaca, la mayor producción se encuentra en la Minera San Cristóbal situada en el Departamento Potosí.

El crecimiento de la producción y de las exportaciones de plata influyó en el crecimiento económico del Producto Interno Bruto, cabe mencionar que al ser un país productor de materias primas, la economía es peligrosamente dependiente de los precios internacionales, ya que las exportaciones de plata se incrementaron en Volumen y en Valor debido a los precios internacionales.

El riesgo al cual se expone la economía de Bolivia al no cubrir sus ingresos de posibles caídas de los precios internacionales se hace cada vez más evidentes y hará que las pérdidas se reflejen en tasas de crecimiento mínimas o negativas.

A pesar de que las exportaciones de minerales se encuentran compuestas también por el oro, zinc, estaño, wolfram y otros, las exportaciones de plata influyen en el Producto Interno Bruto y según los resultados del modelo econométrico la exportación de plata incide en el crecimiento económico.

#### **4.2 RECOMENDACIONES**

Para Bolivia es necesario contemplar en el corto plazo la suscripción de acuerdos que permitan la industrialización de plata, para la generación de empleo y el incremento de ingresos. Es aconsejable darle mayor valor agregado a este mineral ahora que la demanda en países como Estados Unidos se ha incrementado.

Los mercados para las exportaciones de productos tradicionales, son amplios sin embargo, no existen políticas mineras para la industrialización, es recomendable exigir una nueva estrategia de exportación que procure la especialización orientada al comercio exterior. Es necesario promover políticas que promuevan la exportación de plata con valor agregado, para contribuir al desarrollo del país dejando atrás el paradigma de ser un país exportador de materias primas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. Boletines Estadísticos
- ✓ BRANSON, William. Macroeconomía. México. Edit Harla. 1984
- ✓ BUNGE, Mario. La investigación científica: Su estrategia y Filosofía. Barcelona España. Edit. Ariel S.A. 1989
- ✓ CAMARA DE EXPORTADORES DE BOLIVIA. Boletines Informativos
- ✓ DE GREGORIO, José. Macroeconomía, Teoría y Política. Ed. Pearson Educación. 3ra ed. Mexico.2007
- ✓ INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. Memoria Anual 2000-2009
- ✓ KRUGMAN P. /OBSTFEL M., Economía Internacional, 2da Edición, McGraw-Hill, Madrid, 1994
- ✓ MINISTERIO DE MINERIA Y METALURGIA. Base de Datos Sector Minero Metalúrgico.
- ✓ MINTZBERG HENRY/JAMES. El progreso Estratégico. Ed. Pretincemay. Mexico.1993.
- ✓ PORTER MICHAEL. Ventaja Competitiva de las naciones,op,cit.,Pág.20
- ✓ PROMUEVE BOLIVIA. Boletines Informativos
- ✓ RAMÍREZ Jorge Isauro Rionda. "MICROECONOMÍA BÁSICA" Guanajuato, 2006
- ✓ RICARDO DAVID. Principios de Economía Política y Tributación. México. FCE. 1973.
- ✓ UNIDAD DE ANALISIS Y PROMOCION ECONOMICO. Boletines Informativos

# **ANEXOS**

**ANEXOS**  
**ANEXO N° 1**

**BOLIVIA: PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS CONSTANTES SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA**

(En miles de bolivianos de 1990)

