

# **UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**POSTGRADO**



**TESIS DE MAESTRÍA**

**“ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE QUINUA  
Y CASTAÑA EN SIETE PAÍSES DEL MERCADO EUROPEO BAJO EL MODELO  
DE REGRESIÓN CON DATOS DE PANEL EN EL PERIODO 1999-2014”**

**HUGO OMAR ESPRELLA FERNANDEZ**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2016**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**POSTGRADO**

**“ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE QUINUA  
Y CASTAÑA EN SIETE PAÍSES DEL MERCADO EUROPEO BAJO EL MODELO  
DE REGRESIÓN CON DATOS DE PANEL EN EL PERIODO 1999-2014”**

Tesis de Maestría presentado como requisito parcial para optar  
el Título de Maestro en Economía Agrícola  
y proyectos Agropecuarios

**HUGO OMAR ESPRELLA FERNANDEZ**

**Asesor:**

PhD. Bernardo Paz Betancourt .....

**Tribunal Examinador:**

Lic. M.Sc. Juan Pablo Ramos Morales .....

Lic. M.Sc. Luís Salcedo Gutiérrez .....

Ing. M.Sc. Humberto Chuquimia Vargas .....

**Aprobado**

**Presidente Tribunal Examinador:**

Ing. M.Sc. Celia María Fernández Chávez .....

**Ni el tiempo ni el espacio son suficientes para  
dedicar todo a mi querida Madre Carmen y mi  
querido Padre Hugo**

**A mi esposa Lilian, a la razón de mi vida, mis hijos  
Daniel, Ignacio y Horacio**

## **Agradecimientos:**

Quiero agradecer inicialmente a la Universidad Mayor de San Andrés (mi Universidad), a la Facultad de Agronomía (mi Facultad), por darme la posibilidad de continuar cultivando mis conocimientos mediante estas actividades académicas.

Agradecer a mi asesor el Doctor Bernardo Paz por acompañar la elaboración de este trabajo de tesis.

Agradecer al tribunal de defensa de Tesis Licenciado Pablo Ramos, Licenciado Luís Salcedo y al Ingeniero Humberto Chuquimia.

Me gustaría agradecer al Ingeniero Jorge Cusicanqui y la Ingeniera Indira López por ayudarme en tomar la decisión respecto al tema de estudio, así como valorar su amistad, tiempo y predisposición. Así mismo agradecer al Licenciado Samuel Rafael Boyan por apoyarme en la elaboración de la base de datos, así como a estructurar el documento.

Quiero agradecer además a la Ingeniera Verónica Calderón por aclarar aspectos matemáticos y estadísticos de la temática econométrica.

Resulta importante agradecer a los docentes de la maestría, de los cuales pude aprovechar sus conocimientos y experiencias que sirvieron para salir de dudas que fueron muy provechosas.

Finalmente agradecer a mis compañeros de maestría, con los que compartimos importantes discusiones académicas que sirvieron para el cuestionamiento permanente.

## **Resumen**

En el presente trabajo se realiza el análisis de las exportaciones de quinua y castaña en algunos países de la Unión Europea en el periodo 1999 al 2014, evaluando variables que incidan en el comportamiento de las exportaciones, en mercados que por su capacidad pueden incrementar el volumen de exportación.

Se evaluó desde el punto de vista macroeconómico, el o los escenarios posibles que logren provocar la disminución o el incremento de las exportaciones a partir de la evaluación de las variables elegidas que puedan afectar el comercio de la quinua y castaña.

El análisis muestra que la tendencia para el futuro, es de incremento de las exportaciones en el caso de la quinua, mientras que la castaña presenta un crecimiento menos agresivo.

La variable PIB real para la quinua y la castaña es la que explica el comportamiento de las exportaciones, mientras que la superficie cultivable explica a las exportaciones pero en el caso de la quinua.

Entre las alternativas propuestas para incrementar las exportaciones, esta la denominación de origen, el incremento de los rendimientos, la productividad, y mejorar las condiciones de la recolección.

*Palabras clave:* Mercado internacional - Exportaciones – Precio – Macroeconómico – Datos de panel – Denominación de origen.

## **Abstract**

This Project analyzes the exports of quinoa and chestnut in some countries of the European Union during the period of 1999 to 2014, assessing the variables that have an effect on the behavior of the exports in markets that, because of their capacity may increase the export volume.

The evaluation was made from a macroeconomic point of view, the possible scenarios that cause the decrease of increase in exports starting from the evaluation of the chosen variables that may affect the trade of quinoa and chestnut.

The analysis shows that the trend for the future is the increase in exports, in the case of quinoa, while the chestnut displays a less aggressive growth.

The real GDP variable for quinoa and chestnut is the one that explains the behavior of the exports, while the cultivable land explains the exports, but in the case of quinoa.

Among the proposed alternatives to increase the exports, we can mention the following: designations of origin, increased yields, productivity, and harvest improvement.

*Keywords:* International Market – Exports – Price – Macroeconomic – Panel Facts – Designations of origin.

# ÍNDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
ANTECEDENTES.....	2
La quinua.....	2
Evolución de los Rendimiento de la quinua.....	5
Evolución de la Producción de la quinua.....	5
Evolución de los Precios internacionales.....	6
Evolución del Volumen y Valor de Exportación (en millones de dólares).....	7
Países de Destino de Exportación de la quinua.....	8
Condiciones adversas para la producción y exportación.....	9
La castaña.....	10
Suelos y precipitaciones.....	11
Evolución del valor bruto de producción.....	12
Evolución de los precios internacionales.....	12
Evolución del valor y el volumen de exportación.....	13
Países destino de las exportaciones de castaña.....	14
Condiciones adversas para la producción y exportación.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
JUSTIFICACIÓN.....	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	20
<b>1.1. OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
1.2. HIPÓTESIS.....	21
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
2.1. CONTEXTO GENERAL.....	22
2.2. COMERCIO INTERNACIONAL.....	22
2.2.1. Teoría del Comercio Internacional.....	22
2.2.2. Teorías recientes del comercio Internacional.....	23
2.2.3. Importancia del Comercio en el mundo.....	23
2.2.4. Ganancias del Comercio.....	23

2.2.5. Variables del Comercio.....	24
2.2.5.1. El Producto Interno Bruto (PIB). ....	24
2.2.5.2. El Tipo de Cambio (TC).....	26
2.2.5.3. La Superficie Cultivable.....	26
2.2.5.4. El Valor Bruto de la Producción (VBP). ....	27
2.2.5.5. El precio internacional. ....	27
2.3. Exportación. ....	27
2.3.1. Condiciones para la exportación. ....	27
2.3.2. La Producción Agrícola en Bolivia. ....	27
2.3.3. Las exportaciones agrícolas de Bolivia. ....	29
2.3.4. Políticas nacionales respecto a las exportaciones de alimentos en Bolivia. ....	30
2.3.5. Acuerdos comerciales con la Unión Europea respecto a las exportaciones bolivianas.....	30
2.4. ESTUDIOS EMPÍRICOS APLICADOS A LA ECONOMÍA NACIONAL.....	31
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
3.1. DATOS.....	35
3.2. EL MODELO ECONÓMICO.....	35
3.2.1. Modelo de regresión con datos de panel. ....	35
3.2.2. Modelo de Efectos Aleatorios. ....	36
3.2.3. Modelo de Efectos Fijos.....	36
3.2.4. Variables para los modelos.....	37
3.2.5. Prueba de Hausman. ....	37
3.2.6. Supuestos del Modelo. ....	37
3.2.7 Test de Heterocedasticidad. ....	37
3.2.8. Test de Breuch and Pagan Lagrangian. ....	37
<b>4. RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.3. ANÁLISIS DEL MODELO ECONÓMICO.....</b>	<b>39</b>
4.1.3.1. ANÁLISIS DEL MODELO ECONÓMICO DE LA QUINUA. ....	39
Elección del modelo. ....	45
Regresión en base a los siete países europeos con Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	46
Gráfico de tendencias de los siete países europeos. ....	47
Efectos fijos en función del tiempo.....	49
4.1.3.2. ANÁLISIS DEL MODELO ECONÓMICO DE LA CASTAÑA.....	56
Comportamiento de la variable dependiente y las variables independientes. ....	57

Elección del modelo.....	61
Regresión en base a los siete países europeos con Mínimos Cuadrados Ordinarios.....	62
Gráfico de Tendencias de los siete países europeos.....	62
Elección del Modelo.....	63
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
QUINUA.....	68
CASTAÑA.....	73
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO 1.</b> RENDIMIENTO DE LA QUINUA .....	5
<b>GRÁFICO 2.</b> PRODUCCIÓN DE QUINUA (EN TONELADAS MÉTRICAS).....	6
<b>GRÁFICO 3.</b> EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DE QUINUA (U\$/TM).....	6
<b>GRÁFICO 4.</b> EVOLUCIÓN DE VALOR Y VOLUMEN DE EXPORTACIÓN DE QUINUA (EN MILLONES DE DOLARES Y MILES DE TONELADAS MÉTRICAS).....	8
<b>GRÁFICO 5.</b> EVOLUCIÓN DEL VALOR BRUTO DE LA PRODUCCIÓN (EN MILLONES DE U\$) .....	12
<b>GRÁFICO 6.</b> EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA CASTAÑA (EN U\$/TM) .....	13
<b>GRÁFICO 7.</b> EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE CASTAÑA (EN TONELADAS MÉTRICAS Y MILLONES DE DOLARES).....	14
<b>GRÁFICO 8.</b> EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN Y VALOR DE LA EXPORTACIÓN DE QUINUA (EN MILES DE TONELADAS Y MILLONES DE DOLARES) .....	17
<b>GRÁFICO 9.</b> EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE CULTIVABLE DE QUINUA BOLIVIANA (EN HECTÁREAS).....	18
<b>GRÁFICO 10.</b> VOLUMEN Y VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE CASTAÑA (EN MILES DE TONELADAS METRICAS Y MILLONES DE DOLARES).....	19
<b>GRÁFICO 11</b> COMPORTAMIENTO LINEAL DE LAS EXPORTACIONES DE QUINUA EN EL PERIODO 1999 AL 2014.....	40
<b>GRÁFICO 12</b> COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE QUINUA EN EL PERIODO 1999 AL 2014 EN LOGARITMO NATURAL.....	41
<b>GRÁFICO 13</b> COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES PIB RESPECTO A LOS 7 PAÍSES EUROPEOS EN EL PERIODO 1999 AL 2014. ....	42
<b>GRÁFICO 14</b> COMPORTAMIENTO DEL PIB REAL RESPECTO A LOS 7 PAÍSES EUROPEOS EN LOGARITMO NATURAL DE LA QUINUA EN EL PERIODO 1999 AL 2014. ....	43
<b>GRÁFICO 15</b> TIPO DE CAMBIO REAL. ....	44
<b>GRÁFICO 16</b> SUPERFICIE CULTIVABLE DE QUINUA. ....	44
<b>GRÁFICO 17</b> PRECIO INTERNACIONAL DE LA QUINUA. ....	45
<b>GRÁFICO 18</b> TENDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE QUINUA DE LOS SIETE PAÍSES EUROPEOS. ....	47
<b>GRÁFICO 19</b> COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE CASTAÑA EN EL PERIODO 1999 AL 2014 EN LA FORMA LINEAL. ....	57
<b>GRÁFICO 20</b> COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES DE CASTAÑA EN EL PERIODO 1999 AL 2014 EN LA FORMA DE LOGARITMO NATURAL.....	58
<b>GRÁFICO 21</b> COMPORTAMIENTO DEL PRECIO INTERNACIONAL EN LA FORMA LINEAL EN CADA UNO DE LOS 7 PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA EN EL PERIODO 1999 AL 2014.....	59

<b>GRÁFICO 22</b> COMPORTAMIENTO DEL PRECIO INTERNACIONAL EN LA FORMA DE LOGARITMO NATURAL EN CADA UNO DE LOS 7 PAÍSES DE LA UNIÓN EUROPEA EN EL PERIODO 1999 AL 2014. ....	59
<b>GRÁFICO 23</b> PRODUCTO INTERNO BRUTO DE PAÍSES SELECCIONADOS DE LA UNIÓN EUROPEA PERIODO: 1999 - 2014.....	60
<b>GRÁFICO 24</b> LOGARITMO NATURAL DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO DE PAÍSES SELECCIONADOS DE LA UNIÓN EUROPEA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	60
<b>GRÁFICO 25</b> TENDENCIAS DE LOS SIETE PAÍSES EUROPEOS RESPECTO A LAS IMPORTACIONES DE CASTAÑA BOLIVIANA. ....	63

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1.</b> PAÍSES DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE QUINUA.....	9
<b>CUADRO 2.</b> CATEGORÍAS DE CASTAÑA PARA LA COMERCIALIZACIÓN. ....	11
<b>CUADRO 3.</b> PAÍSES DESTINO DE LA EXPORTACIONES DE CASTAÑA. ....	15
<b>CUADRO 4.</b> EXPORTACIONES DE QUINUA BOLIVIANA (EN TM Y MILLONES DE DÓLARES). ....	17
<b>CUADRO 5.</b> VALOR Y VOLUMEN DE LAS EXPORTACIONES DE CASTAÑA BOLIVIANA (EN TONELADAS MÉTRICAS Y MILLONES DE DÓLARES). ....	19
<b>CUADRO 6.</b> REGRESIÓN EN BASE A MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.....	46
<b>CUADRO 7.</b> REGRESIÓN POR PAÍSES CON MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS. ....	47
<b>CUADRO 8.</b> PRUEBA DE HAUSSMAN. ....	49
<b>CUADRO 9.</b> PRUEBA DE LOS EFECTOS FIJOS EN FUNCIÓN DEL TIEMPO. ....	50
<b>CUADRO 10.</b> MODELO LINEAL: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE QUINUA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	51
<b>CUADRO 11.</b> MODELO LINEAL: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE QUINUA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	52
<b>CUADRO 12.</b> MODELO LOGARÍTMICO: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE QUINUA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	53
<b>CUADRO 13.</b> MODELO LOGARÍTMICO: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE QUINUA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	54
<b>CUADRO 14.</b> REGRESIÓN EN BASE A MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS.....	61
<b>CUADRO 15.</b> REGRESIÓN POR PAÍSES CON MÍNIMOS CUADRADOS ORDINARIOS. ....	62
<b>CUADRO 16.</b> PRUEBA DE HAUSSMAN. ....	63

<b>CUADRO 17.</b> MODELO LINEAL: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE CASTAÑA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	64
<b>CUADRO 18.</b> MODELO LINEAL: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE CASTAÑA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	65
<b>CUADRO 19.</b> MODELO LOGARÍTMICO: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE CASTAÑA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	66
<b>CUADRO 20.</b> MODELO LOGARÍTMICO: RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES DEL MODELO DE EXPORTACIONES DE CASTAÑA. PERIODO: 1999 - 2014. ....	67

# **“ANALISIS ECONOMICO DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS DE QUINUA Y CASTAÑA EN SIETE PAÍSES DEL MERCADO EUROPEO BAJO EL MODELO DE REGRESION CON DATOS DE PANEL EN EL PERIODO 1999-2014”**

## **1. INTRODUCCION.**

La historia nos muestra que la actividad agrícola se inicia como una necesidad de la humanidad para perpetuar su subsistencia, constituyendo así sociedades exclusivamente agrícolas. La evolución de la agricultura se benefició de la modernidad y la mecanización conjuntamente con la revolución agrícola y la revolución verde, para alcanzar mayores niveles de producción y productividad.

Esta evolución permite visibilizar un panorama más amplio respecto al consumo, debido a que encuentran condiciones favorables en el precio de los productos y el incremento del volumen, ocasionando una importante apertura hacia el comercio exterior.

Sin embargo, el tratar de incorporarse a la dinámica comercial exterior tropieza con algunas limitantes que desincentivan las iniciativas comerciales como por ejemplo, la inestabilidad financiera, la normatividad, los tratados, el nivel de educación de los productores, etc.

El caso boliviano, muestra una producción eminentemente de consumo local atribuido, en gran medida, a la falta de mecanización e innovación tecnológica, que imposibilita reducir los costos y aumentar rendimientos y por ende los volúmenes de producción. Esto no permite atender la demanda internacional en la mayoría de los productos agrícolas, no obstante se tienen algunas especies que se comercializan en el mercado internacional principalmente por las características intrínsecas que poseen, ejemplo de esta excepción son la quinua y la castaña que tienen una importante demanda en el exterior, con precios interesantes.

En el presente trabajo de tesis se realizará un análisis de las exportaciones bolivianas de estos dos productos a siete países europeos que favorecen esta producción. Para ello se hallará y

cuantificará las variables relevantes para la exportación de estos dos productos, a partir de esto se podrá evaluar el comportamiento comercial y formular estrategias para la ampliación y apertura de los mercados, justificativo para el incremento de la superficie cultivable y de recolección. Todo en el marco de un desarrollo sustentable y sostenible, amigable con el medio ambiente velando por el respeto de las normas ambientales.

### **Antecedentes.**

La actividad agrícola boliviana, está caracterizada por una amplia gama de productos, la razón para esta gran variedad es, sin lugar a dudas, la diversidad de pisos ecológicos. Algunos de estos cultivos tienen importancia económica por la demanda y el precio que tienen en el mercado exterior.

Dos ejemplos de estos cultivos son la quinua y la castaña al ser centro de origen en Bolivia, generan mejores condiciones para obtener importantes ingresos de las relaciones comerciales en el mercado exterior, principalmente por el incremento permanente en los precios internacionales y el incremento del volumen exportado.

### **La quinua.**

Esta especie tiene sus orígenes en la época prehispánica en la regiones intersalar, donde las condiciones climáticas y medioambiente son extremas.

Las principales zonas productoras son los municipios de Salinas de Garci Mendoza en el departamento de Oruro que ocupa casi 58.541 hectáreas y el municipio de Daniel Campos en el departamento de Potosí con una superficie aproximada de 86.987 hectáreas. FAUTAPO (2008).

El periodo de siembra abarca desde el mes de agosto, pudiéndose prolongar hasta mediados de diciembre, y la cosecha se realiza entre los meses de abril a mayo, toda esta actividad se realiza en suelos superficiales, con textura generalmente arenosa a franco arenosas, pobre en materia orgánica de 1.5 a 2.8%, con pH que va de 6.5 a 8.5, suelos ligeramente salinos a

salinos, precipitaciones que pueden llegar desde los 102 a los 300 mm anuales. Soraide L. (2014).

En la siembra de quinua se utilizan ecotipos de la raza real, de los cuales se pueden nombrar al ecotipo Pandela rosada, Tres hermanos, Pisankalla, Real blanca, Utusaya, etc.

En lo que se refiere a los sistemas de producción de la quinua, estos se desarrollan de acuerdo al lugar, en laderas, semi laderas y planicie. En las laderas prácticamente toda la actividad se realiza manualmente, mientras que en los otros dos sistemas se utiliza el tractor con arado de disco lo que acelera la erosión del suelo, Si bien la siembra en la semi ladera y planicie puede ser manual o mecanizada, la cosecha es exclusivamente manual. Es importante mencionar que en la última década los descansos del suelo ya no son interanuales debido a la fuerte influencia de los precios de exportación, lo que empeora las condiciones del suelo de manera progresiva.

La producción de quinua va en estrecha relación con la exportación y esta a su vez con la producción orgánica, donde el espíritu de esta última es el mantenimiento y la mejora del medio ambiente sin alterar sus características, y no involucra solamente el uso de agroquímicos, sino muchos más aspectos.

Del total de la producción de quinua, aproximadamente el 31% es producción convencional, el 51% es producción orgánica, y el 18% es producción en transición, es decir el paso de convencional a orgánica. Como se puede apreciar más del 50% está destinada a la producción orgánica y del total de esta producción casi el 100% se destina a la exportación.

Los productores de quinua en la zona del altiplano sur son aproximadamente 6.288 familias y 8.138 familias son productores temporales. Existen dos asociaciones de productores orgánicos ANAPQUI (Asociación Nacional de Productores de Quinua) y CECAOT (Central de Cooperativas Operación Tierra), con 1.200 y 276 familias respectivamente. Además existen varias empresas dedicadas al acopio de quinua para comercializar este producto en los mercados internacionales, como por ejemplo: ANDEAN VALLEY, SAITE SRL , QUINOABOL SRL e IRUPANA, entre otras.

Los ingresos estimados por una hectárea de quinua alcanza a \$us 2.040, y los egresos a \$us 910, logrando una utilidad de \$us 1.230 por hectárea, un productor en promedio tiene cinco hectáreas, lo que implica un ingreso promedio anual de \$us 6.150. FAUTAPO (2008).

Las características más sobresalientes de la quinua son sus propiedades nutritivas y su éxito se debe a que no posee gluten, contiene once aminoácidos esenciales siendo superior en lisina (para el crecimiento y funciones cerebrales) y metionina (para la actividad fisiológica) con relación a los demás cereales. La cantidad y calidad de fibra dietética es fundamental, posee ácidos omega 6 y omega 3, asimismo se destaca el contenido de potasio, calcio, fósforo, hierro y zinc, complejo B y vitamina E.

La producción y exportación de la quinua contó con el apoyo del estado, que desarrollo algunos incentivos para incrementar la producción de quinua a través de la promulgación de leyes y lineamientos que favorecen a la producción orgánica.

Una de las políticas más importantes para la producción orgánica, que favorece principalmente a la producción de la quinua, fue la aprobación de la ley 3525 de Regulación y Promoción de la Producción Agropecuaria y Forestal no Maderable Ecológica de fecha 21 de noviembre de 2006.

En los lineamientos del Plan nacional de Desarrollo “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática Para Vivir Bien” y el Plan ministerial “Revolución Rural, Agraria y Forestal”, se orienta los cambios estructurales en el sector agrario y en la economía rural, principalmente con los productores, transformadores, industrializadores, comercializadores y exportadores de quinua, a partir de la cual se formula la “Política y Estrategia Nacional de la Quinua”, cuyo objetivo es la sustentabilidad de la quinua como base del desarrollo del complejo productivo altiplano centro-sur, en el marco de la seguridad alimentaria con soberanía.

Una de las potencialidades más determinantes que presenta la quinua, es la exclusividad de producción de la quinua real con todas sus cualidades nutritivas solo en la zona del intersalar y no en otra región, lo que favorecería el trámite respecto a la “denominación de origen”.

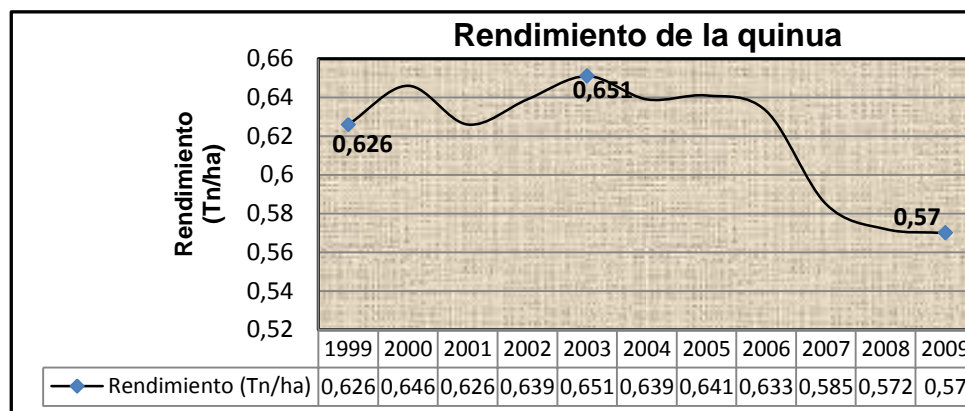
Otra de las potencialidades es la producción durante varios años en la producción de quinua orgánica, que le permite incrementar el valor de las exportaciones.

### **Evolución de los Rendimiento de la quinua.**

A diferencia del crecimiento en volumen y de ingresos por concepto de exportación, los rendimientos de la quinua no han presentado incrementos importantes, llegando inclusive a descender hasta niveles alarmantes. En Bolivia el rendimiento promedio de la quinua en las zonas productoras alcanza los 620 kgs/ha, mientras que, por ejemplo, en la costa peruana el rendimiento promedio de quinua es de 4 Tn/ha.(Gráfica 1).

