



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS, CONTABLES Y FINANCIERAS
ESCUELA ACADÉMICA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

TESIS

EL SECTOR PRIMARIO EXPORTADOR Y SU VOLATILIDAD EN EL PERÚ

AUTOR

BERNAL VERASTEGUI MILTOM JAHIR

PINILLOS CHACON MAYRA JHOSELYN

ASESOR

VICTOR ELEAZAR ALVINO GUEMBES

HUACHO- PERU

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a nuestros padres y amigos

INDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA..... | II |
| INDICE..... | III |
| INDICE DE TABLAS | VI |
| INDICE DE FIGURAS | VII |
| RESUMEN..... | VIII |
| ABSTRACT | X |
| INTRODUCCION..... | XII |
| CAPITULO I..... | 1 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.1. Descripción de la realidad problema | 1 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 2 |
| 1.1.1.Formulación del Problema General..... | 2 |
| 1.1.2.Problemas específicos | 2 |
| 1.3.Objetivos de la investigación..... | 3 |
| 1.3.1.Objetivo General | 3 |
| 1.3.2.Objetivos Específicos | 3 |
| 1.4. Delimitación y viabilidad | 3 |
| 1.5. Justificación de la investigación..... | 4 |
| CAPITULO II | 5 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 5 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 5 |
| 2.2. Bases teóricas | 5 |

| | | |
|--------------------|---|----|
| 2.3. | Definiciones conceptuales (definición de términos básicos)..... | 7 |
| 2.4. | Formulación de la hipótesis | 11 |
| 2.4.1. | Hipótesis General | 11 |
| 2.4.2. | Hipótesis Específicas..... | 11 |
| CAPITULO III | | 12 |
| 3. | METODOLOGIA..... | 12 |
| 3.1. | Diseño metodológico..... | 12 |
| 3.1.1. | Tipo | 14 |
| 3.1.2. | Enfoque..... | 14 |
| 3.2. | Población y muestra | 14 |
| 3.3. | Operacionalización de variables e indicadores | 27 |
| 3.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 28 |
| 3.4.1. | Técnicas a emplear | 28 |
| 3.4.2. | Descripción de los instrumentos | 28 |
| 3.5. | Técnicas para el procesamiento de la información | 30 |
| CAPITULO IV | | 31 |
| 4. | RESULTADOS Y RECOMENDACIONES | 31 |
| 4.1. | Presentación de los resultados..... | 35 |
| 4.1.1. | Evaluando la evidencia y las volatilidades | 35 |
| CAPITULO V | | 63 |
| 5. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 63 |
| 5.1. | Conclusiones | 63 |
| 5.2. | Recomendaciones..... | 65 |

CAPITULO VI.....66

6. FUENTES DE INFORMACION66

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Crecimiento mundial (variaciones porcentuales) | 14 |
| Tabla 2 Exportaciones por grupo de actividad económica (millones de US\$) | 19 |
| Tabla 3 Exportaciones (variaciones porcentuales) | 21 |
| Tabla 4 Exportaciones (variaciones porcentuales) | 22 |
| Tabla 5 Exportaciones no tradicionales | 24 |
| Tabla 6 TÉRMINOS DE INTERCAMBIO (Variación Porcentual) | 26 |
| Tabla 7 Exportaciones 1995-2014 (Estructura porcentual) | 31 |
| Tabla 8 Efecto Precio y Efecto Cantidad de las Exportaciones (En Millones de US\$) | 34 |
| Tabla 9 Desviación estándar y coeficiente de variabilidad (1994-2014) | 38 |
| Tabla 10 Indicadores de Concentración | 41 |
| Tabla 11 Matriz de correlación de las cotizaciones de los commodities de exportación peruanos (en US\$) | 48 |
| Tabla 12 Matriz de correlación de las cotizaciones de los commodities de exportación peruanos | 50 |
| Tabla 13 Medidas de comovimiento, período 1994-2014 | 54 |
| Tabla 14 Determinantes de los precios de los principales commodities de exportación | 59 |
| Tabla 15 Descomposición de varianza por producto como porcentaje de la varianza explicada* | 59 |
| Tabla 16 Descomposición de covarianza por producto como porcentaje de la covarianza explicada | 60 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Ilustración 1 Tasas de crecimiento (1990-2013)..... | 15 |
| Ilustración 2 PBI real (2000=100)..... | 16 |
| Ilustración 3 Balanza comercial (millones de US\$)..... | 17 |
| Ilustración 4 Exportaciones según grupo actividad..... | 20 |
| <i>Ilustración 5</i> Exportaciones no tradicionales (índice 2007 = 100) | 23 |
| Ilustración 6 Términos de intercambio: 1996-2013 | 25 |
| Ilustración 7..... | 26 |
| Términos de intercambio e índices de precios de exportación e importación: enero 2001 – diciembre 2013 (2007=100)..... | 26 |
| Ilustración 8 Exportaciones 1995-2014 | 33 |
| Ilustración 9..... | 36 |
| Desviación estándar de los precios de los principales productos de exportación* | 36 |
| Ilustración 10..... | 39 |
| Desviación estándar: Variaciones de los índices de precios | 39 |
| Ilustración 11..... | 43 |
| Concentración y volatilidad: América Latina | 43 |
| Ilustración 12..... | 46 |
| Cotizaciones internacionales del Algodón y el Hierro (US\$/TM)..... | 46 |