DESCRIPCION	2002	2003	2004	2005	2006(p)
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)	23.297.736	23.929.417	24.928.062	26.030.240	27.278.913
Derechos s/Importaciones, IVAnd, IT y otros Imp. Indirectos	2.031.941	2.090.446	2.299.014	2.496.150	2.644.781
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios básicos)	21.265.795	21.838.971	22.629.049	23.534.090	24.634.132
1. AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	3.302.826	3.590.597	3.599.495	3.778.852	3.939.811
- Productos Agrícolas no Industriales	1.468.660	1.585.819	1.561.408	1.695.003	1.762.666
- Productos Agrícolas Industriales	595.513	737.615	735.54	753.648	784.131
- Coca	39.152	35.914	37.381	38.393	39.313
- Productos Pecuarios	989.397	1.013.326	1.040.172	1.057.442	1.109.996
- Silvicultura, Caza y Pesca	210.104	217.923	224.994	234.365	243.706
2. EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS	2.165.470	2.272.708	2.486.854	2.812.354	2.963.297
- Petróleo Crudo y Gas Natural	1.142.298	1.243.573	1.544.469	1.769.799	1.851.254
- Minerales Metálicos y no Metálicos	1.023.172	1.029.135	942.385	1.042.555	1.112.043
3. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	3.807.441	3.952.364	4.172.930	4.298.295	4.646.134
- Alimentos	1.431.811	1.491.906	1.546.774	1.559.298	1.703.536
- Bebidas y Tabaco	486.862	522.333	578.948	619.998	711.303
- Textiles, Prendas de Vestir y Productos del Cuero	398.756	405.029	418.525	428.527	441.309
- Madera y Productos de Madera	253.598	260.324	268.323	279.498	288.874
- Productos de Refinación del Petróleo	437.756	446.331	501.22	504.512	525.349
- Productos de Minerales no Metálicos	264.097	285.179	313.038	344.208	392.038
- Otras Industrias Manufactureras	534.56	541.261	546.101	562.254	583.726
4. ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	473.119	486.979	502.019	515.657	536.455
5. CONSTRUCCIÓN	848.101	647.372	661.475	703.503	761.536
6. COMERCIO	1.943.265	1.991.142	2.069.029	2.132.635	2.214.679
7. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	2.563.308	2.662.491	2.769.903	2.850.936	2.962.604
- Transporte y Almacenamiento	1.945.500	2.029.572	2.119.819	2.179.209	2.266.269
- Comunicaciones	617.809	632.919	650.084	671.728	696.335
8. ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS	3.047.412	2.945.879	2.903.093	2.913.382	3.070.484
- Servicios Financieros	913.603	805.055	727.997	765.079	847.011
- Servicios a las Empresas	986.636	970.507	974.765	922.924	972.974
- Propiedad de Vivienda	1.147.173	1.170.317	1.200.331	1.225.378	1.250.499
9. SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICO	1.069.099	1.088.476	1.121.601	1.141.697	1.169.835
10. RESTAURANTES Y HOTELES	735.005	735.896	752.739	757.139	773.84
11. SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	2.140.786	2.214.429	2.289.713	2.372.793	2.459.400
SERVICIOS BANCARIOS IMPUTADOS	-830.038	-749.362	-699.802	-743.154	-863.945

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

(p): Preliminar

**BOLIVIA: PRODUCTO INTERNO BRUTO A PRECIOS CONSTANTES SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA**  
(En miles de bolivianos de 1990)

DESCRIPCION	2007(p)	2008(p)	2009(p)	2010(p)	2011(p)
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios de mercado)	28.524.027	30.277.826	31.294.253	32.585.680	34.271.640
Derechos s/Importaciones, IVAnd, IT y otros Imp. Indirectos	2.810.137	3.004.101	2.945.504	3.200.263	3.600.023
PRODUCTO INTERNO BRUTO (a precios básicos)	25.713.890	27.273.725	28.348.748	29.385.416	30.671.617
1. AGRICULTURA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	3.919.884	4.022.389	4.170.490	4.121.359	4.249.002
- Productos Agrícolas no Industriales	1.709.962	1.794.909	1.809.361	1.839.176	1.877.143
- Productos Agrícolas Industriales	762.812	726.136	795.308	651.985	698.355
- Coca	40.296	41.361	42.985	45.007	46.427
- Productos Pecuarios	1.149.164	1.188.590	1.235.434	1.278.535	1.315.845
- Silvicultura, Caza y Pesca	257.65	271.393	287.402	306.656	311.231
2. EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS	3.171.260	3.899.056	3.820.195	3.974.572	4.183.680
- Petróleo Crudo y Gas Natural	1.948.276	1.988.035	1.720.034	1.959.957	2.100.478
- Minerales Metálicos y no Metálicos	1.222.984	1.911.021	2.100.161	2.014.615	2.083.202
3. INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	4.929.111	5.109.524	5.355.324	5.493.991	5.698.175
- Alimentos	1.792.060	1.805.432	1.911.895	1.940.212	2.016.325
- Bebidas y Tabaco	765.709	832.516	900.103	944.451	980.974
- Textiles, Prendas de Vestir y Productos del Cuero	453.748	459.453	455.389	473.286	483.97
- Madera y Productos de Madera	309.312	321.187	337.351	357.503	362.051
- Productos de Refinación del Petróleo	574.342	615.439	580.733	594.909	609.932
- Productos de Minerales no Metálicos	440.012	505.815	566.999	594.421	660.174
- Otras Industrias Manufactureras	593.928	569.681	602.854	589.208	584.749
4. ELECTRICIDAD GAS Y AGUA	559.588	579.601	615.008	660.131	708.758
5. CONSTRUCCIÓN	870.798	950.916	1.053.809	1.132.402	1.223.216
6. COMERCIO	2.338.432	2.449.894	2.570.026	2.671.878	2.770.698
7. TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	3.066.342	3.189.552	3.367.539	3.636.570	3.859.506
- Transporte y Almacenamiento	2.342.532	2.446.255	2.599.281	2.842.141	3.046.555
- Comunicaciones	723.809	743.296	768.259	794.429	812.951
8. ESTABLECIMIENTOS FINANCIEROS, SEGUROS, BIENES INMUEBLES Y SERVICIOS PRESTADOS A LAS EMPRESAS	3.262.852	3.415.381	3.556.984	3.756.976	3.956.375
- Servicios Financieros	975.68	1.066.510	1.138.016	1.260.259	1.399.560
- Servicios a las Empresas	1.007.883	1.041.314	1.077.397	1.118.884	1.152.860
- Propiedad de Vivienda	1.279.289	1.307.557	1.341.571	1.377.834	1.403.955
9. SERVICIOS COMUNALES, SOCIALES, PERSONALES Y DOMÉSTICO	1.205.797	1.238.088	1.282.508	1.327.245	1.362.868
10. RESTAURANTES Y HOTELES	792.089	806.369	824.964	851.102	876.879
11. SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	2.559.289	2.657.190	2.829.467	2.932.473	3.113.725
SERVICIOS BANCARIOS IMPUTADOS	-961.553	-1.044.235	-1.097.567	-1.173.282	-1.331.265
Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA					
(p): Preliminar					