El atraso tecnológico de la agricultura campesina boliviana es sustancial; los rendimientos por hectárea de la mayoría de los cultivos están muy por debajo de los promedios latinoamericanos, además de que las transferencias tecnológicas y la fluidez en las informaciones de la situación de los mercados encuentren obstáculos de gran magnitud. Morales J. (2006).

**Gráfico 1**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

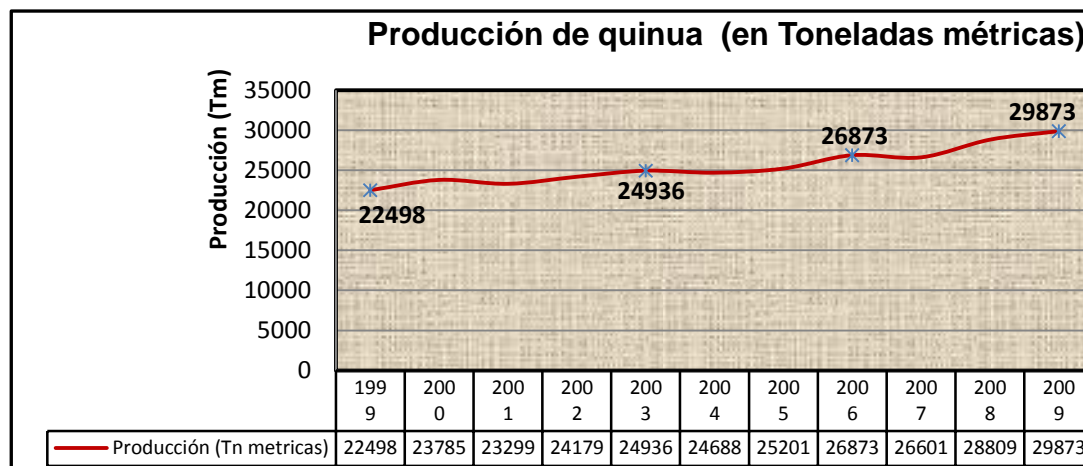
### **Evolución de la Producción de la quinua.**

Los incrementos anuales en la producción de quinua, en gran medida, están técnicamente relacionados con el incremento de la superficie cultivable y no así con el aumento en el rendimiento.



En el Gráfico 2 se aprecia que el incremento en la producción de quinua, de 1999 a 2009, fue de 33%, a diferencia de lo que ocurre con la superficie cultivable que aumento en 7.4% y, por lo tanto, el volumen de producción se vio afectado.

**Gráfico 2**

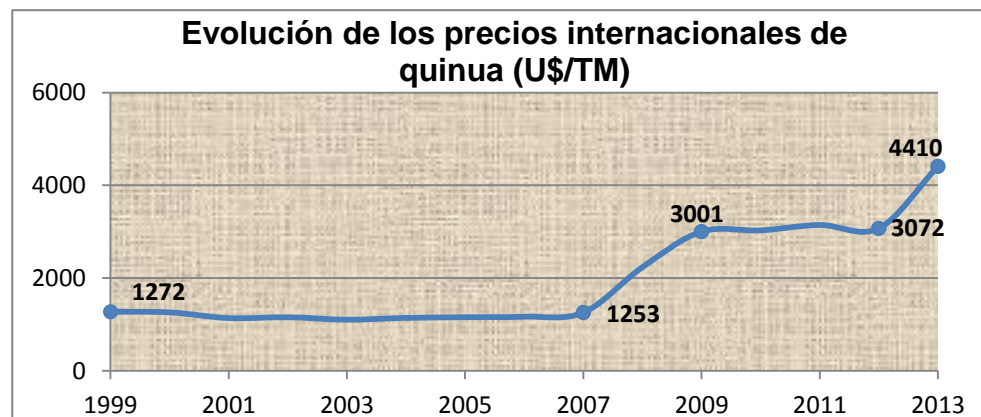


Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

### **Evolución de los Precios internacionales.**

El precio de la quinua presentó un incremento significativo. El año 1999 la tonelada métrica alcanzó los 1.272 dólares y el año 2013 la tonelada métrica registró la cifra de 4.410 dólares. (Gráfico 3).

**Gráfico 3**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

Como se puede apreciar el incremento que experimenta el precio de la quinua es muy atractivo para la producción y su comercialización sobre todo a partir del año 2007.

### **Evolución del Volumen y Valor de Exportación (en millones de dólares).**

La historia de la exportación de quinua desde el punto de vista macroeconómico, en el mercado internacional se produjo a partir del año 1989, es decir 25 años de actividad, pero su posicionamiento recién se inició a partir del año 2009 lo que implica que son apenas aproximadamente cinco años de una verdadera dinámica exportadora. Al parecer el año 2009 es considerado como el verdadero año de despegue de la exportación de la quinua,. Fundación Milenio (2013).

Resulta importante mencionar que Bolivia incrementó en 26 veces el valor de sus exportaciones de quinua en el último decenio, de acuerdo con cifras de los productores quinueros. Fernández J. (2012).

Para alcanzar estos importantes ingresos, la tonelada para exportación del grano se vendía en \$us 3.300. En un contenedor de 20 toneladas se puede alcanzar un ingreso bruto solo por materia prima aproximadamente de 66.000 U\$, mientras que por contenedor con producto transformado (grano, harinas, insuflado, y peletizado) se obtendría 198.000U\$. Durante el 2013 el precio se incrementó a \$us 3.689 la TM, que representa aproximadamente un 10% de incremento y por igual volumen de galletas del cereal se cobran \$us 9.900(valor agregado).

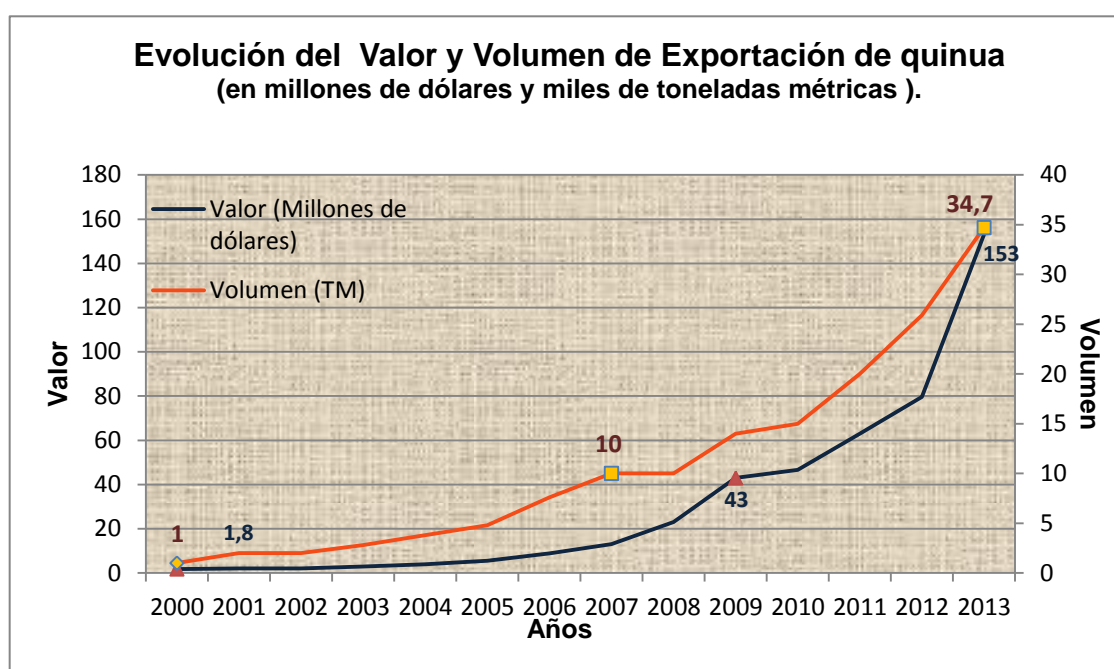
Respecto a los mercados, Estados Unidos es el mayor consumidor de quinua boliviana con 61% del total exportado, seguido por Francia (9%), Países Bajos (6,56%), Alemania (5,06%), Australia (2,42%), Brasil (2,13%), Israel (1,39%) y España (1,39%). Haciendo un total de 25 países en el 2012. INE (2012).

Se debe considerar que Bolivia es el primer productor y exportador de *quinua real orgánica* en América Latina hacia Estados Unidos, Europa y Asia con una producción calculada de más de 30.000 toneladas, aproximadamente 15 quintales por hectárea. INE (2012).

El año 2000 el volumen de exportación de quinua fue de 1.431 toneladas y, hasta el 2013, llegó a los 34.745 toneladas, la tasa de crecimiento promedio fue de 23.7 % este comportamiento está ligado en gran medida al incremento de la superficie cultivable.

En el mismo periodo el valor de exportación de la quinua se incrementó de \$us1.801 dólares a \$us 153.259, respectivamente, cuya tasa de crecimiento promedio anual fue de 34.48 %. (Gráfico 4).

**Gráfico 4**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

#### **Países de Destino de Exportación de la quinua.**

Los principales países de destino de las exportaciones de quinua boliviana son aproximadamente 45. (Cuadro 1).

### **Cuadro 1. Países destino de las exportaciones de quinua.**

FRANCIA	ARGENTINA
ALEMANIA	PERU
PAISES BAJOS	BRASIL
AUSTRIA	CHILE
BELGICA-LUXEMBURGO	ECUADOR
BULGARIA	ESTADOS UNIDOS
DINAMARCA	CANADA
ESPAÑA	HONG KONG
ITALIA	JAPON
REINO UNIDO	

Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

### **Condiciones adversas para la producción y exportación.**

Si bien la demanda actual de la quinua es promisorio, el productor quinuero debe enfrentar condiciones adversas como:

Primero, el riesgo medioambiental que implica sortear los suelos frágiles del Altiplano especialmente del centro y sur; el barbecho o descanso que dejó los periodos largos de ocho a diez años, para ejecutarse solo durante un año, incluso sembrando todos los años y ocasionando la desertificación de algunas zonas. Además actualmente se está sembrando en áreas que antes no se las tocaba, como las praderas de pastoreo, los bofedales, los humedales, entre otros.

Segundo, una de las tendencias de la producción mundial de quinua es la introducción de nuevas especies en regiones no tradicionales. La quinua es un cultivo que, en la actualidad, es sembrado en aproximadamente 60 países como los estados de Colorado y Nevada en Estados Unidos, las praderas canadienses de Ontario, en Europa ( se trabaja en el desarrollo de la variedad "Atlas"), y en Anjou (Francia en la cooperativa Pays de la Loire) donde unos 40 agricultores cultivan sobre una superficie de 300 hectáreas desde el año 2009 variedades dulces con ausencia total de gluten comercializados en 35 supermercados, así mismo se está produciendo en la región del Himalaya, en el Norte de la India, según Hivos-IBCE (2014).

Tercero, el nivel tecnológico es otro riesgo, Bolivia produce aproximadamente 600 kilos por hectárea y Perú llega a un rendimiento de 1.200 kilogramos por hectárea, es decir el doble. Todo sobre quinua (2014).

### **La castaña.**

La castaña, denominada nuez de Brasil, o nuez amazónica (*Bertholletia excelsa*) es un árbol nativo de Sud América se encuentra diseminada en los territorios de Bolivia, Brasil, Perú, Colombia, Guyana y sur de Venezuela.

En Bolivia la recolección se realiza en una superficie estimada de 63.827 km<sup>2</sup> en el departamento de Pando, 22.424 km<sup>2</sup> en el departamento de Beni (Provincia Vaca Diez), y 13.749 km<sup>2</sup> en el Departamento de La Paz (Provincia Iturrealde), haciendo un total de 100.000 km<sup>2</sup>.

La población dedicada a esta actividad es aproximadamente de 15.000 personas. Más del 50% de la economía de estas regiones depende de la recolección de castaña. En la recolección intervienen productores castañeros independientes, barranqueros o productores de goma y castaña que son propietarios entre 1.000 y más de 150 mil hectáreas. Los zafreiros pueden ser permanentes, temporales o migrantes, además participan los intermediarios. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas(2012).

Las empresas registradas en Fundempresas son aproximadamente 26, entre las más representativas están: la Beneficiadora de almendras Urkupiña SRL., Tahuamanu S.A., Manutata S.A., Corporación Agroindustrial Amazonas, Beneficiadora de almendras Harold Claire Lens, Sociedad Agrícola Industrial Blacutt hermanos S.R.L., entre otras.

A partir del ingreso de la Empresa Boliviana de Almendras (EBA), el precio por caja de 20 kilos de castaña, entre los años 2008 y 2009, fue de Bs 50, el precio por caja para el 2009 - 2010 se incrementó a Bs119 y durante la gestión 2010 a 2011 llegó a Bs181. En promedio una persona recolecta tres cajas de 22 kilos por día, obteniendo un ingreso por día de Bs 543.

La castaña no se siembra, solo se recolecta de los árboles que ya están establecidos. La cosecha se la realiza entre los meses de Diciembre a Marzo, estos meses coinciden con la época de lluvias y la inaccesibilidad por vía carretera, lo que hace problemática la recolección. Estas dificultades hacen que la extracción apenas alcance a 30% del potencial. Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas (2012).

### **Suelos y precipitaciones.**

La zona de recolección pertenece al bosque siempre verde entre lluvioso no inundado e inundado, la castaña requiere luz directa y llegan a alcanzar alturas entre los 30 y 40 metros, algunos árboles pueden llegar a vivir entre los 100 a 500 años, la densidad promedio es aproximadamente de un árbol por hectárea, pero hay excepciones donde se encuentran hasta 13 árboles por hectárea. La castaña fructifica después de los 45 años.

El coco contiene aproximadamente 17 semillas que en realidad es el fruto comestible cuyo peso promedio aproximado es de 165 grs y por año se recolecta 22.000 toneladas promedio.

La castaña para la exportación se vende con o sin cascara, las calidades son: primera, almendras enteras y sanas de color uniforme. También se comercializa castaña de segunda y tercera calidad, estas presentan quebraduras y otras imperfecciones. Cuadro 2.

**Cuadro 2. Categorías de castaña para la Comercialización.**

<b>CATEGORIA</b>	<b>N° de castañas / libra</b>
<b>Large</b>	90-110
<b>Medium</b>	110-130
<b>Small</b>	140-160
<b>Midget</b>	160-180
<b>Tiny</b>	180-220

Fuente: Cadena de comercialización de la castaña

Entre algunas de las propiedades que tiene la castaña se puede citar el aporte de energía, condición antioxidante, mejora en la digestión de otros alimentos, mejora la condición de la piel, etc.

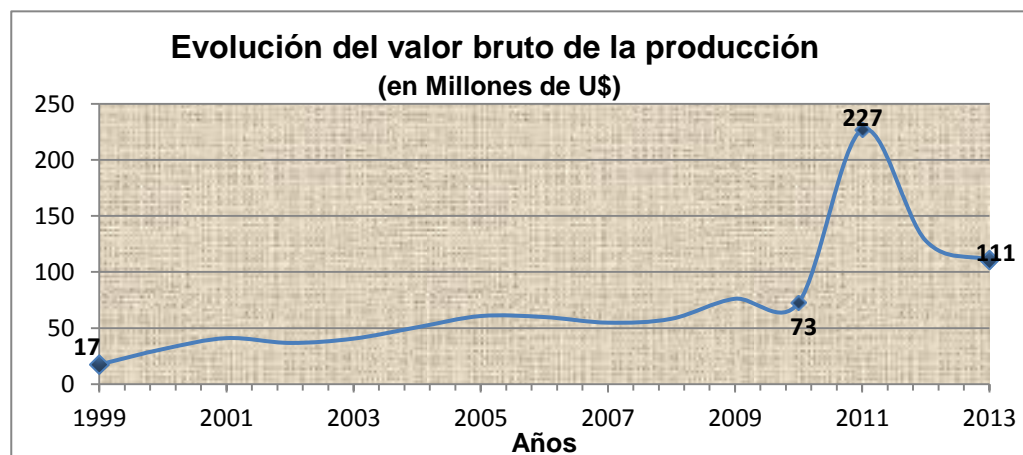
La castaña se la emplea en la bombonería, así como en aceites para lubricar relojes, fabricación de jabones finos, cosméticos, panadería, etc.

El porcentaje aproximado de las exportaciones de castaña el 2010, respecto al valor total del PIB (Producto Interno Bruto) alcanzo a 2.27% de los 14% que representa la agricultura, silvicultura, caza y pesca, en INE (2011).

### **Evolución del valor bruto de producción.**

El valor bruto de producción presenta una tendencia creciente hasta el año 2011 donde alcanza un valor de 227 millones de dólares; sin embargo, experimenta una significativa caída el año 2013 con un valor de 111 millones de dólares. La tasa de crecimiento promedio anual entre el año 1999 al 2013 alcanzó 13% de crecimiento (Gráfico 5).

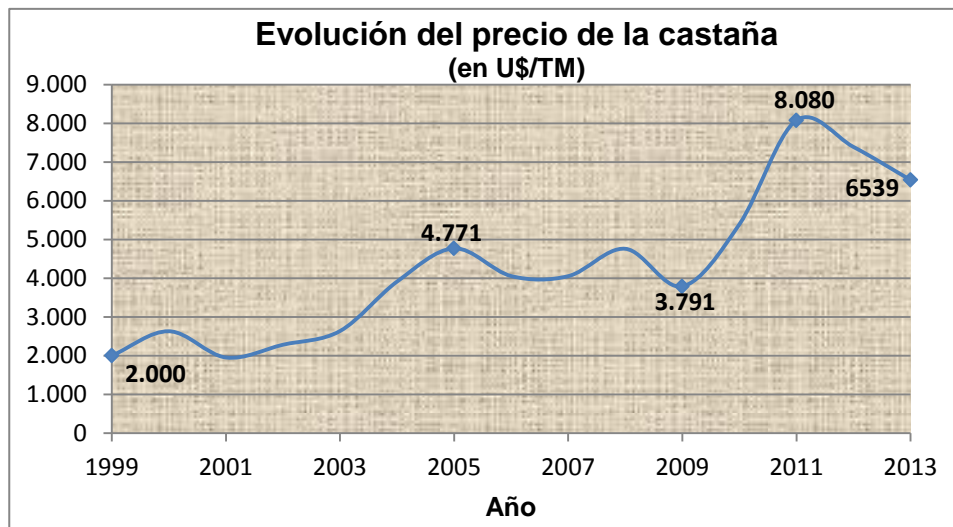
**Gráfico 5**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

### **Evolución de los precios internacionales.**

La evolución del precio de la castaña tiene un comportamiento variable, la tasa de crecimiento promedio anual de 1999 al 2013 presenta un porcentaje de 8.2%. (Gráfico 6), el incremento del precio se dio tras la creación de la Empresa Boliviana de la Almendra (EBA), después de su creación el año 2009, bajo el criterio de incentivar la producción nacional con valor agregado, generar mayores fuentes de trabajo en procura del desarrollo y soberanía productiva.

**Gráfico 6**

Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

#### **Evolución del valor y el volumen de exportación.**

La participación porcentual de Bolivia en las exportaciones a nivel mundial para la castaña fue del 52 por ciento para el 2010, de modo que Bolivia se convierte en el mayor exportador de castaña en el mundo. IBCE (2010).

En cuanto al precio de la castaña, la fluctuación es permanente en el mercado internacional. En 1998 el precio promedio fue de \$us. 1.55 por libra, mientras que en la gestión 2003 fue de \$us. 1.20, por otra parte, en el mercado externo el costo de la nuez amazónica oscila entre 2,25 y 3,60 dólares por libra. Desde 2011 se experimentó una mejor cotización internacional, que estuvo entre los 3,0 y 4,0 dólares la libra.

Los porcentajes por mercado destino de exportación son los siguientes: el Reino Unido recibe un 20%, seguido por EEUU (20%), Alemania (18%), Países Bajos (12%), Australia (6%) y el resto del mundo 16%. IBCE (2013).

El incremento en el volumen de exportación fue de 11.9 mil toneladas en 1999, llegando a 20 mil toneladas el año 2013, la tasa de crecimiento promedio anual fue de 2.91 % (Gráfico 7).



El valor de las exportaciones de castaña registraron un crecimiento superior al volumen, debido al comportamiento del precio, alcanzó los 32.7 millones de dólares en 1999 y logrando 129.5 millones en 2013, la tasa de crecimiento promedio anual fue 9.29 %.

**Gráfico 7**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

### **Países destino de las exportaciones de castaña.**

La evolución de la demanda externa permite establecer que existe una interesante apertura al comercio exterior, el año 2008 se exportaba a 36 países, posteriormente el año 2012 se llegó a exportar a 42 países, alcanzando una tasa de crecimiento de 3.13%.

Las exportaciones de castaña por país, ubica en el primer lugar a Bolivia, seguido de Brasil, Perú, Reino Unido y Estados Unidos. Según IBCE (2013).

En Cuadro 3, se observa los países a los cuales se exporta castaña sin cascara boliviana:

### **Cuadro 3. Países destino de las exportaciones de castaña.**

REINO UNIDO
ALEMANIA
PAÍSES BAJOS
ESTADOS UNIDOS
CANADA
AUSTRALIA
BRASIL
COLOMBIA

Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

Las potencialidades más importantes de la castaña boliviana para la comercialización son: la mayor superficie de castaña está en Bolivia, toda la recolección puede direccionarse en el ámbito de la producción orgánica para incrementar el precio de comercialización, se puede apelar a mejorar las condiciones de comercialización a partir de la denominación de origen. Los países que llegan a competir a Bolivia en este rubro son: Brasil que exporta una mayor cantidad de castaña con cascara que Bolivia, Países Bajos, Perú, Ghana, Reino Unido, Nigeria, Tailandia, Alemania, Indonesia, entre otros.

Esta perspectiva de comercio exterior de la castaña puede verse obstaculizada por productos sustitutos como: las nueces, las almendras, el maní, las avellanas, el pistacho, etc.

#### **Condiciones adversas para la producción y exportación.**

La producción de castaña debe tropezar con distintas dificultades al igual que la quinua, entre algunas de esta tenemos:

Primero, el riesgo medioambiental que implica una recolección en época lluviosa y de inundación que parte en el mes de diciembre y se prolonga hasta el mes marzo, provocando apenas una extracción aproximada de sólo 30%.

Segundo, una de las condicionantes está referida a que tiene productos sustitutos, es decir que pueden competir en el mercado, estas son por ejemplo las almendras, avellanas, el maní, la nuez, pistachios, anacardos entre otras.

Tercero, las posibilidades de acceder a las zonas de recolección es limitada debido a que la vertebración caminera es escasa, además estas zonas son boscosas, generalmente la densidad

de la especie es de una por hectárea, lo que implica un importante desplazamiento, que muchas veces no se puede cubrir.

### **Planteamiento del problema.**

El comportamiento del comercio internacional desde el punto de vista macroeconómico, muestra en algunos casos, cambio en la demanda de los productos, este tipo de comportamiento hace que un producto no tenga, en el mediano plazo, certeza respecto a condiciones comerciales favorables y/o constantes afectadas por variables, las cuales se trata de identificar, y verificar los escenarios posibles que puedan provocar alguna modificación que pueda disminuir algún efecto negativo, o mejorar las condiciones para incrementar los ingresos por exportaciones.

### **Justificación.**

Durante la última década la influencia de la disponibilidad de precios internacionales atractivos hicieron que se incrementen las superficies cultivables como es el caso de la quinua (*Chenopodium quinoa willd*) y de recolección como la castaña (*Bertholletia excelsa*) en Bolivia, especies cuyo centro de origen es Bolivia y que comparten una importante cualidad referida a que están clasificados como productos de exportación, principalmente por pertenecer en un importante porcentaje al sistema de producción orgánico. La disponibilidad de información macroeconómica a partir de las variables elegidas permite hacer este tipo de análisis característico de la modelización de la regresión con datos de panel.

Según el Ministerio de Economía y Finanzas (2014), entre la campaña 2005-2006 a la de 2011-2012, la superficie de tierra cultivada en Bolivia creció de 2.6 millones de hectáreas hasta 3 millones de hectáreas respectivamente, es decir 15% de crecimiento. La participación de los productos agrícolas no industriales en el Producto Interno Bruto de Bolivia a precios constantes fue de 2.86% para el año 2013.