RESUMEN

Las economías cuyo sector exportador depende fuertemente de productos primarios son consideradas mucho más vulnerables a choques externos. Estos choques externos suelen deteriorar los precios internacionales de los productos exportados, con los consecuentes efectos sobre la cuenta corriente, el tipo de cambio real y el consumo privado. Para el caso de la economía peruana, por ejemplo, las agencias calificadoras como Moodys y Fitch suelen considerar que la dependencia de productos primarios es una fuente de marcada debilidad.

Este análisis, sin embargo, no toma en cuenta dos aspectos. En primer lugar, no considera el hecho de que la volatilidad puede variar dependiendo de la estructura que tenga el sector primario, ya que no todos los precios de los commodities responden de igual forma ante cambios en el entorno internacional. En segundo lugar, tampoco considera que la volatilidad de los precios de exportación puede depender también del grado de diversificación que tengan el sector exportador.

Si los precios de los productos primarios no tienen una correlación perfecta, mientras mayor sea el número de productos exportados por un país, menor debería ser la volatilidad de los términos de intercambio ante choques externos.

Los precios de los productos de exportación no presentan el mismo grado de volatilidad. Así, por ejemplo, en el caso peruano, los principales productos de exportación (como oro y cobre) presentan un grado de volatilidad menor al que se observa en otros productos primarios (como el caso del petróleo).

Los beneficios de la diversificación se observan, también, en el caso peruano a pesar de que los principales productos de exportación presentan niveles relativamente bajo de volatilidad. A nivel de Latinoamérica, se observa también que existe una relación inversa entre la diversificación y el grado de volatilidad de los precios de las exportaciones

En lo ya mencionado podemos decir si las correlaciones entre los precios de los diferentes productos de exportaciones no son perfectas, la inclusión de nuevos productos debe favorecer una reducción en la volatilidad.

Palabras clave: Tipo de cambio, volatilidad, consumo, productos primarios, sector primario.

THE PRIMARY EXPORT SECTOR AND ITS VOLATILITY IN PERU

ABSTRACT

The economies whose export sector is heavily dependent on primary products are considered much more vulnerable to external shocks. These external shocks tend to deteriorate the international prices of exported products, with the consequent effects on the current account, the real exchange rate and private consumption. In the case of the Peruvian economy, for example, rating agencies such as Moodys and Fitch usually consider that dependence on primary products is a source of marked weakness.

This analysis, however, does not take into account two aspects. First, it does not consider the fact that volatility may vary depending on the structure of the primary sector, since not all commodity prices respond in the same way to changes in the international environment. Second, it does not consider that the volatility of export prices can also depend on the degree of diversification of the export sector.

If the prices of primary products do not have a perfect correlation, the greater the number of products exported by a country, the less the volatility of the terms of trade should be in the face of external shocks.