## ANEXO N° 2

### Pozos de voladura



El proceso de minado comienza con la perforación de “pozos de voladura” que siguen un reticulado de 7 a 10 metros, dependiendo del tipo exacto de roca que se debe extraer en cada lugar.

Esta actividad se realiza con equipos de perforación modernos, que pueden penetrar la roca a una velocidad de cerca de 1 metro por minuto.

En todo el proceso de perforación, se toman muestras de roca para análisis de laboratorio químicos especiales para determinar de la mejor forma posible el contenido de los elementos y la ley de cada elemento de interés económico (Ag, Zn y Pb). Después de concluir esta fase de perforación, nuestro departamento de geología crea un mapa de muestreo del área entera.

**ANEXO Nº 3**  
**PRODUCCIÓN DE PLATA MINERIA MEDIANA 2002-2009**

Empresas	Acumulado						Acumulado 2006 - 2009
	2002 - 2005	2006	2007	2008	2009	2009%	
San Cristóbal			90.750	548.497	618.204	58,23%	1.257.452
Sinchi Wayra			173.010	166.496	104.601	9,85%	444.107
Manquiri				79.586	261.320	24,62%	340.906
Santa Lucia	53.943	18.354	16.207	27.354	13.237	1,25%	75.151
Panamerican Silver				24.427	55.091	5,19%	79.517
Inti Raymi	41.269	5.621	4.317	2.514	1.540	0,15%	13.993
Emp. Min. La Solución	7.821	858	780	975		0,00%	2.613
Emp. Min. Paitif S.A.				308	7.159	0,67%	7.467
EMUSA				65	450	0,04%	515
COMSUR	833.365	168.108				0,00%	168.108
<b>TOTAL</b>	<b>873.766</b>	<b>192.942</b>	<b>285.063</b>	<b>850.222</b>	<b>1.061.603</b>	<b>100,00%</b>	<b>2.389.830</b>

Fuente: Empresa Minera Inti Raymi / Elaboración: PCR

## ANEXO Nº 4

### PRODUCCIÓN DE MINERALES

PRODUCCIÓN DE MINERALES										
(En Miles de Toneladas Métricas Finas)										
Descripción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Total</b>	<b>431</b>	<b>366</b>	<b>371</b>	<b>409</b>	<b>514</b>	<b>631</b>	<b>1.151</b>	<b>1.475</b>	<b>2.012</b>	<b>2.041</b>
Zinc	149,1	141,2	141,6	145,0	145,9	158,6	172,7	214,1	383,6	430,9
Estaño	12,5	12,3	15,2	16,8	17,6	18,4	18,4	16,0	17,3	19,6
Oro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plata	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	1,1	1,3
Antimonio	1,9	2,3	2,3	2,6	2,6	5,1	5,5	3,9	3,9	3,0
Plomo	9,5	8,9	9,9	9,7	10,3	11,2	12,0	22,8	81,6	84,5
Wolfram	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,7	1,1	1,4	1,4	1,3
Cobre	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,2	0,6	0,7	0,9
Bismuto	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1
Cadmio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hierro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Manganeso	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,7	0,1
<i>Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia</i>										
<i>Elaboración: Propia</i>										