El valor de las exportaciones de quinua en el periodo comprendido entre 1999 al 2013, aumentó en 21%, la producción pasó de 2.038 a cerca de 34.700 toneladas métricas. Mientras que en términos de valor el incremento fue de 2.7 millones de dólares a 153 millones de

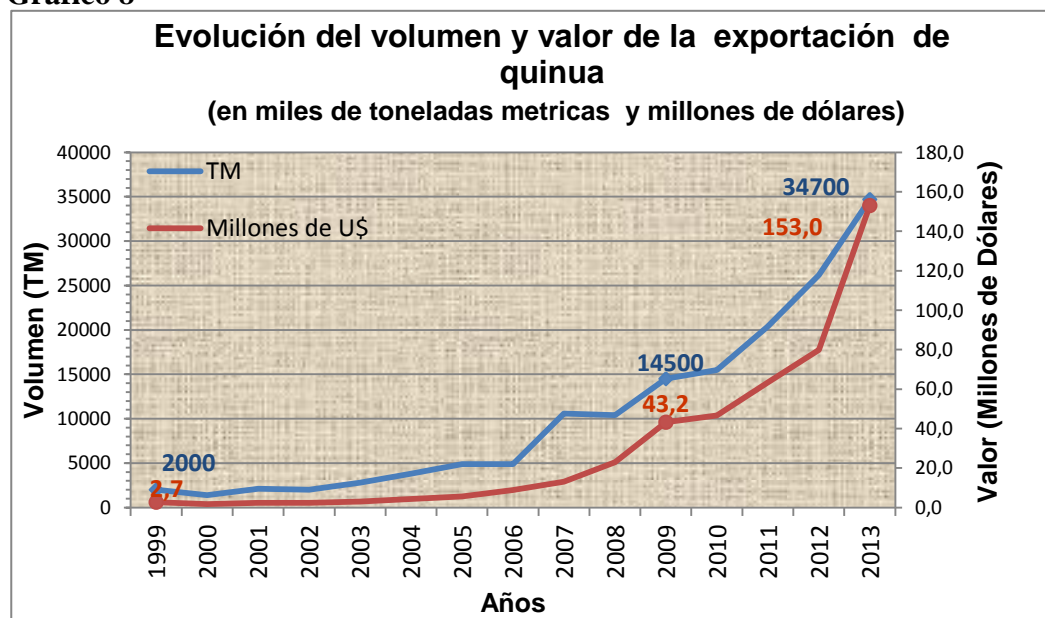
dólares entre los mismos periodos, que equivale a un crecimiento promedio anual de 31%; esto evidencia la importante dimensión que alcanzó la quinua en el comercio internacional. ( Cuadro 4 y Gráfica 8).

**Cuadro 4. Exportaciones de quinua boliviana (en TM y millones de dólares).**

AÑO	VOLUMEN Toneladas	VALOR Millones de U\$	AÑO	VOLUMEN Toneladas	VALOR Millones de U\$
1999	2.038	2.7	2010	15.500	46.6
2000	1.400	1.8	2011	20.400	63.4
2001	2.100	2.4	2012	26.200	79.9
2002	2.000	2.3	2013	34.700	153.0
2003	2.800	3.1			
2004	3.800	4.3			
2005	4.900	5.6			
2006	4.900	8.9			
2007	10.600	13.1			
2008	10.400	23.0			
2009	14.500	43.2			

Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013.

**Gráfico 8**

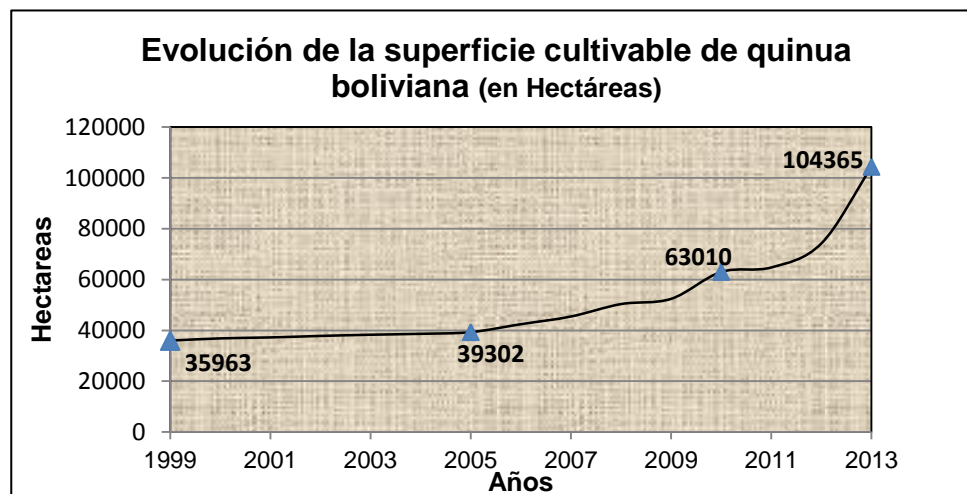


Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013.

En el periodo 1999 a 2013 la superficie cultivable pasó de 35.963 hectáreas a 104.37 hectáreas, es decir un crecimiento de 7.3% promedio anual (Gráfica 9). Cabe hacer notar que

la superficie apta para la producción de la quinua real es de 145.53 hectáreas, lo que implica que solo quedaría 41.16 hectáreas para expandir la superficie a cultivar. FAUTAPO (2008).

**Gráfico 9**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013.

La principal raza<sup>1</sup> de exportación es la denominada “quinua real”, que cuenta aproximadamente con veintidós ecotipos según FAUTAPO (2008), de las cuales se oferta en el mercado de quinua convencional el 31%, mientras que la quinua orgánica representa el 51% y el saldo pertenece a la categoría de quinua en transición. Aproximadamente, el 94% del conjunto de todas las categorías es destinada a la exportación donde los principales productos son: el grano perlado, las hojuelas, los insuflados y la harina.

En lo que se refiere a la castaña boliviana, el incremento en el valor de las exportaciones fue substancial pasando de 32.7 millones de dólares en el año 1999 a 129.5 millones de dólares en el año 2013, que representa una variación de 9.6% promedio anual, mientras que el volumen presentó una tasa de crecimiento promedio anual de 3.5% para el mismo periodo. (Cuadro 5, y Gráfico 10).

---

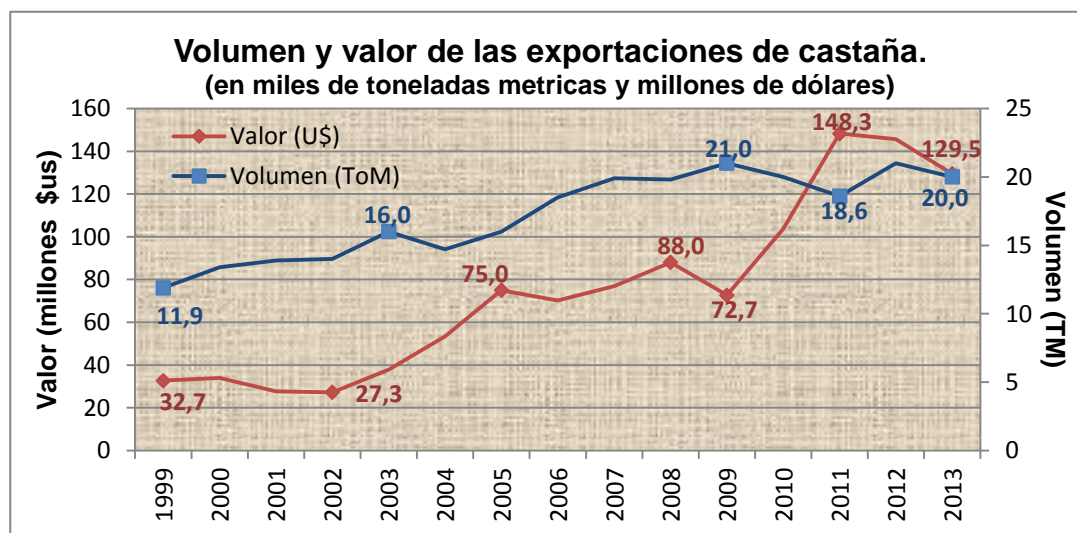
<sup>1</sup> Gandarillas H. et al(1989) .Raza. Generalmente se emplea para designar una subdivisión de la especie de caracteres hereditarios, representados por un cierto número de individuos, los cuales poseen un conjunto de características morfológicas y funcionales comunes transmitidas por herencia.

**Cuadro 5. Valor y volumen de las exportaciones de castaña boliviana (en Toneladas métricas y millones de dólares).**

<i>Año</i>	VALOR (Millones de U\$)	VOLUMEN (Miles de Toneladas)	<i>Año</i>	VALOR (Millones de U\$)	VOLUMEN (Miles de Toneladas)
<b>1999</b>	32.7	<b>11.9</b>	<b>2007</b>	76.9	19.9
<b>2000</b>	34.0	<b>13.4</b>	<b>2008</b>	88.0	19.8
<b>2001</b>	27.7	<b>13.9</b>	<b>2009</b>	72.7	<b>21.0</b>
<b>2002</b>	27.3	<b>14.0</b>	<b>2010</b>	103.7	20.0
<b>2003</b>	37.8	<b>16.0</b>	<b>2011</b>	148.3	<b>18.6</b>
<b>2004</b>	53.4	<b>14.7</b>	<b>2012</b>	145.6	21.0
<b>2005</b>	75.0	<b>16.0</b>	<b>2013</b>	129.5	<b>20.0</b>
<b>2006</b>	70.2	<b>18.5</b>			

Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013.

**Gráfico 10**



Fuente: Elaboración propia con datos del INE 2013

La superficie total de aprovechamiento de la castaña es de 100.000 km<sup>2</sup>, de las cuales solo se puede recolectar las áreas que estén aptas para el ingreso, es decir no presenten problemas ocasionados principalmente por las condiciones medioambientales y de acceso.

El aprovechamiento de la castaña, por ser un producto de recolección, en su totalidad puede ser direccionado a la comercialización del mercado orgánico, con lo cual se obtendría mejores y mayores ingresos, además de condiciones indirectas medioambientales más favorables.

A partir de esta breve descripción, resulta importante realizar un análisis económico de las exportaciones de quinua y castaña boliviana hacia los países europeos, en particular a los relacionados con los mercados de productos orgánicos de estas dos especies. Esto permite establecer las perspectivas así como las estrategias que consoliden los mercados de exportación de la quinua y la castaña.

La propuesta de la presente investigación se basa en un Modelo de Regresión de Datos de Panel para las exportaciones bolivianas de quinua y castaña a siete países de la Unión Europea para el periodo comprendido entre los años 1999 al 2014.

El documento está organizado de la siguiente manera: En el primer capítulo se incluye, además de la Introducción, la justificación, los antecedentes, los objetivos y la hipótesis. En el segundo capítulo se realizara la revisión de literatura con relación al tema en el contexto general sobre el comercio, posteriormente se ingresara en el campo propiamente de las exportaciones, su fundamento teórico y las características de la producción agrícola en Bolivia. En el tercer capítulo se presenta la descripción de los materiales y los métodos explicando la metodología diseñada que incluye la descripción del modelo econométrico, las variables elegidas y los datos. En el cuarto capítulo se realizara el análisis econométrico y la discusión de los resultados; en el quinto capítulo se plantea las conclusiones y recomendaciones a las que se arribó.

### **Pregunta de Investigación.**

Como se comportaran en el corto plazo las exportaciones de quinua y castaña a siete países elegidos de la Unión Europea.

## 1.1. OBJETIVOS

### Objetivo General

Analizar las exportaciones de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y castaña boliviana (*Bertholletia excelsa*) especies con centro de origen en Bolivia, para tratar de identificar algunas variables que puedan estar afectando la comercialización de los dos productos a siete países de la Unión Europea (periodo 1999-2014).

### Objetivos específicos.

- Analizar el comportamiento de las exportaciones de quinua y castaña a los siete países europeos elegidos, para explicar cuál podría ser la tendencia en el corto plazo.
- Comparar las exportaciones de quinua y castaña que se destina a los siete países que intervienen en el análisis y establecer las tendencias en el corto plazo.
- Analizar los cambios de tendencias en el tiempo de las exportaciones de quinua y castaña cuyo destino son los 7 países europeos.
- Construir el modelo que pueda predecir la dinámica de las exportaciones de quinua y castaña en el tiempo.

## 1.2. HIPÓTESIS.

Ho: No existen diferencias significativas en la forma en que las variables elegidas expliquen a las exportaciones de quinua y castaña bolivianas a los siete países europeos estudiados.



## **2. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **2.1. Contexto general.**

Cuando se piensa en el crecimiento económico de un país, se debe observar el Comercio Internacional desde el punto de vista de las ventajas que posea para acceder a los diferentes mercados. Esto ocasionaría mejoras en las condiciones de vida y de trabajo de las poblaciones a partir de la relación que existe con la generación y la distribución del ingreso afectando los precios internos así como el empleo.

### **2.2. Comercio Internacional.**

El Comercio Internacional es el intercambio de bienes y servicios entre un país importador y otro país exportador; los factores que motivan este intercambio son variados, entre los cuales se encuentran los económicos, mayor disponibilidad de bienes y servicios, ello mejora del nivel de vida de los países a partir del ingreso de los productos y servicios y, por lo tanto, recursos. Para que ocurra este intercambio, tienen que existir acuerdos entre los países involucrados, que permitan la entrada de los productos con la menor cantidad de trabas, cuotas y/o tarifas.

#### **2.2.1. Teoría del Comercio Internacional.**

El comercio internacional utiliza como herramienta para entender su dinámica, las teorías económicas.

La teoría del Comercio Internacional de David Ricardo establece que aunque un país tenga ventajas comparativas en la producción de bienes, existen ventajas en la especialización que orientan el comercio internacional, debido a que en términos relativos su ventaja será superior en un bien que en otro.

Para Heckscher-Ohlin el Comercio Internacional desde el punto de vista de la oferta, en su teoría denominada “la dotación de factores de producción entre los países”, establece que las diferencias internacionales en costos de producción ocurren debido a variaciones en la fuente de factores de la producción.

### **2.2.2. Teorías recientes del comercio Internacional**

La economía como toda ciencia no se detiene en el tiempo, a partir de este criterio el mundo económico continua desarrollando nuevas teorías, como es el caso de la teoría que explica la secuencia de la innovación y la imitación, como antecedente toma a Estados Unidos que posee una ventaja comparativa en investigación y desarrollo, por lo tanto tiende a exportar bienes manufacturados avanzados tecnológicamente, estos factores le dan al país un monopolio temporal, que dura hasta que otro país copie la tecnología y vendan a precios inferiores, denominándose la Teoría de la Brecha tecnológica de Posner.

La Nueva teoría del comercio creada por Paul Krugman parte de las economías de escala, donde los mayores volúmenes de producción, menores costos facilitan la oferta de productos, y por lo tanto benefician a los consumidores, entonces hace que la formulación de la especialización y la producción a gran escala se realice con bajos costos y oferta diversificada.

### **2.2.3. Importancia del Comercio en el mundo.**

Cuando se aborda el tema del comercio exterior, el criterio común trata de establecer un intercambio simple de mercancías, sin embargo esta relación está determinada por la compraventa de bienes, servicios, los movimientos de capital y de población.

Para ejecutar esta relación, es necesario que existan facilidades, es decir acuerdos comerciales que proporcionen las condiciones para realizar las transacciones de bienes y servicios entre países, a esto se denomina apertura comercial.

La apertura permite el incremento del flujo comercial, generar competitividad, mejorar la calidad del empleo, para alcanzar mayores y mejores tasas de crecimiento. Por lo tanto lograr mejores condiciones para los países.

### **2.2.4. Ganancias del Comercio.**

Las ganancias del comercio internacional, establece que cada nación debe concentrar sus esfuerzos productivos en aquellas actividades que realiza relativamente bien, para lograr los beneficios esperados.

Por lo tanto, el comercio internacional puede incentivar a productores a reorganizar sus actividades productivas, que se derivan por ventaja respecto al aumento de producción y economías de escala; expansión en las posibilidades de producción, de esta manera lograr una mayor presión competitiva. Además, se tienen beneficios del comercio internacional por la reducción de costes por las economías de escala, lo que implica que durante el incremento de la producción se reduzca el coste por unidad. La protección contra los competidores extranjeros permite a los productores tener poder en el mercado, fijando precios superiores a los competitivos. Así, la apertura del comercio exterior fomenta la competencia a partir de la circulación de bienes y servicios que favorecen la transferencia de los avances tecnológicos que incorporan en los procesos productivos.

### **2.2.5. Variables del Comercio.**

Las variables determinantes del comercio exterior son de distinta índole, muchas de ellas son ajenas a las decisiones de las autoridades económicas (ejemplo: precios internacionales), otras tienen que ver con el marco institucional y normativo.

Para la construcción teórica de un modelo se debe considerar las variables más apropiadas, que puedan reflejar características estructurales de una determinada economía, como son las variables: tipo de cambio, arancelaria y tributaria, la tasa de interés, el PIB, los precios internacionales, etc.

Un análisis complementario a las exportaciones, de la quinua y la castaña, necesariamente debe considerar aspectos estructurales, tales como obstáculos institucionales y legales, barreras arancelarias y para arancelarias, acuerdos comerciales y otros.

#### **2.2.5.1. El Producto Interno Bruto (PIB).**

El PIB es el instrumento que permite medir el crecimiento económico, es la suma de todos los valores de bienes y servicios finales producidos por un país, se divide en PIB nominal, que representa la suma de las cantidades de bienes finales producidos a precios corrientes. El PIB real es el nivel de producción que logra una economía en un periodo determinado, y es la suma de los bienes y servicios finales a precios constantes

En Gujarati (2010) “Econometría” se menciona la posibilidad de utilizar “variables representantes (proxy) inadecuadas: A pesar de que el modelo clásico de regresión supone que las variables  $Y$  y  $X$  se miden con precisión, en la práctica, los datos pueden estar plagados de errores de medición. Consideremos, por ejemplo, la famosa teoría de la función de consumo postulada por Milton Friedman. Él considera el consumo permanente ( $Y_p$ ) como función del ingreso permanente ( $X_p$ ). pero como la información sobre estas variables no es observable directamente, en la práctica se utilizan variables representables (proxy), como el consumo actual ( $Y$ ) y el ingreso actual ( $X$ ), que sí son observables.”

Entonces, cuando se estima un modelo econométrico, muchas veces es necesario recurrir a variables proxy para representar un comportamiento determinado.

El Producto Interno Bruto o PIB es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado. EL PIB es un indicador representativo que ayuda a medir el crecimiento o decrecimiento de la producción de bienes y servicios de las empresas de cada país, únicamente dentro de su territorio, y puede emplearse como una variable que expresa el nivel de ingreso de todo un país. Y se entiende como un agregado del poder adquisitivo de una población.

Ahora bien, el Producto Interno Bruto per cápita se usa con frecuencia como un proxy de medida del nivel de vida o de la calidad de vida, por tanto no es adecuado para medir el nivel de ingreso de un país.

En el caso del modelo econométrico estimado, no sería correcto utilizar el PIB per cápita porque sólo un sector de la población adquiere y consume la castaña y la quinua bolivianas. Entonces se deduce que es más adecuado el uso del PIB.

El uso del Producto Interno Bruto (PIB) como variable de escala está determinada por su característica intrínseca, que es la de ser un indicador de crecimiento.

### **2.2.5.2. El Tipo de Cambio (TC).**

El Tipo de Cambio es la paridad entre dos monedas de dos diferentes países, sirve para hacer transacciones de bienes o servicios con otro país.

Se emplean dos tipos de cambio, uno es el tipo de cambio nominal (TCN) y el otro es el tipo de cambio real (TPR). El Tipo de cambio Nominal, es el valor o precio de una moneda extranjera que está en términos de la moneda nacional. El Tipo de cambio Real, es el que indica la cantidad de bienes o servicios producidos en el país ofertante que se intercambia por una unidad monetaria del otro país.

El TCR es un importante indicador de la competitividad de un determinado país, además de ser un instrumento valioso para estimular al sector exportador.

Esta variable si aumenta, se aprecia la moneda extranjera, se encarecen los productos exportados en el exterior, por lo tanto disminuiría la demanda de los productos, por lo que debería bajarse los precios para mantener la competitividad en el mercado internacional.

Bolivia presentó modificaciones del tipo de cambio desde 1999 hasta 2011, y se mantiene fijo desde noviembre de 2012, con características de tipo de cambio deslizante (Crawling peg) caracterizado por movimientos pequeños y no anunciados de la paridad cambiaria.

Finalmente, el efecto del Tipo de Cambio es una de las variables que define el precio de los productos agropecuarios primarios y la rentabilidad de la producción sectorial.

### **2.2.5.3. La Superficie Cultivable.**

La variable superficie cultivable, tiene relación con la variación de la producción, la productividad, el incremento de la frontera agrícola, es una variable de control, que permite alcanzar incrementos económicos importantes en el mercado internacional, sin embargo este comportamiento está condicionado por los rendimientos, que en la actualidad se caracteriza por mostrar signos decrecientes.

#### **2.2.5.4. El Valor Bruto de la Producción (VBP).**

Es otra de las variables de control, y se considera como la suma total del valor de los bienes y servicios generados por una sociedad independientemente de que se trate de bienes intermedios que se utilizan en los procesos productivos o artículos que se destinan al usuario final durante un cierto periodo de tiempo.

#### **2.2.5.5. El precio internacional.**

El precio internacional en cada país, se modifica de manera creciente y sostenida a lo largo del tiempo. Para Bolivia, el incremento del precio internacional ha sido importante principalmente en la etapa de consolidación de la comercialización principalmente en el caso de la quinua.

### **2.3. Exportación.**

La exportación corresponde a la salida de un producto de un determinado país con destino a otro. La exportación desde el punto de vista aduanero es la salida de mercancías del territorio aduanero nacional hacia una nación extranjera, para permanecer en ella de manera definitiva, mediante mecanismos que relacionan el tráfico entre los distintos países apoyadas en una serie de normas y requisitos que, a la vez la controlan y la fomentan.

#### **2.3.1. Condiciones para la exportación.**

El precio, confiabilidad y calidad análoga a la competencia internacional son esenciales para la exportación, pero además la capacidad productiva, la sostenibilidad de esta capacidad productiva, la protección por barreras arancelarias muy elevadas o que el producto ofrecido por la competencia, esté favorecido por un tratamiento preferencial, son condiciones importantes para desarrollar el comercio.

#### **2.3.2. La Producción Agrícola en Bolivia.**

La producción agrícola tuvo un incremento del 100%, del año agrícola 1998-1999 con 8.135.504 Toneladas métricas hasta los 16.320.149 de Toneladas métricas para la gestión 2013-2014, con un promedio de producción de 12.000.000 de toneladas métricas.

La superficie cultivada, en la gestión 1999, fue de 2.124.649 de hectáreas, en la gestión 2012-2013 se alcanzó las 3.313.859 de hectáreas, con una tasa de crecimiento promedio anual de 50%.

Los productos agrícolas no industriales llegaron a obtener un ingreso de 831.290,822 mil bolivianos el año 1988, y el año 2010 se incrementó a 6.392.293,159 de bolivianos. Los productos agrícolas industriales alcanzaron a 143.426,246 bolivianos el año 1988, pasando a obtener los 2.495.971,763 bolivianos el año 2010.

El estudio de mercado de productos orgánicos bolivianos de la ALADI (2002), sostiene que en el caso de la quinua intervinieron 1.232 productores hasta el año 2000, en un área de 8.253 hectáreas, de las cuales 6.705 hectáreas estaban en producción, alcanzando 4.900 toneladas, mientras que en la castaña en el mismo periodo se tenía 380 productores, en una superficie total de 19.800 hectáreas, de las cuales el 100% estaban en producción, alcanzando una producción de 200 toneladas.

Los productos que consideran de mayor interés para exportar son: quinua (grano, harinas, fideos, galletas y otros), castaña (en pepita tostada, elaborada en confituras, aceites comestible, cosméticos, jabones), café, cacao, frutas tropicales desecadas, mezclas de cereales andinos, test, productos medicinales y colorantes vegetales.

Para los productos de exportación, los principales problemas de entrada a los mercados internacionales son: la falta de cantidad, calidad y continuidad en la oferta, tolerados en los mercados solidarios pero con dificultad para el mercado libre.

Los principales países de destino para productos orgánicos bolivianos para el año 2002, dentro de Europa, eran Reino Unido 70%, Alemania y Holanda 60%, Bélgica 50%, Austria y Suecia 30%, y Dinamarca 25% hasta el año 2012. ALADI (2002).

### **2.3.3. Las exportaciones agrícolas de Bolivia.**

La exportación de productos agrícolas, ha sido una actividad que se ha ido destacando en los últimos años, sobre todo dentro los productos no tradicionales.

La producción y la comercialización en pequeña escala hacen de los productos de agricultura campesina bienes de difícil participación en el comercio exterior. Contrariamente, se está desarrollando un comercio de mayor importación de alimentos desde los países vecinos, que obliga a la producción nacional a enfrentar esta competencia. Así mismo la inserción de la economía campesina en las exportaciones legales es débil, y proviene principalmente de las exportaciones de café, quinua y caña de azúcar. Sin embargo en épocas de fuerte inestabilidad cambiaria y/o de deformaciones de precios relativos en Bolivia o en los países vecinos, se ha observado un comercio fronterizo muy vigoroso, frecuentemente de contrabando. Morales J.(2006).

Con relación a las exportaciones agrícolas menciona que en el periodo de 1990 a 1999 se incrementó significativamente en la participación del total exportado, mientras que las exportaciones mineras disminuyeron. Loza G. (2000).

Hace mención a que el principal producto de exportación agrícola boliviano es la castaña (primer puesto) y entre los diez principales están el cacao orgánico y la quinua, esta selección se basa en los productos que fueron exportados por valores superiores al millón de dólares al menos en un período anual. Urioste A.(2013).

En el caso de la quinua, el mayor porcentaje es exportado al mercado internacional por la importante demanda que existe, el saldo es consumido en el mercado interno y otra parte se comercializa por medio del contrabando hacia países vecinos como materia prima, la misma que es exportada por el país receptor como si fuera propia.

Mientras que el mercado de la castaña tiene una amplia apertura, debido a que se trata de un producto nativo de la región amazónica y que se produce casi exclusivamente en esta región, donde la recolección se dirige en un mayor porcentaje casi exclusivamente al mercado internacional.



#### **2.3.4. Políticas nacionales respecto a las exportaciones de alimentos en Bolivia.**

Inicialmente, casi toda política de promoción de exportaciones busca condiciones ideales como:

- ✓ Tipo de cambio competitivo y estable.
- ✓ Crear mecanismos de devolución de impuestos indirectos.
- ✓ Adaptar la infraestructura de comunicaciones y transporte a las necesidades del sector exportador.

En el transcurso del tiempo las exportaciones Bolivianas generalmente presentó las siguientes características:

- Una profunda apertura comercial unilateral, con una limitada contribución a la diversificación de la oferta exportable y descuido del mercado interno.
- Las exportaciones agrícolas, continuó con un patrón basado en la venta de materias primas, aunque con una estructura más diversificada al incorporar productos básicos.
- La adhesión a la OMC (Organización Mundial de Comercio 1995), donde suscribió un importante número de acuerdos comerciales a nivel latinoamericano, pero también se benefició con preferencias comerciales unilaterales como: La ley de Promoción Comercial Andina y Erradicación de la Droga, (ATPDEA), y el Sistema Generalizado de Preferencias (SGP plus-Unión Europea y otros SGPs).

#### **2.3.5. Acuerdos comerciales con la Unión Europea respecto a las exportaciones bolivianas.**

En la actualidad Bolivia no tiene acuerdos con la Unión Europea. El año 2007 la comunidad Andina inicio negociaciones, pero después, cada país resolvió realizarlas de manera individual. Bolivia dejo congelada cualquier negociación comercial por el momento, sin embargo tiene aún lazos comerciales con la Unión Europea.

En el acuerdo comercial entre la CAN y la Unión Europea, la participación de Bolivia es reducida, sin embargo se beneficia de SGP-Plus (Sistema Generalizado de Preferencias

Arancelarias) que concede el estatus libre de impuestos a algunos productos bolivianos que se exportan a este mercado.

Beneficios del SGP de la UE: “arancel cero”

- ✓ Las mercancías deben ser originarias de Bolivia, de acuerdo a las Normas de Origen del SGP de la UE.
- ✓ Las mercancías deben ser transportadas directamente del territorio boliviano al territorio de un país de la UE; y
- ✓ Las mercancías deben contar con un certificado de origen emitido por el SENAVEX a través de las Oficinas Regionales de Certificación de Origen RECO’s.

#### **2.4. Estudios empíricos aplicados a la economía nacional.**

Las economías con recursos naturales abundantes y exportadores de productos primarios, tienden a registrar bajos niveles de exportaciones y un lento crecimiento del PIB. Loza G.(1999).

En el análisis de los países en desarrollo, se logra apreciar que su dinámica exportadora limita su accionar a la dotación de recursos naturales, por lo tanto sus expectativas como exportadores de manufacturas son también limitadas. A pesar de esta condición, en un trabajo empírico del Banco Mundial se observó a 41 países en desarrollo, con una alta dotación de recursos naturales, está asociada robustamente con una baja relación de las exportaciones de manufacturas respecto al PIB.

Por otra parte el comportamiento de los ingresos recibidos por las exportaciones de algunos sectores agrícolas muestran un incremento en un periodo, pero posteriormente sus exportaciones agrícolas presentan un comportamiento muy volátil, sin embargo logran una leve recuperación, pero además una relación positiva entre la exportación agrícola con el PIB

Basurdo S. et al (2010), encontró un vector de cointegración entre el producto agropecuario y el PIB de los sectores no agropecuarios, la inversión y las exportaciones agropecuarias, con elasticidades de 0.33, 0.13 y 0.06 respectivamente. Basurdo S. et al(2010).

En el caso boliviano, se encontró que el tipo de cambio real es importante para las exportaciones no tradicionales, conjuntamente con los incentivos fiscales. Loza G.(2000).

El mismo autor el 2011 explica que las exportaciones de manufacturas y las exportaciones agrícolas son altamente elásticas al tipo de cambio, con coeficientes de 1.61 y 1.58 respectivamente. Las relaciones de largo plazo muestran coeficientes más altos para las exportaciones agrícolas. Además comenta que entre los años 1990-1999 sobre la relación del tipo de cambio real y la balanza comercial, encontró que en el corto plazo las exportaciones e importaciones son inelásticas al tipo de cambio, sin embargo, en el largo plazo las exportaciones de productos agropecuarios son elásticas, por lo que la política cambiaria sería relevante para contribuir a corregir eventuales desequilibrios comerciales.

En la publicación sobre la función de exportaciones bolivianas, la influencia de tipo de cambio bilateral viene dado más por el lado de la inestabilidad, ya que si éste es inestable, los ingresos por exportación serán igualmente inestables, lo que sería un factor disuasivo para las exportaciones. Así mismo se explica que las exportaciones agrícolas responden más al nivel de actividad de país comprador que al tipo de cambio bilateral y la variabilidad de este tipo de cambio. Debido a que la demanda externa por estos productos es exógena a la política económica del país, por lo tanto hace que en estos casos los ingresos por exportaciones sean altamente vulnerables. Boyan S.(2004).

En México, en la primera década de los ochenta hasta 1987, se usó el tipo de cambio para elevar la competitividad de las exportaciones, por lo que el tipo de cambio se mantuvo subvaluado.

En diferentes modelos econométricos, al analizar el tipo de cambio real bilateral EEUU-Bolivia pudo evidenciar que tiene un efecto directo con las exportaciones de productos no

tradicionales de Bolivia: quinua, madera, castaña, etc, tal como se lo contrastaba. Alvarez M.(2013).

La depreciación del dólar desde 2008 hasta 2010 generó una pérdida de 15 por ciento en los ingresos por exportaciones de quinua. Por ejemplo, cuando el dólar se cotizaba en 8.00 bolivianos, por cada 20 toneladas de quinua transportada en un contenedor, el sector percibía 56.000 dólares, ese monto representaba a 448.000 bolivianos, con la cotización de 6,96 bolivianos, el valor cayó a 388.000 bolivianos, por la diferencia cambiaria, con una pérdida de 60.000 bolivianos. CABOLQUI (2013).

Entre los principios de la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea, está el apoyo a los países en desarrollo a partir de la compra de sus productos agrícolas en su territorio. Cada año importa normalmente 60.000 millones de euros de productos agrícolas de los países en desarrollo, más que los otros importadores juntos para cubrir los requerimientos de sus poblaciones. Comisión Europea (2014).

Además los precios que están sujetos al comercio exterior son condicionados a factores estructurales como: la influencia de las tendencias de la oferta y la demanda que afectan a los precios del mercado mundial, el persistente crecimiento de la productividad agrícola a escala mundial, hace que los precios agrícolas internacionales se hayan deteriorado frente a los precios de los bienes industriales, independientemente de las políticas nacionales, además los subsidios agrícolas de los países desarrollados han bajado los precios de sus exportaciones a los países más pobres, afectando los precios del mercado mundial. Norton R.(2004).

El valor bruto de producción de las exportaciones agropecuarias por ejemplo para México y Estados Unidos se ajustó a los cambios de los precios de exportación domésticos, los cuales son afectados por las variaciones de la tasa de cambio y los diferenciales inflacionarios. Por ello una devaluación de la tasa de cambio implica precios mayores para los exportadores, mayor valor bruto de las exportaciones y un incremento en el ingreso de dichos exportadores. Efectos en el valor bruto de las exportaciones agrícolas y ganaderas ante un cambio unitario en sus precios. Mora J. et al (2002).

En lo que se refiere a estudios propiamente desarrollados en base a datos de panel, para cinco países miembros de la CAN (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) en el período 1987-96, trato de recoger el impacto positivo sobre el crecimiento económico que ha tenido en estos años la política comunitaria incentivadora de una mayor apertura económica exterior, encontró el efecto positivo de una mayor apertura económica sobre el crecimiento económico en los países de la Comunidad Andina. Aguayo E. et al (2002).

Cuando se evaluó las características del crecimiento de la producción agrícola de exportación en México en el periodo 1990 al 2008 y a estimar el impacto del TLCAN en el crecimiento económico, en el contexto de globalización y apertura comercial del sector hortícola en el estado de Sinaloa, se utilizó un modelo de panel que muestra una caracterización de apertura de integración económica entre México y Estados Unidos. Los resultados demuestran que variables como el tipo de cambio real, rendimiento de los principales cultivos, la demanda de hortalizas, favorecen el crecimiento económico del sector en México. Garcia O. (2010).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1. Datos.

Para efectuar el análisis, se empleó datos obtenidos del INE (Instituto Nacional de Estadística) y el Banco Central y se utilizó el software econométrico Stata 11.1.

En la evaluación se aplicó el análisis lineal y logaritmos a la ecuación, para tratar de ver como es el comportamiento en estos dos escenarios, así mismo se desarrollaran tres modelos para la comparación de las variables, estos son el modelo agrupado, el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios.

#### 3.2. El modelo econométrico.

##### 3.2.1. Modelo de regresión con datos de panel.

Los datos de panel consisten en observaciones que incluyen una muestra de componentes económicos (países, empresas, individuos, etc.) para un periodo determinado de tiempo (trimestral, mensual, anual, etc.). Esta combinación de datos presenta dimensiones de corte transversal y dimensiones temporales, para capturar la heterogeneidad no observable.

$$Y_{it} = \alpha_0 + X_{it} \beta + \delta_i + \gamma_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

donde  $i = 1, \dots, N$  (datos transversales);  $t = 1, \dots, T$  (datos de tiempo).

Donde " $i$ " se refiere al individuo o a la unidad de estudio (países-corte transversal); " $t$ " es la dimensión en el tiempo; " $\alpha$ " es el vector de interceptos de " $n$ " parámetros; " $\beta$ " es un vector de coeficientes de " $n$ " parámetros; " $X_{it}$ " es la  $i$ -ésima observación al momento " $t$ " para las " $k$ " variables explicativas. En este caso, la muestra total de las observaciones en el modelo está dada por " $N \times T$ ".

La interpretación de estos modelos, se hace a través de sus componentes de error " $\epsilon_{it}$ ".  $\delta_i =$  Efectos no observables que difieren entre las unidades de estudio pero no en el tiempo.

$\gamma_t =$  Efectos "no" cuantificables que varían en el tiempo pero no entre las unidades.

### 3.2.2. Modelo de Efectos Aleatorios.

Este modelo considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado, es decir como una variable aleatoria no observable que varía entre individuos pero no en el tiempo.

Así, con este modelo se considera que tanto el impacto de las variables explicativas como las características propias de cada unidad son diferentes. El modelo se expresa algebraicamente de la siguiente forma:

$$Y_{it} = (\alpha + \mu_i) + \beta' X_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Donde: “ $\mu_i$ ” viene a representar la perturbación aleatoria que permitiría distinguir el efecto de cada individuo en el panel. Para efectos de su estimación se agrupan los componentes estocásticos.

Por lo tanto, se usara el modelo de efectos aleatorio cuando se estudien flujos comerciales entre una muestra aleatoria de socios comerciales de una población grande. Sin embargo la idoneidad de la elección la da el test de Hausman. Jacobo A. (2010).

### 3.2.3. Modelo de Efectos Fijos.

Los efectos fijos consideran que existe un término constante diferente para cada individuo y supone que los efectos individuales son independientes entre sí. Con este modelo se considera que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y que éstas se diferencian por características propias de cada una de ellas, medidas por medio del intercepto. Es por ello que los interceptos se asocian con variables dummy con coeficientes específicos para cada unidad, los cuales se deben estimar. Para la  $i$ -ésima unidad de corte transversal, la relación es la siguiente:

$$Y_i = \alpha_i + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} + U_i ; \quad \text{con } i = 1, \dots, n$$

Donde el subíndice “ $i$ ” representa un vector columna de unos.

### **3.2.4. Variables para los modelos.**

El análisis para las estimaciones que se pretende alcanzar, expresan la condición de un modelo de regresión lineal en la que la variable dependiente son las exportaciones de quinua y las exportaciones de castaña, mientras que las variables independientes para la quinua son: PIB real, Precio internacional, Superficie cultivable y Tipo de cambio real, mientras que las variables independientes para la castaña son: PIB real, Tipo de Cambio real, Precio internacional y Valor Bruto de la Producción.

### **3.2.5. Prueba de Hausman.**

Esta prueba permite determinar qué modelo es el más adecuado para el panel de datos que se está analizando, si el de efectos fijos o de efectos aleatorios.

Hausman en 1978 desarrollo una prueba estadística para discriminar entre estos dos modelos. En ese procedimiento se somete a prueba la hipótesis de que los efectos comunes y las variables independientes del modelo son ortogonales. Para esos propósitos se comparan los estimados de las variancias. Hausman (1978). Esta prueba usa la distribución ji cuadrada para este propósito. Greene W. (2008).

### **3.2.6. Supuestos del Modelo.**

Los supuestos del modelo bajo una distribución de datos de panel que se consideran en el documento son la heterocedasticidad y la autocorrelación.

### **3.2.7 Test de Heterocedaticidad.**

Cuando la varianza de los errores de cada unidad transversal no es constante, nos encontramos con una violación de los supuestos Gauss-Markov. Para tal propósito se realizan ajustes al modelo para liberar de este efecto.

### **3.2.8. Test de Breuch and Pagan Lagrangian.**

La idea del contraste es comprobar si se puede encontrar un conjunto de variables  $Z$  que sirvan para explicar la evolución de la varianza de las perturbaciones aleatorias, estimada ésta a partir del cuadrado de los errores del modelo inicial sobre el que se pretende comprobar si existe o



no heterocedasticidad.

En este test, propuesto por Breusch and Pagan, la hipótesis alternativa es menos específica y generalizada. Este test es un multiplicador Lagrangiano para determinar la heterocedasticidad. Las principales características del test multiplicador Lagrangiano son que ellas no requieren el modelo para ser estimado bajo la alternativa y que ellos son mayormente simple cómputo desde un R2 de algunas regresiones auxiliares.

A la primera pregunta responde el test de Breusch-Pagan, también denominado del Multiplicador de Lagrange. La prueba consiste en realizar la regresión auxiliar independiente  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + u_i + e_i$ . La hipótesis nula es  $\text{Var}(u_i) = 0$  con una  $\chi^2$  de contraste. Si el valor del test es bajo (p-valor mayor de 0.95) la hipótesis nula se confirma y es mejor MCO.

La prueba Breusch -Pagan se utiliza para la prueba de heteroscedasticidad en un modelo de regresión lineal. Comprueba si la varianza estimada de los residuos de una regresión dependen de los valores de las variables independientes.

Las pruebas Breusch - Pagan de prueba para heterocedasticidad condicional, se trata de una prueba de chi- cuadrado ( la estadística de prueba es  $n\chi^2$  con k grados de libertad). Si la prueba Breusch -Pagan muestra que hay heteroscedasticidad condicional, la regresión original se puede corregir mediante el uso del método de Hansen, con errores estándar robustos , o repensar la ecuación de regresión . Breusch and Pagan (1980).

## **4. RESULTADOS ESPERADOS.**

### **4.1.1. Análisis del Modelo Econométrico.**

Las Exportaciones de nuestro país hacia otros países pueden considerarse como una función de Demanda por parte de los consumidores de otros países. En ese sentido, con la finalidad de establecer qué variables influyen sobre el desempeño de las Exportaciones de Quinua y Castaña se realizó el análisis bajo la forma lineal y la logarítmica, y se consideraron las siguientes variables:

- ✓ El Producto Interno Bruto de cada país (en miles y millones de dólares).
- ✓ Precio Internacional del Producto, considerando que el precio del producto varía de país a país (dólares por tonelada métrica).
- ✓ Superficie cultivada / Valor Bruto de Producción, que muestra la capacidad de producción del producto en el suelo boliviano (hectáreas y miles de dólares).
- ✓ Tipo de Cambio Real, es el precio de los bienes nacionales respecto a una moneda extranjera, varía de país a país (Bolivianos/dólar).

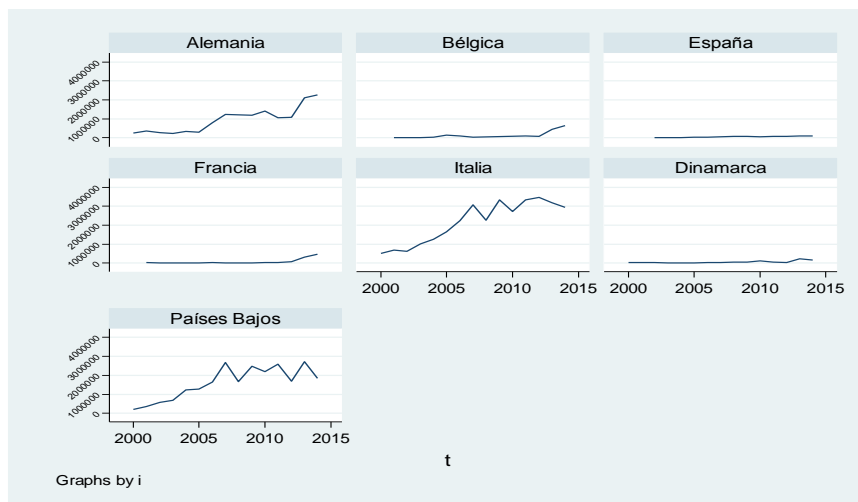
Se consideran siete países miembros de la Unión Europea, para el análisis de la quinua y para la castaña.

#### **4.1.1.1. Análisis del Modelo Econométrico de la Quinua.**

La evaluación individual para las exportaciones de la quinua se realizó a las variables elegidas para determinar la importancia de las exportaciones hacia siete países de la Unión Europea (1. Alemania, 2. Dinamarca, 3. España, 4.Francia, 5.Italia, 6.Paises Bajos, 7. Bélgica) desde el año 1999 hasta el año 2014.

Para el análisis se empleó la metodología de Regresión Múltiple en un modelo de datos de panel; en el análisis para el caso de la quinua se obtuvo la siguiente información:

**Gráfico 11 Comportamiento lineal de las exportaciones de quinua en el periodo 1999 al 2014.**

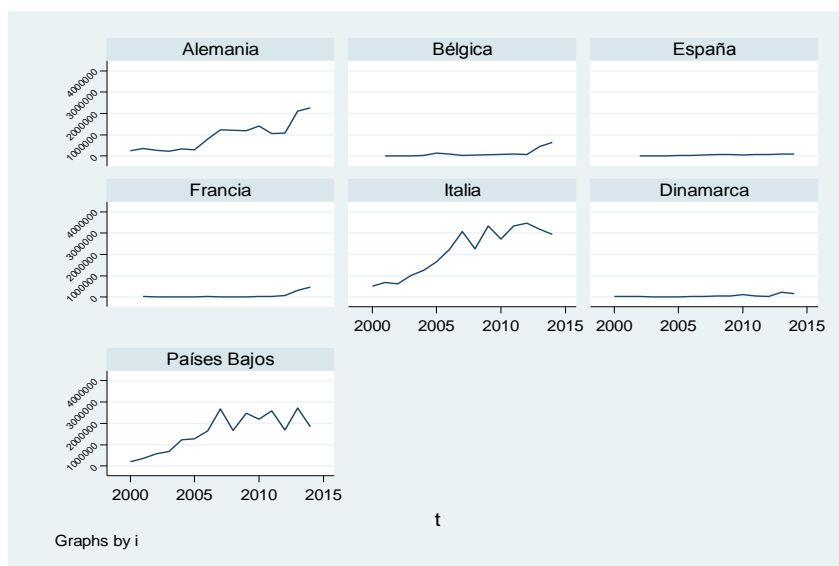


Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfica 11 se observa el comportamiento de las exportaciones bajo la tendencia lineal, obteniéndose lo siguiente:

- ✓ En general, las exportaciones tienen un comportamiento creciente para el periodo considerado, un incremento particular se refleja aproximadamente el año 2012 a 13, donde todos los países despegan sus importaciones de quinua.
- ✓ La tendencia creciente es más pronunciada para Alemania, Italia y los Países Bajos, lo que quiere decir que estos países son mercados importantes para la exportación de quinua. Según el INE(2012) Países Bajos y Alemania consumen quinua en 6.56% y Alemania con 5.06%, Italia no ingresa en la clasificación.
- ✓ Mientras que la tendencia de crecimiento es más suave en Bélgica, España, Francia, Dinamarca, lo que quiere decir que estos países mantienen un consumo estable pero que se incrementara en el tiempo las exportaciones de quinua.
- ✓ Sin embargo se puede apreciar una caída antes de iniciar el año 2015 en Italia y Países Bajos, a diferencia de Alemania que parece un mercado en constante crecimiento.

**Gráfico 12 Comportamiento de las exportaciones de quinua en el periodo 1999 al 2014 en logaritmo natural.**

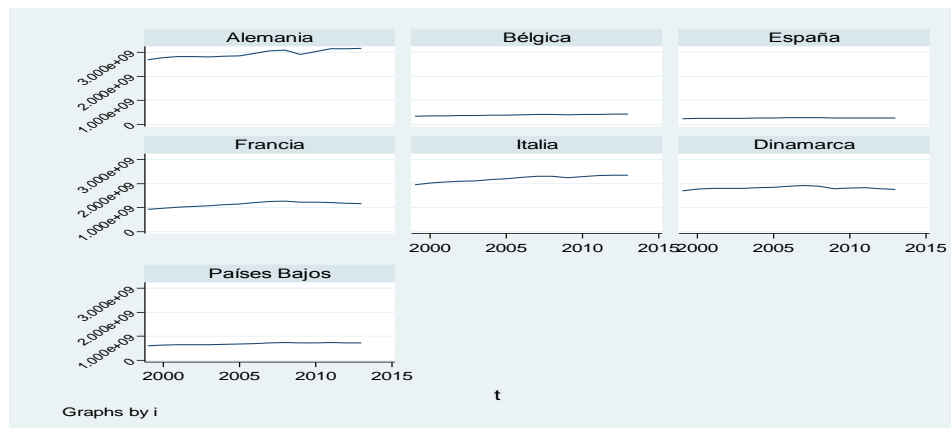


Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el gráfico 12 utilizando la escala de logaritmos naturales, se observa lo siguiente:

- ✓ Todos los países muestran una tendencia creciente en el consumo de quinua boliviana, comportamiento similar al lineal.
- ✓ Los mayores consumos se verifican en Alemania, Bélgica, Italia, Países Bajos.
- ✓ Los consumos que van creciendo poco a poco se verifican en España, Francia, Dinamarca.