**ANEXO Nº 5**  
**VALOR DE PRODUCCIÓN DE LOS MINERALES**

VALOR DE PRODUCCIÓN DE LOS PRINCIPALES MINERALES										
En Porcentaje										
Descripción	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Total</b>	<b>100%</b>									
<b>Zinc</b>	39%	34%	30%	29%	30%	35%	49%	46%	35%	35%
<b>Estaño</b>	16%	15%	17%	20%	29%	21%	13%	16%	16%	13%
<b>Oro</b>	25%	30%	30%	27%	18%	20%	16%	13%	11%	11%
<b>Plata</b>	16%	16%	18%	18%	17%	16%	15%	16%	26%	31%
<b>Antimonio</b>	0,4%	0,5%	1%	1%	1%	2%	2%	1%	1%	1%
<b>Plomo</b>	1,0%	1,1%	1%	1%	2%	2%	1%	4%	8%	7%
<b>Wolfram</b>	0,4%	1,1%	0%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
<b>Cobre</b>	0,0%	0,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Bismuto</b>	0,0%	0,0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Otros</b>	2,4%	2,9%	3%	3%	3%	3%	1%	2%	1%	1%

Fuente: Ministerio de Minería y Metalurgia  
Elaboración: Propia

### ANEXO Nº 6



**ANEXO Nº 7**  
**SERIE DE CORRELACIÓN**

Date: 06/01/13 Time: 16:24

Sample: 2002M01 2011M04

Included observations: 120

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	-0.011	-0.011	0.0617	0.804
. .	. .	2	-0.048	-0.049	1.1881	0.552
. .	. .	3	-0.000	-0.001	1.1881	0.756
. .	. .	4	0.055	0.053	2.6635	0.616
. .	. .	5	-0.018	-0.017	2.8224	0.727
. .	. .	6	0.052	0.057	4.1231	0.660
. .	. .	7	-0.056	-0.057	5.6519	0.581
. .	. .	8	-0.033	-0.032	6.1703	0.628
. .	. .	9	-0.004	-0.008	6.1777	0.722
. .	. .	10	0.035	0.025	6.7611	0.748
. .	. .	11	-0.043	-0.035	7.6638	0.743
. .	. .	12	-0.031	-0.031	8.1338	0.775
. .	. .	13	-0.012	-0.011	8.1999	0.830
. .	. .	14	0.012	0.006	8.2750	0.875
. .	. .	15	-0.046	-0.045	9.3366	0.859
. .	. .	16	-0.028	-0.031	9.7224	0.881
. .	. .	17	0.010	0.012	9.7725	0.913
. .	. .	18	-0.003	-0.006	9.7756	0.939
. .	. .	19	0.020	0.022	9.9694	0.954
. .	. .	20	0.013	0.009	10.049	0.967
. .	. .	21	-0.010	-0.003	10.096	0.978
. .	. .	22	-0.031	-0.032	10.583	0.980
. .	. .	23	0.015	0.002	10.695	0.986
. .	. .	24	-0.019	-0.025	10.872	0.990
. .	. .	25	0.020	0.022	11.069	0.993
. .	. .	26	-0.025	-0.025	11.397	0.994
. .	. .	27	0.007	0.004	11.420	0.996
. .	. .	28	0.016	0.018	11.545	0.997
. .	. .	29	0.058	0.051	13.238	0.995
. *	. *	30	0.068	0.077	15.613	0.986
. .	. .	31	0.004	0.005	15.624	0.990
. .	. .	32	-0.051	-0.041	16.959	0.986
. .	. .	33	-0.005	-0.017	16.971	0.991
. .	. .	34	-0.001	-0.013	16.972	0.993
. .	. .	35	-0.013	-0.017	17.052	0.995
. .	. .	36	0.004	0.011	17.063	0.997