**Gráfico 13 Comportamiento de las variables PIB respecto a los 7 países europeos en el periodo 1999 al 2014.**



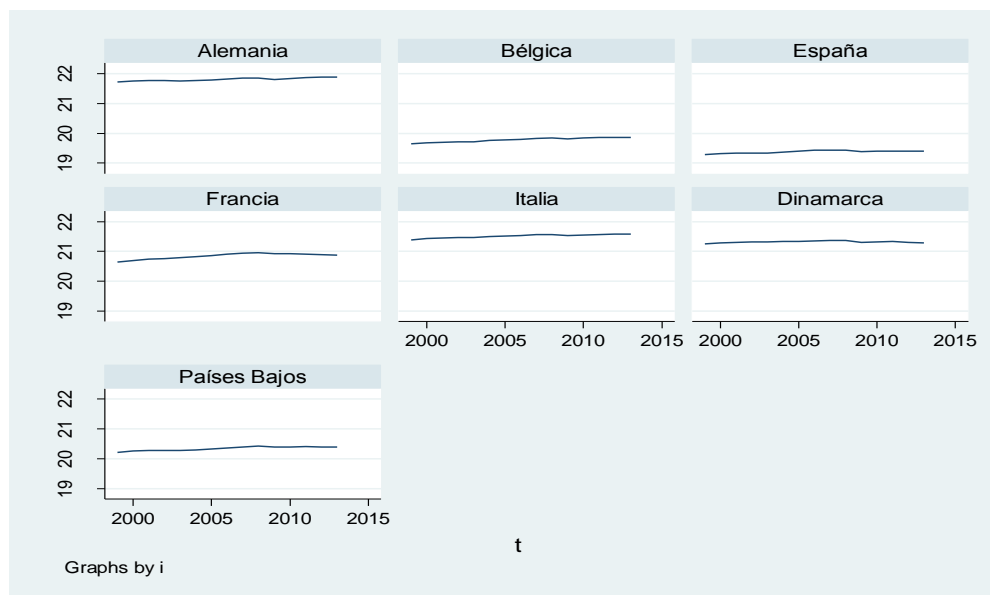
Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 13, se observa lo siguiente:

- ✓ Los países con el PIB más elevado, y por lo tanto su capacidad de compra es mayor, estos son los casos de Alemania, Italia.
- ✓ Los países con menor PIB son Bélgica, España, Francia, Dinamarca, Países Bajos, sin embargo por las características de estos países tienen la posibilidad de comprar productos de exportación.
- ✓ Todos los países respecto a este indicador, muestran una tendencia constante, con leves crecimientos en Alemania, Italia, y Francia.

### Gráfico 14 Comportamiento del PIB real respecto a los 7 países

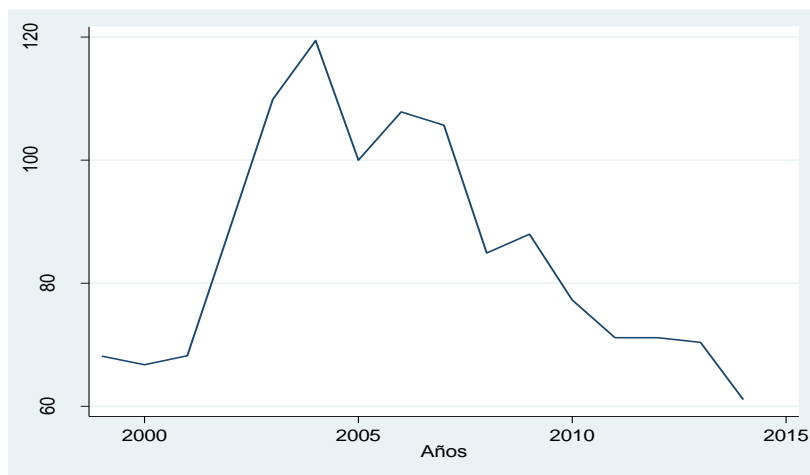
Europeos en logaritmo natural de la quinua en el periodo 1999 al 2014.



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

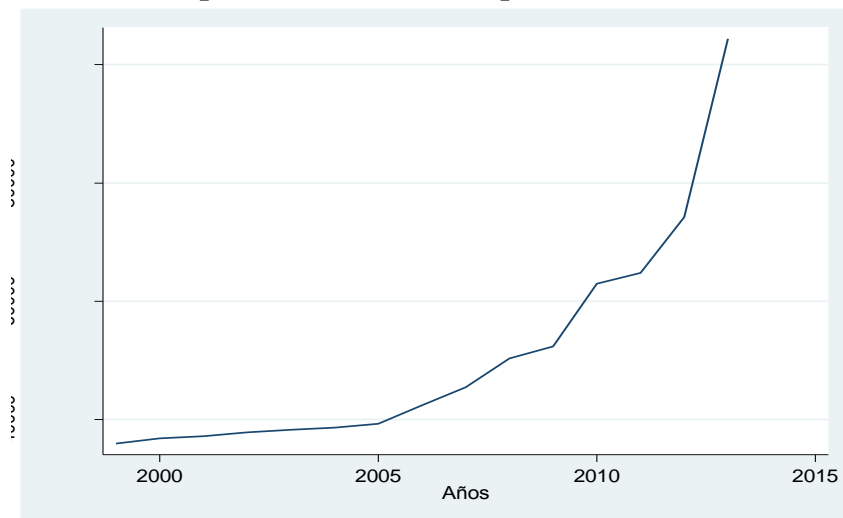
En el Gráfico 14 se observa que el comportamiento es similar al análisis lineal, donde se observa lo siguiente:

- ✓ Los países con el PIB más elevado son: Alemania, Italia, Dinamarca.
- ✓ Los países con menor PIB son: Bélgica, España, Francia, Países Bajos.
- ✓ Cuando logaritimizamos, la tendencia de todos los países es constante, no muestra crecimientos importantes.

**Gráfico 15 Tipo de cambio real.**

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

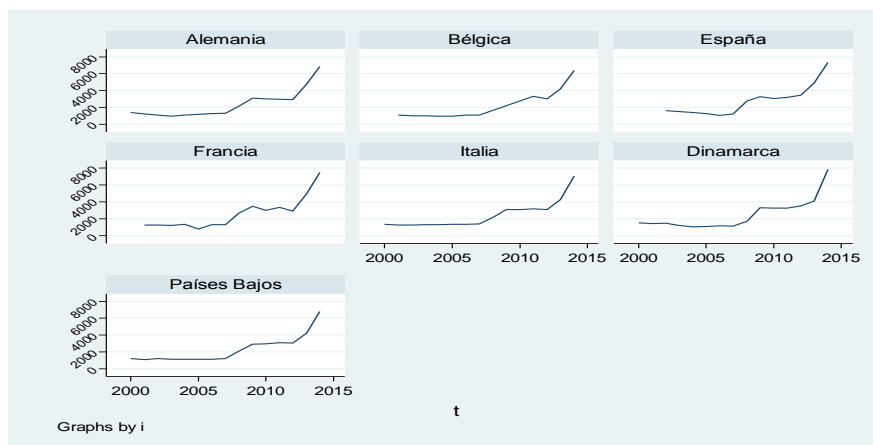
En lo que se refiere a la variable Tipo de Cambio Real (Bolivianos/dólar) que representa a los países europeos del análisis, se observa que muestra fluctuaciones, una de incremento hasta antes del periodo 2005 y posterior a este un descenso a lo largo del periodo de estudio, con una caída para el periodo 2000 al 2005, las fluctuaciones al parecer están de acuerdo con las fuerzas del mercado, registrándose cambios en el corto plazo y a veces considerables cambios de tendencia a mediano plazo. Curva no normalizada para efectos de compresión. Gráfico 15.

**Gráfico 16 Superficie cultivable de quinua.**

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

La superficie cultivable tiene una tendencia ascendente durante el periodo de estudio, sin embargo presenta dos caídas en los periodos anterior y posterior al año 2010, recuperando la tendencia del 2010 hacia adelante, pero con un incremento de la superficie muy extremo. Grafico 16.

### **Gráfico 17 Precio Internacional de la quinua.**



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 17 se evalúa a los siete países, la mayoría de los países tienen un comportamiento constante y ascendente del precio con el que compran la quinua. Alemania y Francia muestran cambios entre incrementos y reducciones diferentes a los demás países en el precio de las importaciones de quinua, sin embargo su tendencia es ascendente, las implicancias muestran un mercado que tiene una importante aceptación respecto a este producto.

### **Elección del modelo.**

La elección del modelo se basa en la metodología empleada por Torrez O. (2007), partiendo de una evaluación mediante una regresión con mínimos cuadrados ordinarios, para luego construir dos modelos característicos de los datos de panel como son el modelo fijo y el modelo aleatorio, posteriormente desarrollar el test de Hausman que elija a partir de la hipótesis nula, cuál de los modelos es el más apropiado para ser utilizado.

El punto de partida para iniciar la evaluación, requiere hacer modelos desde lo menos complejo para llegar a la elección del modelo fijo o el aleatorio.



En el Cuadro 6, se realiza una regresión en base a Mínimos Cuadrados Ordinarios, que presentó las siguientes características, inicialmente el grado de relación de las variables expresan  $R^2$  bajo, y una probabilidad del PIB como representante de todas las demás variables significativa, por lo tanto lo que se tiene que encontrar son regresiones ajustadas que permitan desarrollar el modelo más apropiado.

### Cuadro 6. Regresión en Base a Mínimos Cuadrados Ordinarios.

regress export pibreal

Source	SS	df	MS			
Model	8.3451e+12	1	8.3451e+12	Number of obs =	90	
Residual	8.0489e+13	88	9.1465e+11	F( 1, 88) =	9.12	
Total	8.8835e+13	89	9.9814e+11	Prob > F =	0.0033	
				R-squared =	0.0939	
				Adj R-squared =	0.0836	
				Root MSE =	9.6e+05	

export	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pibreal	.0003258	.0001079	3.02	0.003	.0001114	.0005401
_cons	263722	185439	1.42	0.159	-104799	632243

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

Cuando se realiza un ajuste de las exportaciones de quinua en función del PIB se observa que: a mayor PIB se tiene una mayor exportación, que confirma lo observado en el anterior gráfico.

### Regresión en base a los siete países europeos con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

En el Cuadro 7, la evaluación de la regresión a partir de MCO tomando como unidades de análisis a los siete países europeos, es decir siete sub regresiones. Presenta un nivel de correlación del 81%, es decir las exportaciones tienen un importante grado de relación con los países.

Se observa que todos los países presentan diferencias significativas.

### Cuadro 7. Regresión por países con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

```
. xi: regress export pibreal i.i
i.i          _Ii_1-7          (naturally coded; _Ii_1 omitted)
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	90
Model	7.2481e+13	7	1.0354e+13	F( 7, 82) =	51.92
Residual	1.6353e+13	82	1.9943e+11	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.8159
				Adj R-squared =	0.8002
Total	8.8835e+13	89	9.9814e+11	Root MSE =	4.5e+05

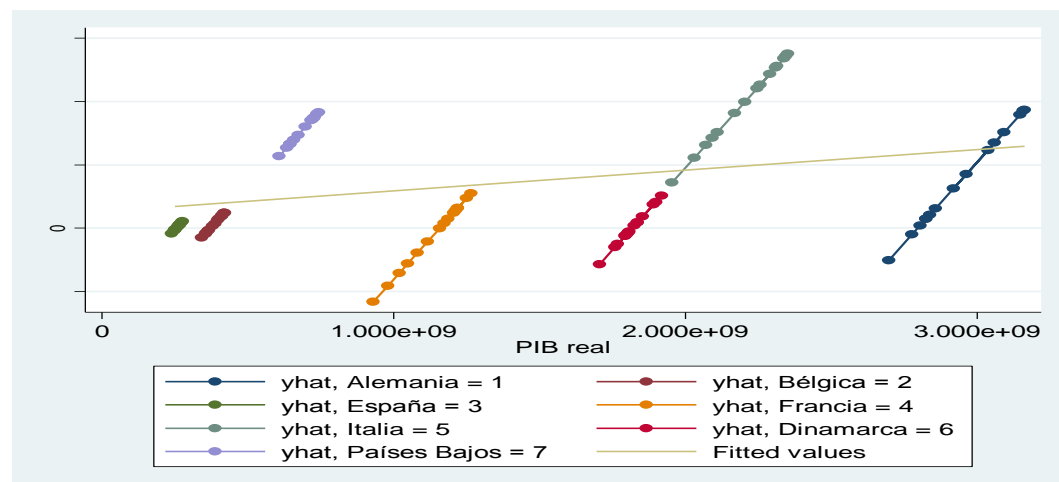
export	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
pibreal	.0051108	.0005966	8.57	0.000	.003924 .0062976
_Ii_2	1.24e+07	1544234	8.02	0.000	9314865 1.55e+07
_Ii_3	1.30e+07	1618409	8.02	0.000	9766013 1.62e+07
_Ii_4	8374557	1085303	7.72	0.000	6215543 1.05e+07
_Ii_5	5024704	471939.8	10.65	0.000	4085866 5963543
_Ii_6	5000911	697417	7.17	0.000	3613527 6388296
_Ii_7	1.23e+07	1364456	9.03	0.000	9609603 1.50e+07
_cons	-1.43e+07	1771077	-8.07	0.000	-1.78e+07 -1.08e+07

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

### Gráfico de tendencias de los siete países europeos.

Para poder observar las tendencias de cada uno de los países respecto a las exportaciones de quinua, en el Gráfico 18, en la que se aprecia los países que presentan una tendencia ascendente, donde algunos países están por encima del promedio de las exportaciones como Países Bajos e Italia, lo que muestra a estos, como potenciales para la exportación de la quinua, mientras que Alemania esta equilibrada en sus importaciones de quinua. Los otros países están por debajo de esta línea sin embargo, su tendencia respecto a la compra de quinua son ascendentes, lo que implica que la apertura de estos mercados es atractiva.

### Gráfico 18 Tendencia de las exportaciones de quinua de los siete países europeos.



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

**Modelo.**

La construcción del modelo más apropiado, debe presentar consistencia, para lo cual se plantea lo siguiente:

El modelo planteado para analizar las exportaciones de la quinua es el siguiente:

$$\text{exportaciones}_{it} = \beta_0 + \beta_1 * \text{tipo de cambio real}_{it} + \beta_2 * \text{superficie}_t + \beta_3 * \text{producto interno bruto}_{it} + \beta_4 * \text{precio internacional}_{it} + \text{error}_{it}$$

Donde:

- ✓ Exportaciones indica las exportaciones realizadas al país i-ésimo en el periodo t, en miles de dólares.
- ✓ Tipo de cambio real bilateral con Bolivia que se tiene con el país i-ésimo en el periodo t, en número índice que toma 2005 = 100
- ✓ La superficie de cultivo en el periodo t, en hectáreas.
- ✓ El Producto Interno Bruto del país europeo i-ésimo en el periodo t, en miles de dólares.
- ✓ El precio internacional de la quinua del país i-ésimo en el periodo t, en dólares por tonelada métrica

Para el análisis se establecieron tres estimaciones válidas:

- ✓ Modelo Agrupado o con intercepto constante, en el que se supone que todos los países presentan similar patrón de comportamiento en el periodo analizado.
- ✓ Modelo con intercepto variable – Modelo de Efectos Fijos, en el que se supone que los países presentan patrones de comportamiento distintos en el periodo analizado.
- ✓ Modelo con intercepto variable – Modelo de Efectos Aleatorios, en el que se supone que los países presentan patrones de comportamiento distintos en el periodo analizado, y además son heterogéneos entre sí.

### Cuadro 8. Prueba de Hausman.

hausman fixed

Note: the rank of the differenced variance matrix (3) does not equal the number of coefficients being tested (4); be sure this is what you expect, or there may be problems computing the test. Examine the output of your estimators for anything unexpected and possibly consider scaling your variables so that the coefficients are on a similar scale.

```

      ---- Coefficients ----
      |      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
      |      fixed      .      Difference      S.E.
-----+-----
      tcr |      5612.282      8960.813      -3348.531      .
      sup |      1.934281      5.474056      -3.539775      .
      pibreal |      .0039007      .0014276      .0024731      .0005199
      pi |      181.7331      235.9852      -54.25205      .
-----+-----
      b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
      B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              =      242.89
      Prob>chi2 =      0.0000
      (V_b-V_B is not positive definite)

```

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

La probabilidad, establece que el modelo a ser empleado debe ser el de efectos fijos, de acuerdo al test de Hausman. Cuadro 8.

Para confirmar lo anterior respecto a los estimadores obtenidos, se debe realizar la fase de inferencia estadística para validar dichos estimadores.

### Efectos fijos en función del tiempo

Al evaluar los efectos fijos en función del tiempo, hacen que la constante del modelo cambie, en el Cuadro 9, como se puede apreciar, para todos los años no se presenta significancia al 5%; excepto el año 2013, se concluye que este año se han provocado algunos desfases en las exportaciones de quinua, que puede haberse debido a incrementos sustanciales en la oferta mundial de la quinua.

### Cuadro 9. Prueba de los efectos fijos en función del tiempo.

```
. xi: xtreg ex tcr i.año, fe
i.año          _Iaño_1999-2013      (naturally coded; _Iaño_1999 omitted)

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       105
Group variable: pais                       Number of groups =         7

R-sq:  within = 0.2548                     Obs per group:  min =        15
         between = 0.0001                   avg             =       15.0
         overall = 0.2388                   max             =        15

corr(u_i, Xb) = -0.0001                     F(15,83)        =         1.89
                                         Prob > F         =       0.0355
```

ex	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
tcr	-.5181003	6.807018	-0.08	0.940	-14.05699	13.02078
_Iaño_2000	-.010362	.6056615	-0.02	0.986	-1.214998	1.194274
_Iaño_2001	.1689334	.6056615	0.28	0.781	-1.035703	1.37357
_Iaño_2002	.0754818	2.144364	0.04	0.972	-4.189572	4.340536
_Iaño_2003	.5000584	1.737014	0.29	0.774	-2.954792	3.954908
_Iaño_2004	1.319486	.8506522	1.55	0.125	-.3724268	3.011399
_Iaño_2005	.5413897	1.238741	0.44	0.663	-1.922417	3.005196
_Iaño_2006	.9757337	.8030185	1.22	0.228	-.6214378	2.572905
_Iaño_2007	.2367809	.6056615	0.39	0.697	-.9678554	1.441417
_Iaño_2008	-.0388689	1.325049	-0.03	0.977	-2.674339	2.596601
_Iaño_2009	.2750097	.6499449	0.42	0.673	-1.017705	1.567724
_Iaño_2010	.437828	1.007731	0.43	0.665	-1.566509	2.442165
_Iaño_2011	.0242663	.8030185	0.03	0.976	-1.572905	1.621438
_Iaño_2012	.17	.5901624	0.29	0.774	-1.003809	1.343809
_Iaño_2013	2.104819	.5940751	3.54	0.001	.9232276	3.28641
_cons	-2.31e-14	.4173078	-0.00	1.000	-.8300085	.8300085
sigma_u	.3182829					
sigma_e	1.1040927					
rho	.07672659	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u\_i=0: F(6, 83) = 1.25 Prob > F = 0.2913

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En ese sentido, en los Anexos se procede a realizar varias estimaciones, hasta encontrar el modelo más adecuado para analizar dicha exportación.

Es importante resaltar que una vez seleccionado un modelo, es importante que el mismo no presente Heteroscedasticidad ni Autocorrelación, ya que ambos fenómenos invalidan por completo la estimación realizada.

Para el análisis se realizó el ajuste en los modelos econométricos, mediante el modelo lineal y el modelo logarítmicos este último explica el comportamiento de las variables bajo proporcionalidad.

**Cuadro 10. Modelo Lineal: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Quinua. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: Export</b>	<b>Modelo Agrupado</b>	<b>Modelo de Efectos Fijos</b>	<b>Modelo de Efectos</b>
TCR	6354.00	<b>5612.28</b>	8960.81**
SUP	11.91	<b>1.93</b>	5.47
PIBREAL	0.000329***	<b>0.0039***</b>	0.0014***
PI	114.79	<b>181.73</b>	235.98*
C	-1169924	<b>-1.17E7</b>	-2839843***
R2	0.1833	<b>0.8430</b>	0.1313
R2 Ajustado	0.1448	<b>0.8231</b>	
Fc	4.77***	<b>42.41***</b>	
Test Significatividad	Se rechaza	<b>No se rechaza</b>	
Test LM Breusch –	Se rechaza		No se rechaza
Test de Hausman		<b>No se rechaza</b>	Se rechaza

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 10 se puede observar lo siguiente:

- ✓ Según el Test de Significatividad de efectos de grupo, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Según el Test LM de Breusch – Pagan, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Según el Test de Hausman, se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Entonces el modelo a comentar es el de Efectos Fijos: Si el tipo de cambio real se incrementa en un dólar, las exportaciones de quinua se incrementan en 5612.28 en miles de dólares. Si la superficie se incrementa en una hectárea, las exportaciones de quinua se incrementan en 1.93 miles de dólares. Si el PIB de cada país se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de quinua se incrementan en 3.9 miles de dólares. Finalmente, si el precio internacional de la quinua se incrementa en 1 Sus/TM, las exportaciones de quinua se incrementan en 181.73 miles de dólares.

Se observa que el modelo no tiene Autocorrelación. Sin embargo se observa que el modelo presenta Heteroscedasticidad, por lo que se procede a aplicar diferentes correcciones al modelo. Los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 11. Modelo Lineal: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Quinua. Periodo: 1999 - 2014.**

Variable Dependiente : Export	Modelo de Efectos Fijos <u>corrección</u> robusta	Modelo Estimado con <u>corrección</u> xtpcse	Modelo Estimado con <u>corrección</u> xtpcse ar(1)	Modelo Estimado con <u>corrección</u> xtpcse psar(1)
TCR	5612.28	6354.00	6527.75	<b>6209.83</b>
SUP	1.93	11.91	5.53	<b>7.04</b>
PIBREAL	0.0039**	0.000329***	0.00060**	<b>0.00010**</b>
PI	181.73	114.79	124.72	<b>111.59</b>
C	-1.17E7	-1169924	-1287677	<b>-276424.1</b>
R2	0.8430	0.1833	0.0703	<b>0.1037</b>
R2 Ajustado	0.8231	0.1448		
Fc/ Wald	4.59	64.68	15.39	<b>9.51</b>

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 11. se puede observar lo siguiente:

- ✓ Si el tipo de cambio real se incrementa en un dólar, las exportaciones de quinua se incrementan entre 5612.28 y 6527.75 en miles de dólares.
- ✓ Si la superficie se incrementa en una hectárea, las exportaciones de quinua se incrementan entre 1.93 y 11.91 miles de dólares.
- ✓ Si el PIB real de cada país se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de quinua se incrementan en 1.0 y 6.0 miles de dólares.
- ✓ Finalmente, si el precio internacional de la quinua se incrementa en 1 Sus/TM, las exportaciones de quinua se incrementan entre 111.59 y 181.73 miles de dólares.
- ✓ Nótese que la constante es negativa debido a que el modelo para el análisis debe elaborar una recta de ajuste en los distintos escenarios país año, que se expresan en más de tres dimensiones, lo que no implica que el resultado para el análisis sea considerado como tal.

**Cuadro 12. Modelo Logarítmico: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Quinua. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: LNexport</b>	<b>Modelo Agrupado</b>	<b>Modelo de Efectos Fijos</b>	<b>Modelo de Efectos Aleatorios</b>
Ln Tipo de Cambio Real	-0.298	0.341	<b>0.500</b>
Ln Producto Interno Bruto Real	0.942***	2.832	<b>1.245</b>
Ln Precio Internacional	-0.612	-0.029	<b>0.002</b>
Ln Superficie Cultivable de quinua	3.019*	2.328***	<b>2.481***</b>
Constante	-34.381**	-74.826	<b>-43.086**</b>
R2	0.2137	0.8588	<b>0.2070</b>
R2 Ajustado	0.1767	0.8410	
Fc	5.78	48.07	<b>67.88</b>
Test Significatividad	Se rechaza	No se rechaza	
Test LM Breusch – Pagan	Se rechaza		<b>No se rechaza</b>
Test de Hausman		Se rechaza	<b>No se rechaza</b>

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 12. se puede observar lo siguiente:

- ✓ Según el Test de Significatividad de efectos de grupo, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Según el Test LM de Breusch – Pagan, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Según el Test de Hausman, se rechaza el Modelo de Efectos Fijos, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Entonces el modelo a comentar es el de Efectos Aleatorios: Si el tipo de cambio real se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan en 0.50%. Si el PIB real de cada país se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan en 1.245%. Si el precio internacional se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan en 0.002%. Finalmente, si la superficie se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan en 2.481%.



Se observa que el modelo tiene Autocorrelación, y también se observa que el modelo presenta Heteroscedasticidad, por lo que se procede a aplicar diferentes correcciones al modelo. Los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 13. Modelo Logarítmico: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Quinua. Periodo: 1999 - 2014.**

Variable Dependiente: LNexport	Modelo de Efectos Aleatorios corrección ar(1)	Modelo Estimado con corrección xtpcse	Modelo Estimado con corrección xtpcse ar(1)	Modelo Estimado con corrección xtpcse psar(1)
LNTCR	0.188	-0.298	-0.324	<b>0.117</b>
LNPIBREAL	1.203	0.942***	1.403***	<b>1.213***</b>
LNPI	0.05	0.612	0.101	<b>0.312</b>
LNSUP	2.444***	3.019***	2.382***	<b>2.989***</b>
C	-40.116**	-34.381***	-41.062***	<b>-44.033***</b>
R2		0.2137	0.6680	<b>0.9159</b>
R2 Ajustado				
Fc/ Wald	29.45	80.73	36.13	<b>26.34</b>

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 13. se puede observar lo siguiente:

- ✓ Si el tipo de cambio real se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan entre 0.117 %.
- ✓ Si el PIB real de cada país europeo se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua se incrementan entre 1.213%.
- ✓ Si el precio internacional de la quinua se incrementa en 1%, las exportaciones de quinua disminuyen en 0.312%.
- ✓ Si la superficie se incrementa en una 1%, las exportaciones de quinua se incrementan entre 2.989%.

El modelo presenta un coeficiente de determinación entre países que asocia porcentualmente a las variables independientes con la dependiente, esta explicada en 91% a la variable exportación.

El análisis del comportamiento de las exportaciones a la Unión Europea del presente trabajo tiene una aparente correspondencia con la evolución del PIB de los países de la Unión Europea que fue creciente excepto los años 1999 y 2013, debido a que la mayoría de los países de la Unión Europea se dieron a la tarea de acumular deudas anuales superiores al 3%, según Tiempo Económico (2012) y para el año 2013 la estrategia europea de crecimiento a lo largo ha fracasado, las medidas han sido incapaces de aumentar el potencial de crecimiento, la Unión Europea actuó en esta crisis ateniéndose a las reglas establecidas pero no de acuerdo a los nuevos tiempos y sus complicaciones. La Vanguardia.com.

Tipo de Cambio real es TCR: Es un indicador de competitividad en las exportaciones, refleja la oferta de las exportaciones y demanda de divisas de un país, además expresa la inflación interna. Esta variable en el modelo no presenta significancia al 5% y signo positivo en el coeficiente. Este resultado expresa rasgos de inelasticidad en el corto plazo, similar al presentado por Loza G.(2014), quien afirma que la evidencia empírica, en el caso Boliviano muestra que en el corto plazo las exportaciones agropecuarias son inelásticas al tipo de cambio.

Superficie cultivada de quinua es S: Se refiere a la variable que mide la superficie en la que se siembra quinua boliviana en las zonas productoras, esta variable presenta signo positivo pero no significancia. La superficie máxima de producción en el altiplano sur es de 145.528 hectáreas, la tierra compite con las zonas destinadas al pastoreo en desmedro de la actividad ganadera donde el periodo de descanso abarcaba un lapso de 4 a 8 años, actualmente ha disminuido a menos de 4 años, y en algunos casos, la quinua se produce de manera continua; la propiedad de la tierra en el sector intersalar es colectiva; el incremento de la producción se debe a la expansión de la superficie cultivada y no así a los rendimientos que no sufrieron cambios significativos en los últimos 20 años, además de la demanda que se tiene de otros países como los Estados Unidos de Norteamérica, que resulta ser el máximo comprador de este producto.

#### 4.1.1.2. Análisis del Modelo Econométrico de la Castaña.

Las exportaciones de castaña fueron evaluadas en función de las siguientes variables ( Exportaciones, Tipo de Cambio Real Bilateral con Bolivia , Valor Bruto de la Producción Real, Producto Interno Bruto Real de cada uno de los países europeos macro, Precio Internacional) y determinar la importancia de las exportaciones de castaña hacia siete países de la Unión Europea ( 1. Alemania, 2. Lituania, 3. España, 4.Francia, 5.Italia, 6.Paises Bajos,7. Bélgica) desde el año 1999 hasta el año 2014.

Al igual que la quinua se empleó la metodología de Regresión Múltiple en un modelo de datos de panel; en el análisis para el caso de la castaña se obtuvo la siguiente:

$$\begin{aligned}
 & exportaciones_{it} \\
 & = \beta_0 + \beta_1 * tipo\ de\ cambio\ real_{it} + \beta_2 * valor\ bruto\ de\ la\ producción_{it} \\
 & + \\
 & \beta_3 * producto\ interno\ bruto\ real_{it} + \beta_4 * precio\ internacional_{it} + error_{it}
 \end{aligned}$$

Dónde:

- ✓ Exportaciones indica las exportaciones realizadas al país i-ésimo en el periodo t, en miles de dólares.
- ✓ Tipo de cambio real bilateral con Bolivia que se tiene con el país i-ésimo en el periodo t, en número índice que toma 2005 = 100
- ✓ Valor bruto de la producción de la castaña del país i-ésimo en el periodo t, en miles de dólares.
- ✓ El Producto Interno Bruto real del país europeo i-ésimo en el periodo t, en miles de dólares.
- ✓ El precio internacional de la quinua del país i-ésimo en el periodo t, en dólares por tonelada métrica.

Para el análisis se establecieron tres estimaciones válidas:

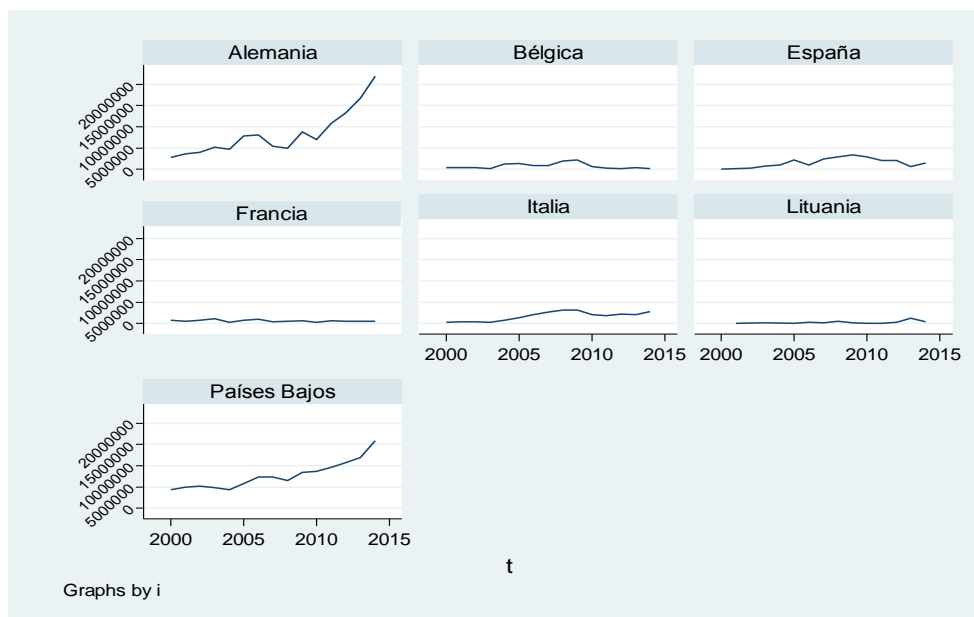
- ✓ Modelo Agrupado o con intercepto constante, en el que se supone que todos los países presentan similar patrón de comportamiento en el periodo analizado.

- ✓ Modelo con intercepto variable – Modelo de Efectos Fijos, en el que se supone que los países presentan patrones de comportamiento distintos en el periodo analizado.
- ✓ Modelo con intercepto variable – Modelo de Efectos Aleatorios, en el que se supone que los países presentan patrones de comportamiento distintos en el periodo analizado, y además son heterogéneos entre sí.

### Comportamiento de la variable dependiente y las variables independientes.

En el Gráfico 19, se obtuvieron de cada uno de los países europeos a los que llega la castaña boliviana, las diferentes tendencias respecto a la exportación durante los quince años de exportación.

**Gráfico 19 Comportamiento de las exportaciones de castaña en el periodo 1999 al 2014 en la forma lineal.**



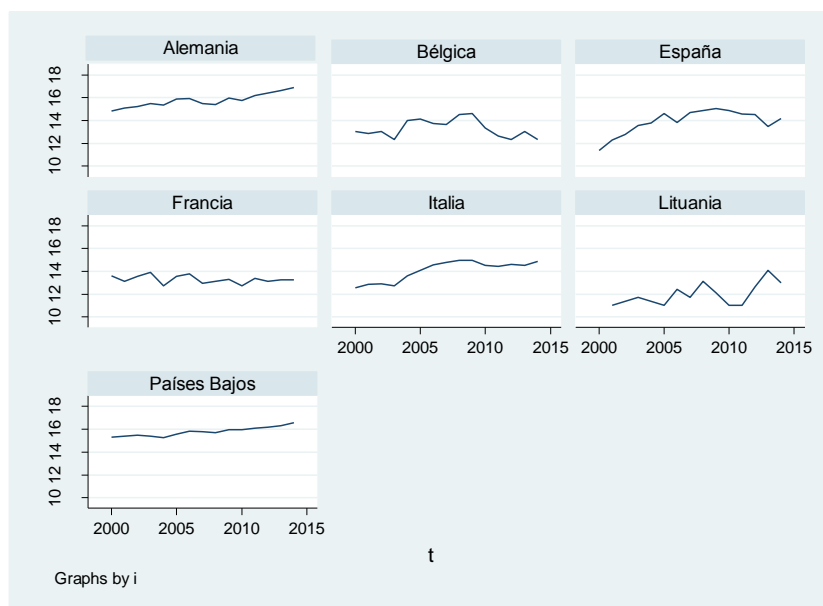
Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 19 anterior se observa lo siguiente:

- ✓ En general, las exportaciones tienen un comportamiento creciente para el periodo considerado.
- ✓ La tendencia creciente es más pronunciada en Alemania y los Países Bajos, lo que quiere decir que estos países consumen la mayor parte de las exportaciones.

- ✓ La tendencia es más suave o constante en Italia, Bélgica, España, Francia, Lituania, lo que quiere decir que estos países mantienen un consumo estable de nuestras exportaciones.

**Gráfico 20 Comportamiento de las exportaciones de castaña en el periodo 1999 al 2014 en la forma de logaritmo natural.**

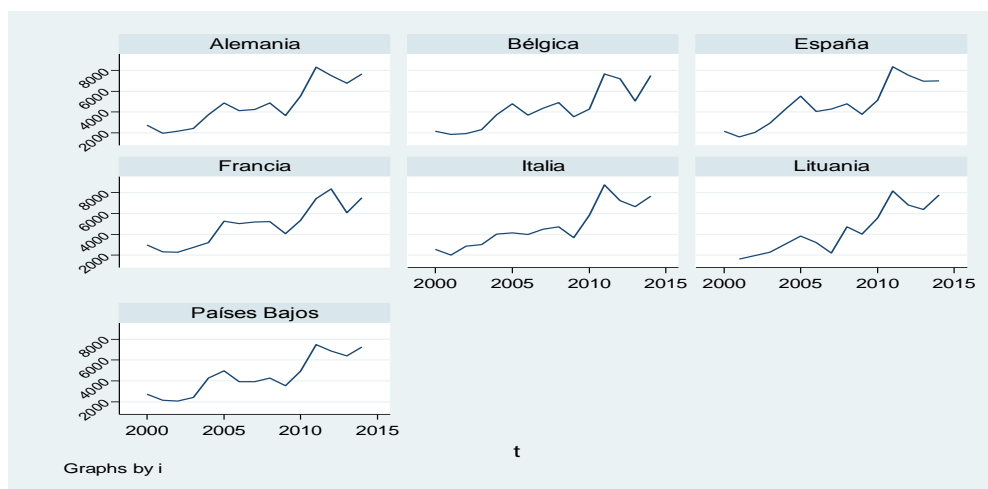


Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

Al elaborar el gráfico 20 utilizando la escala de logaritmos naturales, se observa lo siguiente:

- ✓ Todos los países muestran una tendencia creciente en el consumo de la castaña boliviana.
- ✓ Los mayores consumos se verifican en Alemania y Países Bajos.
- ✓ Los consumos que van creciendo poco a poco se verifican en Bélgica, España, Francia, Italia, Lituania.

**Gráfico 21 Comportamiento del Precio Internacional en la forma lineal en cada uno de los 7 países de la Unión Europea en el periodo 1999 al 2014.**

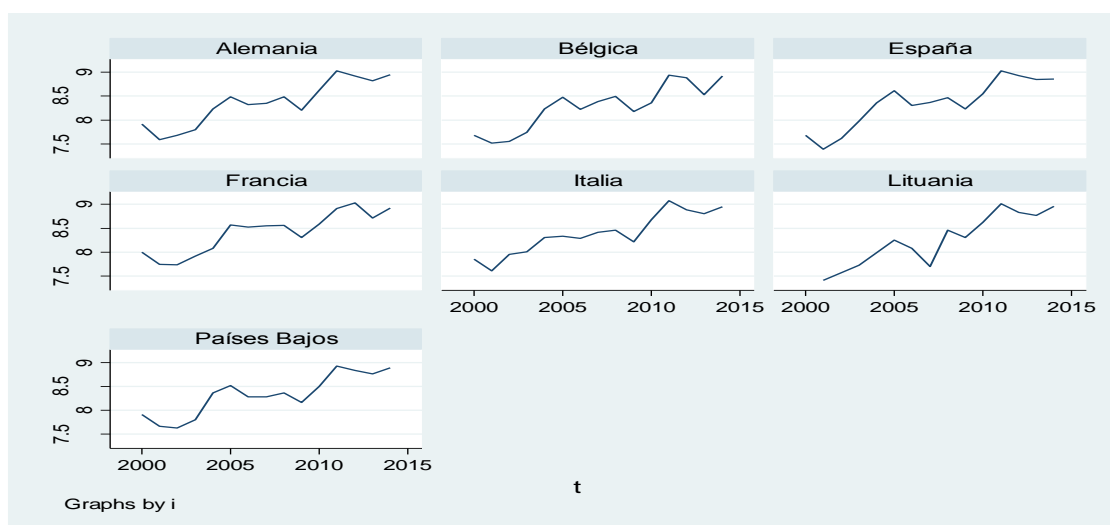


Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 21 anterior se observa lo siguiente:

- ✓ El precio tiene un comportamiento similar en los países seleccionados, con picos y con bajadas en periodos similares, lo que quiere decir que el precio internacional de la castaña es similar en todos estos países.

**Gráfico 22 Comportamiento del Precio Internacional en la forma de Logaritmo natural en cada uno de los 7 países de la Unión Europea en el periodo 1999 al 2014.**

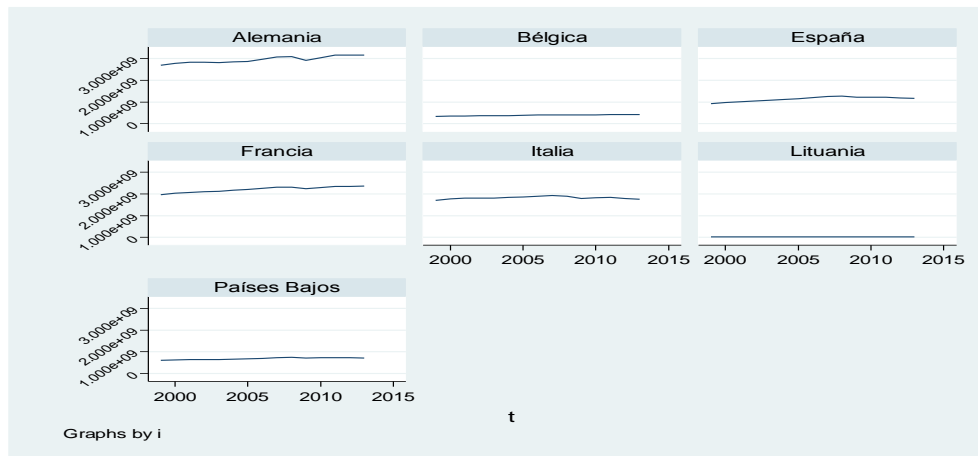


Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 22 se observa lo siguiente:

- ✓ El precio tiene un comportamiento similar en los países seleccionados, con picos y con bajadas en periodos similares, lo que quiere decir que el precio internacional de la castaña es similar en todos estos países.

**Gráfico 23 Producto Interno Bruto de países seleccionados de la Unión Europea periodo: 1999 - 2014.**



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 23 se observa lo siguiente:

- ✓ Los países con mayor PIB son: Alemania, Francia, Italia.
- ✓ Los países con menor PIB son: Bélgica, España, Lituania, Países Bajos.

**Gráfico 24 Logaritmo Natural del Producto Interno Bruto de países seleccionados de la Unión Europea. Periodo: 1999 - 2014.**



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

En el Gráfico 24 se observa lo siguiente:

- ✓ Los países con mayor PIB logarítmico son: Alemania, Francia, Italia.
- ✓ Los países con menor PIB logarítmico son: Bélgica, España, Lituania, Países Bajos.

### Elección del modelo.

La metodología utilizada de manera similar a la quinua es la planteada por Torrez R.(2007), donde la evaluación se debe construir dos modelos característicos de los datos de panel como son el modelo fijo y el modelo aleatorio, posteriormente desarrollar el test de Hausman que elija a partir de la hipótesis nula, cuál de los dos modelos es el más apropiado para utilizarlo en la evaluación de las exportaciones de castaña.

El punto de partida para iniciar la evaluación, requiere hacer modelos desde lo menos complejo para llegar a la elección del modelo fijo o el aleatorio.

En el Cuadro 14, inicialmente se realiza una regresión en base a Mínimos Cuadrados Ordinarios, estos presentan un grado de relación de las variables independientes con la variable dependiente  $R^2$  de sólo 10%, y la variable representante que es el pibreal presenta significancia, por lo tanto esta metodología inicialmente podría servir para encontrar el modelo apropiado.

### Cuadro 14. Regresión en Base a Mínimos Cuadrados Ordinarios.

```
. regress export pibreal
```

Source	SS	df	MS			
Model	1.1955e+14	1	1.1955e+14	Number of obs =	95	
Residual	9.9171e+14	93	1.0664e+13	F( 1, 93) =	11.21	
				Prob > F =	0.0012	
				R-squared =	0.1076	
				Adj R-squared =	0.0980	
Total	1.1113e+15	94	1.1822e+13	Root MSE =	3.3e+06	

export	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pibreal	.0011559	.0003452	3.35	0.001	.0004704	.0018415
_cons	1288570	578614.4	2.23	0.028	139556.9	2437584

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.



### Regresión en base a los siete países europeos con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

En el Cuadro 15, la evaluación de la regresión a partir de MCO tomando como unidades de análisis a los siete países europeos, presenta un nivel de correlación del 80%, es decir las exportaciones tienen un importante grado de relación con los países.

Se observa que todos los países presentan diferencias significativas.

### Cuadro 15. Regresión por países con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

```
xi: regress export pibreal i.i
i.i
```

Source	SS	df	MS			
Model	8.9492e+14	7	1.2785e+14	Number of obs =	95	
Residual	2.1633e+14	87	2.4866e+12	F( 7, 87) =	51.41	
Total	1.1113e+15	94	1.1822e+13	Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.8053	
				Adj R-squared =	0.7897	
				Root MSE =	1.6e+06	

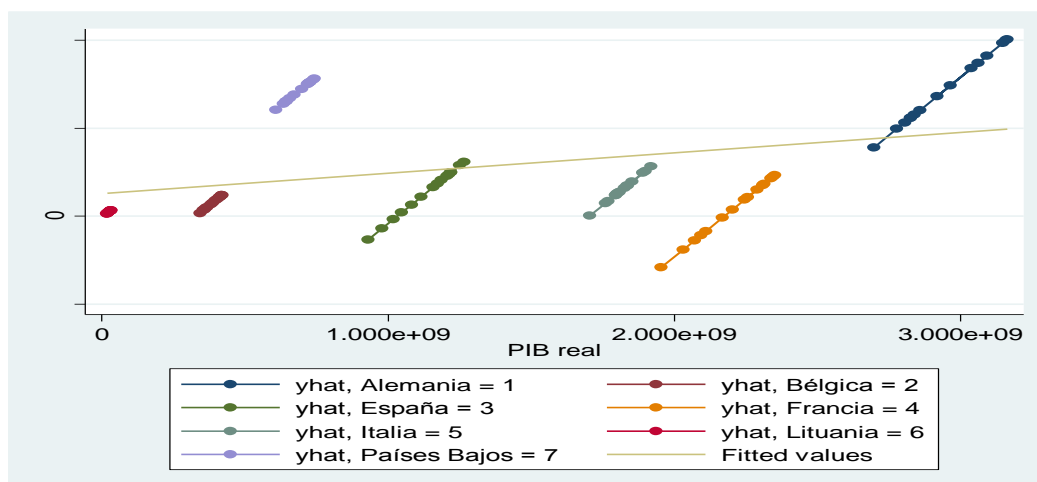
export	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
pibreal	.0132007	.0020454	6.45	0.000	.0091351	.0172662
_Ii_2	2.73e+07	5287983	5.17	0.000	1.68e+07	3.79e+07
_Ii_3	1.81e+07	3748817	4.82	0.000	1.06e+07	2.55e+07
_Ii_4	2983564	1624319	1.84	0.070	-244946.6	6212074
_Ii_5	9205363	2395343	3.84	0.000	4444359	1.40e+07
_Ii_6	3.16e+07	6035393	5.24	0.000	1.96e+07	4.36e+07
_Ii_7	2.97e+07	4680210	6.35	0.000	2.04e+07	3.90e+07
_cons	-3.17e+07	6072972	-5.22	0.000	-4.38e+07	-1.96e+07

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

### Gráfico de Tendencias de los siete países europeos.

Las tendencias de cada uno de los países respecto a las importaciones de castaña que se aprecia en la Gráfica 25, en la que se observa que todos los países elegidos tienen tendencia ascendente, esto implicaría que los requerimientos de estos mercados respecto a la compra de castaña es permanente y se va incrementado en el tiempo, es decir, conforme transcurran los años los países europeos buscaran comprar castaña, sin considerar si son mayores o menores los volúmenes, en este sentido las exportaciones son mayores al promedio en países como Alemania y Países Bajos, mientras que los otros países están por debajo del promedio, sin embargo, su tendencia respecto a las exportaciones es ascendente, aspecto muy significativo para el comercio de la castaña.

**Gráfico 25 Tendencias de los siete países europeos respecto a las importaciones de castaña boliviana.**



Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

### Elección del Modelo.

Para encontrar el modelo econométrico más apropiado, se debe construir, uno con efectos fijos y otro de efectos aleatorios, a partir de esta condición se desarrolla la prueba de Hausman, que condiciona bajo la hipótesis nula que si la probabilidad es menor al 5% se debería utilizar el que tiene la condición de modelo fijo, mientras que si la probabilidad es mayor al 5%, entonces el modelo a utilizar es el de efectos aleatorios. Cuadro 16.

### Cuadro 16. Prueba de Hausman.

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	.	Difference	S.E.
tcr	-8447.26	-3007.64	-5439.621	.
vbpr	.005492	.0074689	-.0019768	.
pibreal	.0105095	.0029731	.0075364	.0022902
pi	125.3049	316.3957	-191.0908	45.91163

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 17.19$$

Prob>chi2 = 0.0002  
 (V\_b-V\_B is not positive definite)

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

La probabilidad, establece que el modelo a ser empleado debe ser el de efectos fijos, de acuerdo al test de Hausman. Cuadro 16.

Para confirmar lo anterior respecto a los estimadores obtenidos, se debe realizar la fase de inferencia estadística para validar dichos estimadores.

**Cuadro 17. Modelo Lineal: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Castaña. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: Export</b>	<b>Modelo Agrupado</b>	<b>Modelo de Efectos Fijos</b>	<b>Modelo de Efectos Aleatorios</b>
TCR	-3281.75	<b>-8447.26</b>	-8447.26
VBPR	0.0101	<b>0.0054</b>	0.0054
PIBREAL	0.00109***	<b>0.0105***</b>	0.0105***
PI	275.94	<b>125.30</b>	125.30
C	-547668.7	<b>-2.41E07***</b>	-1.18E07
R2	0.1545	<b>0.8164</b>	0.1131
R2 Ajustado	0.1169	<b>0.7945</b>	
Fc	4.11	<b>37.35</b>	11.93
Test Significatividad	Se rechaza	<b>No se rechaza</b>	
Test LM Breusch –	Se rechaza		No se rechaza
Test de Hausman		<b>No se rechaza</b>	Se rechaza

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 17 se puede observar lo siguiente:

- ✓ Según el Test de Significatividad de efectos de grupo, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Según el Test LM de Breusch – Pagan, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Según el Test de Hausman, se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Entonces el modelo a comentar es el de Efectos Fijos: Si el tipo de cambio real se incrementa en un dólar, las exportaciones de Castaña disminuyen en 8447.26 en miles de dólares. Si el valor bruto de producción se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.0054 miles de dólares. Si el PIB real de cada país se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de Castaña se incrementan en 10.5 miles de dólares. Finalmente, si el precio internacional de la Castaña se

incrementa en 1 Sus/TM, las exportaciones de Castaña se incrementan en 125.30 miles de dólares.

Se observa que el modelo no tiene Autocorrelación. Sin embargo se observa que el modelo presenta Heteroscedasticidad, por lo que se procede a aplicar diferentes correcciones al modelo. Los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 18. Modelo Lineal: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Castaña. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: Export</b>	<b>Modelo de Efectos Fijos corrección robusto</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse ar(1)</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse psar(1)</b>
TCR	-8447.26	-3281.75	-6754.35	-6298.86
VBP	0.0054*	0.0101	0.0065	0.0066**
PIBREAL	0.0105*	0.00109***	0.0014	0.0002**
PI	125.30	275.94**	-60.21	-68.70
C	-1.18E07	-547668.7	1159104	776166.9
R2	0.8164	0.1545		
R2 Ajustado	0.7945			
Fc/ Wald	3.36	55.86	4.06	2.43

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 18 se puede observar lo siguiente:

- ✓ Si el tipo de cambio real se incrementa en un dólar, las exportaciones de Castaña disminuyen entre 3281.75 y 8447.26 en miles de dólares.
- ✓ Si el valor bruto de producción se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 0.0054 y 0.0101 miles de dólares.
- ✓ Si el PIB real de cada país se incrementa en 1000 dólares, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.2 y 10.5 miles de dólares.
- ✓ Finalmente, si el precio internacional de la Castaña se incrementa en 1 Sus/TM, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 125.30 y 275.94 miles de dólares.

**Cuadro 19. Modelo Logarítmico: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Castaña. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: LNexport</b>	<b>Modelo Agrupado</b>	<b>Modelo de Efectos Fijos</b>	<b>Modelo de Efectos Aleatorios</b>
LNTCR	0.6537	0.5519	<b>0.6749*</b>
LNPIBREAL	0.5351***	3.1891**	<b>0.6854**</b>
LNPI	0.5373	0.3744	<b>0.6398***</b>
LNVBP	0.4257	0.2762	<b>0.3482</b>
C	-12.115	26.3998	<b>-14.6978</b>
R2	0.3399	0.8183	<b>0.3386</b>
R2 Ajustado	0.3106	0.7966	
Fc	11.59	37.83	<b>36.65</b>
Test Significatividad	Se rechaza	No se rechaza	
Test LM Breusch –	Se rechaza		<b>No se rechaza</b>
Test de Hausman		Se rechaza	<b>No se rechaza</b>

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 19 se puede observar lo siguiente:

- ✓ Según el Test de Significatividad de efectos de grupo, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Fijos.
- ✓ Según el Test LM de Breusch – Pagan, se rechaza el Modelo Agrupado, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Según el Test de Hausman, se rechaza el Modelo de Efectos Fijos, no se rechaza el Modelo de Efectos Aleatorios.
- ✓ Entonces el modelo a comentar es el de Efectos Aleatorios: Si el tipo de cambio real se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.6749%. Si el PIB real de cada país se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.6854%. Si el precio internacional se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.6398%. Finalmente, si el valor bruto de producción se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan en 0.3482%.

Se observa que el modelo tiene Autocorrelación, y también se observa que el modelo presenta Heteroscedasticidad, por lo que se procede a aplicar diferentes correcciones al modelo. Los resultados se presentan a continuación:

**Cuadro 20. Modelo Logarítmico: Resultados de las Estimaciones del modelo de Exportaciones de Castaña. Periodo: 1999 - 2014.**

<b>Variable Dependiente: LNexport</b>	<b>Modelo de Efectos Aleatorios Corrección ar(1)</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse ar(1)</b>	<b>Modelo Estimado con corrección xtpcse psar(1)</b>
LNTCR	0.4128	0.6573*	0.2282	0.3958
LNPIBREAL	0.6063**	0.5351***	0.5641***	0.4801***
LNPI	0.4891**	0.5373**	0.3814	0.4146
LNVBP	0.2927	0.4257	0.2492	0.3288
C	-9.6489	-12.115**	-6.3245	-7.4712
R2	0.3363	0.3399	0.8437	0.9765
R2 Ajustado				
Fc/ Wald	16.88	126.94	17.53	22.80

Fuente: Elaboración propia en base a salidas del software Stata 12. 2015.

\*\*\* Significancia al 1%, \*\* Significancia al 5%, \* Significancia al 10%

Del anterior Cuadro 20 se puede observar lo siguiente:

- ✓ Si el tipo de cambio real se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 0.2282% y 0.4128%.
- ✓ Si el PIB real de cada país se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 0.4801% y 0.6063%.
- ✓ Si el precio internacional de la Castaña se incrementa en 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 0.3814% y 0.5373%.
- ✓ Si el valor bruto de producción se incrementa en una 1%, las exportaciones de Castaña se incrementan entre 0.2492% y 0.4257%.

## **CONCLUSIONES.**

### **QUINUA.**

En el caso de la quinua, podemos establecer las siguientes conclusiones:

El análisis de las exportaciones nos demuestran que los siete países europeos analizados son importantes receptores de las exportaciones de quinua boliviana, con requerimientos que se incrementan durante el periodo de estudio, observándose en el año 2013 una nueva etapa de incremento en la importación de quinua, pudiéndose atribuir a que en este año la Unión Europea, después de una etapa donde su economía tropezó con dificultades empieza a generar cambios que hacen que retome las condiciones para generar más fuentes laborales, y por lo tanto incremente la disponibilidad de recursos para la adquisición de bienes de consumo.

Es importante mencionar que todos los países no se dispersan en la tendencia de crecimiento respecto a las importaciones de quinua, aspecto que da margen a esperar que este comportamiento continúe en el corto plazo.

Respecto a los países que intervienen en el análisis, se observa que Alemania, Italia y Países Bajos presentan una importante tendencia de compra de quinua durante el periodo de estudio, mientras que Bélgica y Dinamarca su comportamiento aparentemente ascendente se inicia a partir del año 2013 aproximadamente. El caso de España es particular y describe una tendencia constante en la compra de quinua durante el periodo de estudio.

La tendencia que se observa de los siete países, muestra a Italia como el país cuya tendencia de importaciones de quinua es agresiva y supera a los otros países, mientras que Países Bajos y Alemania son compradores importantes porque su tendencia también busca incrementar las importaciones de quinua. Los otros cuatro países a pesar de que están por debajo de la tendencia de compra de quinua boliviana, muestran que su comportamiento es ascendente, lo que quiere decir es que continuaran comprando más quinua, pero su incremento no será muy importante.

Para los países que importan quinua, como estrategia se debe tratar de ingresar en todas las cadenas de supermercados para incrementar el volumen de exportación. En el caso de los otros países y otros que no se incluyen en este trabajo, sería importante explorarlos con más detalle y tratar de ingresar por medio de campañas audiovisuales agresivas que permitan promover y difundir las cualidades de la quinua real boliviana de origen.

En relación a las variables elegidas y analizadas desde el punto de vista lineal, podemos apreciar un comportamiento significativo al PIB, a partir de la elección del modelo de efectos fijos, que se repite en el modelo agrupado y el aleatorio, por lo tanto la variable que explica el comportamiento respecto al incremento de las exportaciones de quinua boliviana es el PIB real de los países europeos, este resultado tiene consistencia lógica debido a que ante un mayor poder adquisitivo de un determinado país, se establecerá una mayor demanda diversificada, se menciona este aspecto porque este producto no es tradicional en el consumo de estas poblaciones, pero cuando se hace la difusión de las cualidades de la quinua, al parecer resulta tan atractivos que encuentran un producto apropiado a su ritmo de vida. Se evidencia además que la exportación de quinua llega principalmente a Alemania, Italia y Países Bajos. En segunda línea están los otros países, que son un mercado potencial.

Cuando se realiza el análisis desde la perspectiva logarítmica, con los respectivos ajustes, se pudo encontrar que el PIB real y la superficie son las variables que explican las exportaciones de quinua. Es importante reiterar que la constante es negativa debido a que el modelo utiliza más de tres dimensiones, por lo que el software trata de elaborar una línea de ajuste que puede en algún caso colocarse en el espacio negativo, lo que no representa un mal ajuste ni un mal cálculo.

La variable superficie cultivable, en el caso del análisis lineal no muestra un comportamiento tan significativo, debido a que el incremento de las exportaciones para este grupo de países no ocasiona un efecto muy importante a diferencia del logarítmico donde si tiene un comportamiento significativo. Cuando se hizo la revisión de la dinámica de las exportaciones de quinua, se pudo observar que no hay variaciones importantes en los porcentajes de exportación porcentual de los países elegidos, al parecer cada país ya tiene concentrado un



mercado casi constante, sin embargo cuando se realiza el análisis logarítmico se puede apreciar que el incremento de la superficie, si tiene algún efecto sobre las exportaciones, lo que parece lógico.

La superficie cultivable, es un tema que requiere mucha discusión debido a las características que presenta, las cualidades nutricionales del suelo respecto a la quinua, sobre todo a la quinua real. No es desconocido que al ser suelos frágiles y con características extremas principalmente en lo que se refiere a la salinidad, se debe tomar con mucho cuidado decisiones respecto a su manejo, lamentablemente en el último decenio el boom de la comercialización de la quinua en los mercados internacionales han ocasionado el empleo de superficies con un menor periodo de recuperación o descanso como se conoce comúnmente, llegando incluso a desertificar áreas donde no se hizo ningún descanso, promoviendo el monocultivo permanente lo que a la larga ocasionara consecuencias irreversibles.

No solo este es el problema cotidiano de la producción de quinua, sino que abarca otros que representan una gran influencia sobre el suelo, es el caso de la incorporación de este cultivo en áreas no tradicionales como son las zonas de pastoreo o las cercanas a los bofedales, en esta dinámica se va rompiendo el ciclo natural de recuperación de estos suelos, cuando entendemos que para el ganado camélido y ovino hay pocas superficies que puedan sustentar su alimentación y por lo tanto la disponibilidad del estiércol también se ve restringido por esta causa, evitando que la pobre fertilidad pueda ser recuperada.

El requerimiento de las exportaciones de quinua estaría afectando el medio en el que se desarrolla, y no se está entendiendo que el cuidado de este particular ambiente debe ser prioridad para los productores, además hay otros elementos que a la larga podrían condicionar esta producción como por ejemplo la introducción de este grano en más de sesenta países, donde en algunos de estos ya se tienen interesantes resultados, el caso más claro es el de Francia. La tecnología con la que cuentan para la producción de quinua en el corto plazo lograran posesionar este producto en sus mercados y en los mercados vecinos, seguramente este aspecto provocara un panorama desolador para los productores de quinua boliviana, no

solo desde el punto de vista de la producción sino de la pérdida de un bien tanpreciado como es el suelo.

Lamentablemente el posicionamiento de las exportaciones de quinua recién se dio a partir del año 2009, lo que hace pensar que solo son cinco años de una verdadera exportación, eso equivale a decir que se perdió mucho tiempo con la difusión de este producto, porque lamentablemente la producción de quinua en otros países está dando pasos agigantados, lo que en el futuro podría traer muchas dificultades.

Con este panorama probablemente la situación podría complicarse, sin embargo para situaciones extremas siempre existen alternativas, sin dejar de pensar en la exportación de este producto.

Está preliminarmente comprobado que la quinua real alcanza las mejores características en el altiplano sur, por lo tanto es imprescindible lograr la denominación de origen que al parecer esta próxima a obtener la denominación de la quinua real como 100% boliviana, de esta manera se podrá alcanzar la sostenibilidad que podría entregar al mercado un producto que solo se desarrolla en un determinado lugar. A partir de este criterio el valor de esta quinua mantendrá su valor para el mercado internacional.

Además es importante señalar que existen 30 ecotipos bolivianos que no se producen en ninguna región del mundo, que deben ser evaluados para incorporarlos en la lista de denominación de origen. Además no se debe ignorar, que solo hay 145000 hectáreas apropiadas para cultivar quinua real, por lo tanto es importante desarrollar tecnología que incremente los rendimientos para evitar perder estos mercados.

Una alternativa importante y que se debería tomar como base para acompañar las características de este producto, es ingresar en el sistema de producción orgánica en un 100%, por varios motivos: el principal es el de mantener, recuperar y mejorar el medio ambiente, el comercio de la producción orgánica entrega a algunos productos precios más atractivos en un

23% más que el precio de la quinua convencional, consolidar bajo este sistema la posibilidad de mejorar los argumentos para lograr la denominación de origen, etc.

En el caso de la producción de quinua en otras zonas distintas a las del altiplano sur, se puede mencionar que existen alrededor de 8.000 productores, en las provincias Muñecas, Inquisivi, Gualberto Villarroel, Omasuyos, Aroma, Pacajes, etc., quienes logran producir en 41 mil hectáreas alcanzando una producción aproximada de 14 mil toneladas de quinua, el gobierno debe desarrollar políticas agresivas para la exportación de esta quinua bajo un inteligente y atractivo plan de mercadotecnia que permita no solo consolidar los mercados ya existentes sino el buscar nuevos mercados como por ejemplo el chino.

Se debe tomar en cuenta que los Estados Unidos es el país que compra más quinua más del 71%, sin embargo la Unión Europea es un mercado gigante donde se debe fijar los objetivos para desarrollar un mercado más grande que el norteamericano.

Las exportaciones de quinua a los siete países de la Unión Europea, muestran una tendencia ascendente como se observó en los análisis, esto nos demuestra que las condiciones para incrementar el volumen de exportación presenta buenas perspectivas para la exportación, sin embargo se pudo apreciar que en periodos donde se presentan crisis como el año 2009 pueden ocasionar la reducción de las exportaciones, de todas maneras la economía europea y sobre todo de los países que elegimos para la evaluación nos muestran que son planificadas y buscan no tropezar con estos inconvenientes.

Por otra parte, las preferencias arancelarias establecen que la producción y exportación de quinua debe ser bien aprovechadas por Bolivia, tomando en cuenta que la Unión Europea tiene arancel cero para este producto con el Sistema Generalizado de Preferencias (SGP).

La legislación boliviana, debe desarrollar instrumentos que eviten la comercialización sin control en zonas como Challapata donde el precio, así como el origen del grano en algunos casos no se conoce, por lo tanto se rompe la trazabilidad desde la producción hasta la

comercialización, evitando que la relación con los mercados internacionales presenten trabas y existan dudas respecto al origen.

Es importante también no dejar de lado, que el incremento de la producción se debe a la expansión de la superficie cultivada y no así a los rendimientos que no sufrieron cambios significativos en los últimos 20 años.

A partir de la elaboración del presente trabajo, se pudo establecer mediante los resultados econométricos los modelos desde la perspectiva lineal y logarítmica.

### **Modelo Lineal**

Exportaciones de quinua =  $-276424.1 + 6209.83 * \text{Tipo de Cambio Real} + 7.04 * \text{superficie} + 0.0010 * \text{PIB real} + 111.59 * \text{Precio Internacional}$

### **Modelo Logarítmico**

Exportaciones de quinua =  $-44.033 + 0.117 * \text{Tipo de Cambio Real} + 2.989 * \text{superficie} + 1.213 * \text{PIB real} + 0.312 * \text{Precio Internacional}$

### **CASTAÑA.**

En el caso de la castaña el comportamiento de las exportaciones a los siete países europeos son casi constantes, esta característica muestra un mercado en el que su tendencia no cambia en el tiempo excepto en dos países (Alemania y Países Bajos) donde ese comportamiento no se repite, sin embargo se observa en cinco de los siete países una disminución de las exportaciones para retomar nuevamente el crecimiento a partir del año 2014, a diferencia de los otros dos países donde el incremento es evidente a partir del anterior al 2010.

Así mismo se establece en la gráfica de tendencia, que todos los países tendrán en el futuro un constante requerimiento de más volumen de castaña.

La observación general muestra un comportamiento similar casi de todos los países, sin embargo Alemania y Países Bajos muestran diferencias frente a los otros países, al parecer estos buscan incrementar la compra de castaña permanentemente: De acuerdo a lo observado

en las gráficas esta condición al parecer se mantendrá en el corto plazo. Por otra parte Francia resulta ser el país que compra poco pero de manera constante, se conoce que en este país existen otros productos que pueden reemplazar a la castaña boliviana.

El comportamiento respecto al tiempo, muestra un incremento de las exportaciones en el periodo comprendido antes del 2010.

Sin embargo la tendencia de todos los países, demuestran una importante necesidad de continuar comprando castaña boliviana, excepto Lituania, que es el que no tiene una gran tradición para la comercialización de la castaña.

Las variables elegidas, muestran un comportamiento diferentes, si se observa el análisis a partir de la perspectiva lineal y del ajuste para lograr un modelo robusto, el PIB real y el Valor Bruto de la Producción expresan significancia, resulta realmente importante para la comercialización de la castaña que en los países elegidos se continúe incrementando esta variables, puesto que podrá dar lugar a que se pueda ofertar con más seguridad este producto, que tiene una interesante aceptación.

En el caso del Tipo de cambio, el resultado econométrico permiten establecer que esta variable tiene efecto negativo sobre la exportación, a pesar de afirmaciones como la que menciona Loza G. (2014), quien menciona que a partir de la evidencia empírica en el caso Boliviano, muestra que en el corto plazo las exportaciones agropecuarias son inelásticas al tipo de cambio, lo que implica que el papel de la política cambiaria sería marginal para corregir déficit comerciales.

Mucho tiempo el país vivió bajo la sombra de la exportación de materia prima hacia el Brasil, sin embargo la reconducción hacia la exportación nacional mantuvo algunos rezagos referidos principalmente al precio de la caja cosechada de castaña, que al parecer tenía un precio muy bajo, el ingreso de la empresa boliviana de la castaña (EBA) incremento el valor de la caja cosechada, sin embargo su repercusión se sitúa en la exportación, puesto que esto hace que se

encarezca el precio y por lo tanto en el corto plazo el requerimiento de este producto puede reducirse.

Se puede afirmar que el mercado europeo es el más importante del mundo, inclusive más grande que el de Estados Unidos porque cuenta con más de 500 millones de habitantes, por lo que medidas propuestas por el gobierno, como la unión de productores en conglomerados industriales, ofrecer mayor promoción para los empresarios en ferias internacionales (la feria Biofach, que se realiza en Nürnberg, Alemania) y nacionales, etc., son caminos que pueden llevar a consolidar y sostener para beneficio de los productores.

Considerar las necesidades de la población del viejo continente, que está informada sobre los beneficios del consumo de la castaña, además que una gran parte de esta población es vegetariana, son elementos que pueden mejorar la exportación de castaña.

A partir de la elaboración del presente trabajo, se pudo establecer mediante los resultados econométricos los modelos desde la perspectiva lineal y logarítmica.

### **Modelo Lineal**

Exportaciones de castaña =  $-1.18E07 - 8447.26 * \text{Tipo de Cambio Real} + 0.0054 * \text{Valor Bruto de la Producción} + 0.0105 * \text{PIB real} + 125.30 * \text{Precio Internacional}$

### **Modelo Logarítmico**

Exportaciones de castaña =  $-9.6489 + 0.4128 * \text{Tipo de Cambio Real} + 0.2927 * \text{Valor Bruto de la Producción} + 0.6063 * \text{PIB real} + 0.4891 * \text{Precio Internacional}$

Finalmente, el Producto Interno Bruto de los países elegidos para realizar el análisis de las exportaciones de quinua y castaña es la variable que tiene una importante implicancia sobre las exportaciones de estos dos productos, es decir es la variable que explica de manera más significativa el comportamiento de las exportaciones, seguramente es evidente esta explicación toda vez que mercados como el europeo, con una importante economía donde los productos como la quinua y la castaña que en cierta medida y a partir de los volúmenes exportados son cantidades seguramente para determinados nichos de mercado.

Esta condición puede dar lugar a una agresiva promoción de estos dos productos en los países elegidos y en otros que pudieran ser potenciales para las exportaciones de quinua real, pero además para toda la quinua que se produce en Bolivia.

## **RECOMENDACIONES.**

Contar con base de datos más elaboradas, resultaría indispensable para realizar este tipo de trabajos, pero además resulta importante contar con una base de datos de la producción orgánica que pueda servir para realizar comparaciones con la producción convencional en varias facetas.

Resultaría importante realizar varios análisis de la producción de quinua en Bolivia, frente a los otros países productores, para entender o estimar como podría ser el escenario en el futuro.

La necesidad actual de comercializar todo, hace que no se analice las repercusiones que se pueda ocasionar en los entornos, como los efectos sobre el medio ambiente en el futuro.

Se deben desarrollar mejores estrategias para lograr exportaciones más utilitarias y que posibiliten mercados estables con perspectivas de crecimiento.

Se deben desarrollar trabajos que caractericen las cualidades de las otras variedades de quinua, para poder ofertarlas a los mercados internacionales, con el sello boliviano.

El uso de los datos de panel es una metodología reciente, es por esta razón que se debe seguir explorando sus alcances, virtudes y limitaciones. Una metodología que se debería profundizar sobre los datos de panel es la planteada por Oscar Torrez Reyna.

## BIBLIOGRAFIA

Ministerio de Economía y Finanzas del Estado plurinacional de Bolivia.(2014).

Disponible en:

[http://www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com\\_contenido&ver=contenido&id=2718&id\\_item=397&seccion=306&categoria=446](http://www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com_contenido&ver=contenido&id=2718&id_item=397&seccion=306&categoria=446).

Gandarillas H. et al. (1989). Razas de quinua *Chenopodium quinoa* Willd en Ecuador. Disponible en:

[http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/Quinua/pdf%20publicaciones/3.razas\\_quinua\\_ecuador.pdf](http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/Quinua/pdf%20publicaciones/3.razas_quinua_ecuador.pdf)

FAUTAPO (2008) Situación Actual al 2008 de la Quinua Real en el Altiplano Sur. 172 pp.

Soraide L. (2014 ). “Características de los suelos de quinua”. Disponible en:

<https://bolagra.wordpress.com/quinua-real-producida-en-el-altiplano-sur>

Morales J.(2006). Ajustes Estructurales en la Agricultura Campesina Boliviana.

Disponible en:

[http://www.cepes.org.pe/debate/debate009/06\\_articulo.pdf](http://www.cepes.org.pe/debate/debate009/06_articulo.pdf)

Hivos-IBCE. (2014) Foro. Quinua Real: Hacia una agenda participativa en Bolivia”. La Paz. Bolivia.

Camara Boliviana de exportadores de quinua y productos orgánicos – CABOLQUI (2013). Disponible en:

<http://www.cabolqui.org/>



Blog: "Todo sobre quinua". (2014). Disponible en:

<http://laquinua.blogspot.com/>

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Empresas (2012). "Cadena de Comercialización de la castaña" pp.37.

Instituto Nacional de Estadística-INE (2011)

Instituto Nacional de Estadística-INE (2012)

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE) 2013. Disponible en:

<http://www.hoybolivia.com/Noticia.php?IdNoticia=73364>.

ALADI (2002). Disponible en: Estudio de mercado de productos orgánicos bolivianos. Departamento de promoción Económica Publicación N°06/02.[www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/.../\\$file/6-02.doc](http://www.aladi.org/nsfaladi/estudios.nsf/.../$file/6-02.doc)

Loza G. (2000) Disponible en:

<http://190.129.70.25/webdocs/iniciales/revistas/junio2000/capi1.pdf>

Urioste A. (2013), Disponible en: [http://www.eve.coop/mw-](http://www.eve.coop/mw-contenu/revues/4/32/RVE_vol1_no3_BoliviaES.pdf)

[contenu/revues/4/32/RVE\\_vol1\\_no3 BoliviaES.pdf](http://www.eve.coop/mw-contenu/revues/4/32/RVE_vol1_no3_BoliviaES.pdf)

Loza G.(1999).Disponible en: .

<http://190.129.70.25/webdocs/iniciales/revistas/junio2000/capi1.pdf>

Basurdo S. et al (2010), Disponible en:

En Economía UNAM vol. 9 numero 25.<http://www.economia.unam.mx/publicaciones/nueva/econunam/25/04robertoscalante.pdf>.

Boyan S.(2004) , Determinates de las exportaciones bolivianas .Periodo 1990-2002. Draft Versión.26p.

Álvarez M. (2013), Disponible en:

<http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/3806/1/T-1432.pdf>.

FAO (2004). Disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s06.htm>.

Comisión Europea (2014). Disponible en:

[http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/es/agriculture\\_es.pdf](http://europa.eu/pol/pdf/flipbook/es/agriculture_es.pdf).

Norton R. (2004).Disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/007/y5673s/y5673s00.htm#Contents>.

Mora J. et al (2002), Disponible en:

Colegio de post graduados. Mexico. Vol. 36 num 3.  
<http://www.redalyc.org/pdf/302/30236312.pdf>.

Aguayo E. et al(2002), Disponible en:

Análisis econométrico de la demanda turística internacional en la CAN. Sección de Econometría. Eva Aguayo Sección de Econometría Universidad de Santiago de Compostela <http://www.asepelt.org/ficheros/File/Anales/2003%20-%20Almeria/asepeltPDF/164.PDF>.

Jacobo A.D.(2010). Disponible en:

Una estimación de una ecuación gravitacional para los flujos bilaterales de manufacturas MERCOSUR- Unión Europea. Economía Aplicada.  
<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v14n1/a05v14n1.pdf>. \*

Greene W.(2008). Disponible en:

ECONOMETRICA (journal of the econometric society). Specification tests in Econometrics. Vol.46.6.Nov.1978.

<http://econweb.tamu.edu/keli/Hausman%201978.pdf>.

Fundación Milenio (2013). Disponible en:

Informe Nacional de coyuntura de quinua.

<http://www.fundacion-milenio.org/Informe-Nacional-de-Coyuntura/coy-190-quinua-en-bolivia-fortalezas-y-debilidades.html>.

Fernández J. (2012). Disponible en:

Bolivia incremento veintiséis veces valor de exportaciones de quinua.

<https://boliviasol.wordpress.com/2012/02/20/bolivia-incremento-26-veces-valor-de-la-exportacion-de-quinua/>.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE) 2010. Disponible en:

<http://www.hoybolivia.com/Noticia.php?IdNoticia=73364>

Torrez O. (2007). Panel Data Analysis Fixed & Random Effects (using Stata 10.x).(ver. 4.1). Disponible en:

<http://dss.princeton.edu/training/>

La Vanguardia.com (2014). Medio on line. Barcelona -España. Disponible en:

<http://www.lavanguardia.com/>

Hausman (1978) Disponible en:

<http://econweb.tamu.edu/keli/Hausman%201978.pdf>. ECONOMETRICA (journal of the econometric society). Specification tests in Econometrics. Vol.46. 6 Nov.1978

Breusch and Pagan (1980), disponible en:

The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. T. S. Breusch and A. R. Pagan

*The Review of Economic Studies*

Vol. 47, No. 1, Econometrics Issue (Jan., 1980), pp. 239-253

Published by: Oxford University Press

Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/2297111>

Page Count: 15.

[http://www.jstor.org/stable/2297111?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents.](http://www.jstor.org/stable/2297111?seq=1#page_scan_tab_contents)

Loza G. (2014). Disponible en:

[http://www.la-razon.com/index.php?url=/opinion/columnistas/Contexto-economico-nacimiento-pais\\_0\\_2103989606.html.](http://www.la-razon.com/index.php?url=/opinion/columnistas/Contexto-economico-nacimiento-pais_0_2103989606.html)

## **ANEXOS**

	Quinoa Países	Años	Export real a precios de 2005 (en miles y millones)	Tipo de Cambio Real TCR-EURO 2005=100	Superficie (en \$us)	PIB real en \$us de 2005 (en miles)	Precio Internacional (U\$/TM)
			EXPORT	TCR	SUP	PIB real	PI
1	ALEMANIA	1999		68,16	35963	2.696.864.580	
1	ALEMANIA	2000	260.251	66,74	36847	2.777.363.466	1393,46
1	ALEMANIA	2001	361.558	68,21	37223	2.824.447.720	1218,70
1	ALEMANIA	2002	277.220	88,97	37817	2.824.751.487	1102,53
1	ALEMANIA	2003	223.036	109,90	38289	2.804.398.932	983,37
1	ALEMANIA	2004	345.289	119,44	38649	2.837.509.796	1101,78
1	ALEMANIA	2005	301.801	100,00	39302	2.857.558.573	1192,71
1	ALEMANIA	2006	804.349	107,84	42431	2.963.574.090	1285,80
1	ALEMANIA	2007	1.225.267	105,69	45454	3.060.476.525	1306,51
1	ALEMANIA	2008	1.222.785	84,92	50356	3.092.676.077	2121,97
1	ALEMANIA	2009	1.182.613	88,00	52411	2.918.312.450	3084,31
1	ALEMANIA	2010	1.399.392	77,24	63010	3.037.693.822	3031,76
1	ALEMANIA	2011	1.060.316	71,13	64770	3.146.747.032	2956,44
1	ALEMANIA	2012	1.090.432	71,15	74240	3.158.594.041	2933,88
1	ALEMANIA	2013	2.099.402	70,36	104365	3.161.935.501	4766,66
1	ALEMANIA	2014	2.273.299	61,06			6833,53
2	BELGICA	1999		68,16	35963	342.862.355	
2	BELGICA	2000		66,74	36847	355.035.281	
2	BELGICA	2001	19.607	68,21	37223	358.316.769	1080,00
2	BELGICA	2002	19.607	88,97	37817	363.904.793	986,25
2	BELGICA	2003	19.607	109,90	38289	367.143.188	992,50
2	BELGICA	2004	39.214	119,44	38649	379.752.667	970,00
2	BELGICA	2005	137.250	100,00	39302	386.944.983	980,36
2	BELGICA	2006	98.036	107,84	42431	397.122.965	1077,50
2	BELGICA	2007	39.214	105,69	45454	409.037.977	1093,75
2	BELGICA	2008		84,92	50356	412.937.357	
2	BELGICA	2009		88,00	52411	402.124.203	
2	BELGICA	2010		77,24	63010	412.181.653	
2	BELGICA	2011	98.036	71,13	64770	418.934.285	3310,25
2	BELGICA	2012	78.429	71,15	74240	419.330.552	2997,13
2	BELGICA	2013	450.964	70,36	104365	420.483.064	4196,29
2	BELGICA	2014	646.900	61,06			6354,43
3	DINAMARCA	1999		68,16	35963	238.510.150	
3	DINAMARCA	2000		66,74	36847	247.446.864	
3	DINAMARCA	2001		68,21	37223	249.483.738	
3	DINAMARCA	2002	98	88,97	37817	250.647.076	1600,00
3	DINAMARCA	2003		109,90	38289	251.624.829	
3	DINAMARCA	2004	12.505	119,44	38649	258.265.085	1381,50
3	DINAMARCA	2005	25.009	100,00	39302	264.559.081	1250,45
3	DINAMARCA	2006	25.009	107,84	42431	274.603.709	1040,90
3	DINAMARCA	2007	61.272	105,69	45454	276.867.590	1223,22
3	DINAMARCA	2008	78.778	84,92	50356	274.879.802	2735,71
3	DINAMARCA	2009	85.031	88,00	52411	260.894.094	3277,06
3	DINAMARCA	2010	45.016	77,24	63010	265.133.970	3066,39
3	DINAMARCA	2011	76.903	71,13	64770	268.188.691	3183,74
3	DINAMARCA	2012	79.404	71,15	74240	266.431.449	3462,52
3	DINAMARCA	2013	105.663	70,36	104365	265.136.033	4879,88
3	DINAMARCA	2014	105.038	61,06			7349,40
4	ESPAÑA	1999		68,16	35963	930.320.441	
4	ESPAÑA	2000		66,74	36847	979.526.070	
4	ESPAÑA	2001	32.528	68,21	37223	1.018.717.723	1250,00
4	ESPAÑA	2002	1.546	88,97	37817	1.048.054.746	1237,32
4	ESPAÑA	2003	6.099	109,90	38289	1.081.462.113	1212,17

4	ESPAÑA	2004	3.763	119,44	38649	1.115.709.382	1337,70
4	ESPAÑA	2005	4.893	100,00	39302	1.157.247.674	784,04
4	ESPAÑA	2006	23.104	107,84	42431	1.205.552.654	1291,33
4	ESPAÑA	2007	9.520	105,69	45454	1.250.989.287	1294,48
4	ESPAÑA	2008	3.653	84,92	50356	1.264.949.395	2634,82
4	ESPAÑA	2009	7.320	88,00	52411	1.219.742.640	3484,08
4	ESPAÑA	2010	22.863	77,24	63010	1.219.911.070	2973,83
4	ESPAÑA	2011	25.693	71,13	64770	1.212.376.582	3331,25
4	ESPAÑA	2012	77.714	71,15	74240	1.187.053.216	2905,30
4	ESPAÑA	2013	320.656	70,36	104365	1.172.452.960	4959,51
4	ESPAÑA	2014	467.264	61,06			7499,83
5	FRANCIA	1999		68,16	35963	1.954.258.530	
5	FRANCIA	2000	513.009	66,74	36847	2.029.989.219	1321,95
5	FRANCIA	2001	680.524	68,21	37223	2.069.664.332	1252,68
5	FRANCIA	2002	610.471	88,97	37817	2.092.812.635	1255,17
5	FRANCIA	2003	1.010.597	109,90	38289	2.109.963.898	1274,47
5	FRANCIA	2004	1.254.171	119,44	38649	2.168.756.440	1284,38
5	FRANCIA	2005	1.653.478	100,00	39302	2.203.623.837	1321,51
5	FRANCIA	2006	2.231.012	107,84	42431	2.255.958.733	1314,52
5	FRANCIA	2007	3.078.136	105,69	45454	2.309.233.173	1356,99
5	FRANCIA	2008	2.271.265	84,92	50356	2.313.742.985	2169,01
5	FRANCIA	2009	3.328.624	88,00	52411	2.245.687.913	3085,41
5	FRANCIA	2010	2.719.896	77,24	63010	2.289.830.443	3076,54
5	FRANCIA	2011	3.343.533	71,13	64770	2.337.441.265	3145,45
5	FRANCIA	2012	3.463.723	71,15	74240	2.345.256.668	3079,27
5	FRANCIA	2013	3.184.584	70,36	104365	2.351.943.472	4259,23
5	FRANCIA	2014	2.940.377	61,06			7062,69
6	ITALIA	1999		68,16	35963	1.705.511.148	
6	ITALIA	2000	36.817	66,74	36847	1.768.788.645	1501,97
6	ITALIA	2001	22.709	68,21	37223	1.800.146.088	1405,22
6	ITALIA	2002	24.719	88,97	37817	1.804.660.632	1465,32
6	ITALIA	2003	1.367	109,90	38289	1.807.414.595	1200,00
6	ITALIA	2004	10.519	119,44	38649	1.836.031.713	1025,00
6	ITALIA	2005	14.200	100,00	39302	1.853.465.901	1051,85
6	ITALIA	2006	25.770	107,84	42431	1.890.654.061	1158,37
6	ITALIA	2007	24.193	105,69	45454	1.918.525.575	1123,48
6	ITALIA	2008	56.274	84,92	50356	1.898.384.024	1668,90
6	ITALIA	2009	43.441	88,00	52411	1.794.326.735	3316,28
6	ITALIA	2010	128.425	77,24	63010	1.825.019.271	3239,08
6	ITALIA	2011	59.745	71,13	64770	1.835.729.379	3252,96
6	ITALIA	2012	37.025	71,15	74240	1.794.102.827	3510,28
6	ITALIA	2013	225.778	70,36	104365	1.759.566.336	4060,68
6	ITALIA	2014	160.791	61,06			7840,08
7	PAISES BAJOS	1999		68,16	35963	607.190.108	
7	PAISES BAJOS	2000	203.386	66,74	36847	633.768.690	1216,76
7	PAISES BAJOS	2001	360.043	68,21	37223	644.061.229	1113,28
7	PAISES BAJOS	2002	582.776	88,97	37817	643.844.809	1214,44
7	PAISES BAJOS	2003	681.548	109,90	38289	645.556.319	1146,06
7	PAISES BAJOS	2004	1.236.693	119,44	38649	657.546.446	1126,87
7	PAISES BAJOS	2005	1.278.845	100,00	39302	672.357.360	1143,90
7	PAISES BAJOS	2006	1.640.869	107,84	42431	698.050.042	1119,77
7	PAISES BAJOS	2007	2.682.585	105,69	45454	727.368.573	1220,83
7	PAISES BAJOS	2008	1.663.397	84,92	50356	742.482.827	2099,22
7	PAISES BAJOS	2009	2.483.676	88,00	52411	717.995.143	2927,71
7	PAISES BAJOS	2010	2.198.422	77,24	63010	725.681.347	2950,50
7	PAISES BAJOS	2011	2.581.264	71,13	64770	737.753.973	3094,28
7	PAISES BAJOS	2012	1.689.542	71,15	74240	726.055.323	3036,53
7	PAISES BAJOS	2013	2.721.872	70,36	104365	720.787.647	4234,46
7	PAISES BAJOS	2014	1.852.749	61,06			6806,34

	Castaña		Export	Tipo de	VBP real (2005=100)	PIB real	Precio
	Países	Años	real a precios	Cambio Real	en miles de dólares	en \$us de 2005	Internacional
			de 2005	TCR-EURO		(en miles)	
			(en miles y	2005=100	(en \$us)		(U\$/TM)
			millones)				
			EXPORT	TCR	VBPR	PIB real	PI
1	ALEMANIA	1999		68,16		2.696.864.580	
1	ALEMANIA	2000	2.778.552	66,74	52.129.298	2.777.363.466	2.737
1	ALEMANIA	2001	3.646.150	68,21	83.473.899	2.824.447.720	1.980
1	ALEMANIA	2002	4.071.587	88,97	81.269.226	2.824.751.487	2.156
1	ALEMANIA	2003	5.273.171	109,90	87.800.485	2.804.398.932	2.426
1	ALEMANIA	2004	4.745.173	119,44	79.928.002	2.837.509.796	3.753
1	ALEMANIA	2005	7.808.300	100,00	75.026.602	2.857.558.573	4.862
1	ALEMANIA	2006	8.127.082	107,84	89.169.163	2.963.574.090	4.121
1	ALEMANIA	2007	5.408.992	105,69	87.806.999	3.060.476.525	4.229
1	ALEMANIA	2008	4.937.625	84,92	90.288.952	3.092.676.077	4.857
1	ALEMANIA	2009	8.819.999	88,00	139.441.989	2.918.312.450	3.654
1	ALEMANIA	2010	7.075.185	77,24	90.946.133	3.037.693.822	5.521
1	ALEMANIA	2011	10.881.177	71,13	172.171.985	3.146.747.032	8.307
1	ALEMANIA	2012	13.279.333	71,15	109.070.871	3.158.594.041	7.509
1	ALEMANIA	2013	16.729.257	70,36	102.109.877	3.161.935.501	6.773
1	ALEMANIA	2014	21.944.551	61,06			7.659
2	BELGICA	1999		68,16		342.862.355	
2	BELGICA	2000	458.786	66,74	52.129.298	355.035.281	2.167
2	BELGICA	2001	388.057	68,21	83.473.899	358.316.769	1.834
2	BELGICA	2002	458.786	88,97	81.269.226	363.904.793	1.910
2	BELGICA	2003	229.393	109,90	87.800.485	367.143.188	2.309
2	BELGICA	2004	1.223.736	119,44	79.928.002	379.752.667	3.754
2	BELGICA	2005	1.375.900	100,00	75.026.602	386.944.983	4.779
2	BELGICA	2006	917.654	107,84	89.169.163	397.122.965	3.723
2	BELGICA	2007	841.108	105,69	87.806.999	409.037.977	4.377
2	BELGICA	2008	2.016.748	84,92	90.288.952	412.937.357	4.902
2	BELGICA	2009	2.217.467	88,00	139.441.989	402.124.203	3.569
2	BELGICA	2010	611.715	77,24	90.946.133	412.181.653	4.271
2	BELGICA	2011	305.857	71,13	172.171.985	418.934.285	7.632
2	BELGICA	2012	229.393	71,15	109.070.871	419.330.552	7.179
2	BELGICA	2013	458.786	70,36	102.109.877	420.483.064	5.066
2	BELGICA	2014	229.393	61,06			7.480
3	ESPAÑA	1999		68,16		930.320.441	
3	ESPAÑA	2000	88.099	66,74	52.129.298	979.526.070	2.156
3	ESPAÑA	2001	214.740	68,21	83.473.899	1.018.717.723	1.623
3	ESPAÑA	2002	352.394	88,97	81.269.226	1.048.054.746	2.038
3	ESPAÑA	2003	792.887	109,90	87.800.485	1.081.462.113	2.928
3	ESPAÑA	2004	969.084	119,44	79.928.002	1.115.709.382	4.278
3	ESPAÑA	2005	2.202.464	100,00	75.026.602	1.157.247.674	5.506
3	ESPAÑA	2006	1.013.133	107,84	89.169.163	1.205.552.654	4.052
3	ESPAÑA	2007	2.464.447	105,69	87.806.999	1.250.989.287	4.295
3	ESPAÑA	2008	2.874.216	84,92	90.288.952	1.264.949.395	4.770
3	ESPAÑA	2009	3.444.408	88,00	139.441.989	1.219.742.640	3.772
3	ESPAÑA	2010	2.917.518	77,24	90.946.133	1.219.911.070	5.142
3	ESPAÑA	2011	2.113.820	71,13	172.171.985	1.212.376.582	8.337
3	ESPAÑA	2012	2.080.483	71,15	109.070.871	1.187.053.216	7.535
3	ESPAÑA	2013	704.788	70,36	102.109.877	1.172.452.960	6.954
3	ESPAÑA	2014	1.441.079	61,06			7.006
4	FRANCIA	1999		68,16		1.954.258.530	
4	FRANCIA	2000	802.560	66,74	52.129.298	2.029.989.219	2.969
4	FRANCIA	2001	506.880	68,21	83.473.899	2.069.664.332	2.314
4	FRANCIA	2002	760.320	88,97	81.269.226	2.092.812.635	2.297
4	FRANCIA	2003	1.098.240	109,90	87.800.485	2.109.963.898	2.740



4	FRANCIA	2004	341.088	119,44	79.928.002	2.168.756.440	3.223
4	FRANCIA	2005	760.320	100,00	75.026.602	2.203.623.837	5.280
4	FRANCIA	2006	971.520	107,84	89.169.163	2.255.958.733	5.017
4	FRANCIA	2007	422.400	105,69	87.806.999	2.309.233.173	5.170
4	FRANCIA	2008	506.880	84,92	90.288.952	2.313.742.985	5.210
4	FRANCIA	2009	591.360	88,00	139.441.989	2.245.687.913	4.065
4	FRANCIA	2010	337.217	77,24	90.946.133	2.289.830.443	5.357
4	FRANCIA	2011	658.065	71,13	172.171.985	2.337.441.265	7.428
4	FRANCIA	2012	497.729	71,15	109.070.871	2.345.256.668	8.367
4	FRANCIA	2013	573.585	70,36	102.109.877	2.351.943.472	6.063
4	FRANCIA	2014	573.585	61,06			7.516
5	ITALIA	1999		68,16		1.705.511.148	
5	ITALIA	2000	282.735	66,74	52.129.298	1.768.788.645	2.579
5	ITALIA	2001	384.186	68,21	83.473.899	1.800.146.088	2.013
5	ITALIA	2002	399.155	88,97	81.269.226	1.804.660.632	2.856
5	ITALIA	2003	332.629	109,90	87.800.485	1.807.414.595	3.009
5	ITALIA	2004	798.310	119,44	79.928.002	1.836.031.713	4.043
5	ITALIA	2005	1.330.632	100,00	75.026.602	1.853.465.901	4.158
5	ITALIA	2006	2.128.027	107,84	89.169.163	1.890.654.061	3.975
5	ITALIA	2007	2.693.213	105,69	87.806.999	1.918.525.575	4.499
5	ITALIA	2008	3.166.408	84,92	90.288.952	1.898.384.024	4.731
5	ITALIA	2009	3.118.854	88,00	139.441.989	1.794.326.735	3.701
5	ITALIA	2010	2.061.917	77,24	90.946.133	1.825.019.271	5.853
5	ITALIA	2011	1.862.448	71,13	172.171.985	1.835.729.379	8.747
5	ITALIA	2012	2.223.442	71,15	109.070.871	1.794.102.827	7.249
5	ITALIA	2013	2.058.005	70,36	102.109.877	1.759.566.336	6.648
5	ITALIA	2014	2.855.592	61,06			7.666
6	LITUANIA	1999		68,16		17.360.615	
6	LITUANIA	2000		66,74	52.129.298	17.924.960	
6	LITUANIA	2001	61.600	68,21	83.473.899	19.132.334	1.650
6	LITUANIA	2002		88,97	81.269.226	20.445.487	
6	LITUANIA	2003	123.200	109,90	87.800.485	22.540.471	2.277
6	LITUANIA	2004		119,44	79.928.002	24.197.372	
6	LITUANIA	2005	61.600	100,00	75.026.602	26.085.307	3.850
6	LITUANIA	2006	246.400	107,84	89.169.163	28.131.655	3.234
6	LITUANIA	2007	123.200	105,69	87.806.999	30.899.754	2.200
6	LITUANIA	2008	492.677	84,92	90.288.952	31.804.328	4.727
6	LITUANIA	2009	184.800	88,00	139.441.989	27.115.825	4.033
6	LITUANIA	2010	61.600	77,24	90.946.133	27.476.518	5.566
6	LITUANIA	2011	61.600	71,13	172.171.985	29.125.109	8.184
6	LITUANIA	2012	308.000	71,15	109.070.871	30.202.738	6.829
6	LITUANIA	2013	1.292.711	70,36	102.109.877	31.184.663	6.402
6	LITUANIA	2014	431.072	61,06			7.788
7	PAISES BAJOS	1999		68,16		607.190.108	
7	PAISES BAJOS	2000	4.415.771	66,74	52.129.298	633.768.690	2.714
7	PAISES BAJOS	2001	4.950.470	68,21	83.473.899	644.061.229	2.132
7	PAISES BAJOS	2002	5.236.588	88,97	81.269.226	643.844.809	2.062
7	PAISES BAJOS	2003	4.857.644	109,90	87.800.485	645.556.319	2.435
7	PAISES BAJOS	2004	4.296.688	119,44	79.928.002	657.546.446	4.274
7	PAISES BAJOS	2005	5.766.265	100,00	75.026.602	672.357.360	4.973
7	PAISES BAJOS	2006	7.379.004	107,84	89.169.163	698.050.042	3.939
7	PAISES BAJOS	2007	7.332.238	105,69	87.806.999	727.368.573	3.933
7	PAISES BAJOS	2008	6.567.149	84,92	90.288.952	742.482.827	4.269
7	PAISES BAJOS	2009	8.495.728	88,00	139.441.989	717.995.143	3.524
7	PAISES BAJOS	2010	8.698.186	77,24	90.946.133	725.681.347	4.921
7	PAISES BAJOS	2011	9.622.412	71,13	172.171.985	737.753.973	7.478
7	PAISES BAJOS	2012	10.683.330	71,15	109.070.871	726.055.323	6.859
7	PAISES BAJOS	2013	11.934.280	70,36	102.109.877	720.787.647	6.392
7	PAISES BAJOS	2014	15.922.404	61,06			7.267