The prices of export products do not show the same degree of volatility. Thus, for example, in the Peruvian case, the main export products (such as gold and copper) present a lower degree of volatility than that observed in other primary products (such as the case of oil).

The benefits of diversification are also observed in the Peruvian case, despite the fact that the main export products present relatively low levels of volatility. At the Latin American level, it is also observed that there is an inverse relationship between diversification and the degree of volatility in export prices

In what has already been mentioned, we can say if the correlations between the prices of the different export products are not perfect, the inclusion of new products should favor a reduction in volatility.

Keywords: Exchange rate, volatility, consumption, primary products, primary sector.

INTRODUCCION

No existe una definición teórica firme sobre qué es ser un país primario exportador. Ahora bien, es cierto que en las mediciones hechas para identificar la participación de los recursos naturales en las exportaciones de los países, el Perú siempre ha figurado. En el largamente citado documento *Natural Resource Abundance and Economic Growth* de Jeffrey Sachs y Andrew Wagner, por ejemplo, el Perú es clasificado como el cuadragésimo país entre 211 territorios cuyos recursos naturales representan la mayor proporción dentro de sus exportaciones. Este porcentaje, durante el período 1970-1990, fue de 15%.

Sucede que en la exportación de recursos naturales el Perú es competitivo, especialmente en la agroindustria y la minería. De hecho, el análisis de competitividad que hizo Michael Porter para el Perú destacó al sector de minerales por encima de los demás, con lo que muestra un país muy dependiente de sus *commodities*. Pero la minería no es al Perú lo que los hidrocarburos a Omán, Kuwait o Venezuela (puestos 1, 2 y 21, respectivamente). Es más, el puesto alcanzado por el Perú lo ubica justo por detrás de Irlanda y delante de Holanda. Ocurre que la minería, si bien importante en las exportaciones (ahora un 60% de éstas), no es tan determinante en otras cifras de la economía interna, pues representa sólo un 10% del PBI; la mayor parte del PBI se explica por el sector servicios. Y la composición minera casi paritaria de metales básicos y preciosos entre las exportaciones ofrece una suerte de cobertura natural ante los vaivenes

externos, ya que, a grandes rasgos, el oro tiende a subir cuando la economía está mal y el cobre cuando la economía va bien. Y en medio de noticias mixtas de la economía mundial, ambas cotizaciones crecen hoy. Por tanto, si lo que se quiere sugerir con la etiqueta de “primario exportador” es una economía totalmente vulnerable a un único o unos pocos *commodities*, sin aporte de valor agregado y sin viabilidad futura, decir que el Perú está en esa categoría es una burda exageración: su dependencia de los recursos naturales no es mucho mayor que la de muchas economías modernas y sanas.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problema

Describiendo la realidad del problema que nos convoca, consideramos que las economías cuyo sector exportador depende fuertemente de productos primarios son consideradas mucho más vulnerables a los choques externos. Estos choques externos suelen deteriorar los precios internacionales de los productos exportados, con los consecuentes efectos sobre la cuenta corriente, el tipo de cambio real y el consumo privado. Para el caso de la economía peruana, por ejemplo, las agencias calificadoras como Moodys y Fitch suelen considerar que la dependencia de productos primarios es una fuente de marcada debilidad.

El problema de este análisis, sin embargo, no toma en cuenta dos aspectos. En primer lugar, no considera el hecho de que la volatilidad puede variar dependiendo de la estructura que tenga el sector primario, ya que no todos los precios de los *commodities* responden de igual forma ante cambios en el entorno internacional. En segundo lugar, tampoco considera que la volatilidad de los precios de exportación pueda depender también del grado de diversificación que tengan el sector exportador. Si los precios de los productos primarios no tienen una correlación perfecta, mientras mayor sea el número de productos exportados por un país, menor debería ser la volatilidad de los términos de intercambio ante choques externos.

1.2 Formulación del problema

La formulación el problema del presente plan, busca una primera aproximación sobre los efectos que ambos factores tienen en la volatilidad del índice agregado de los precios de exportación para el caso de una economía como la peruana, cuya dependencia de productos primarios representa alrededor de dos tercios de las exportaciones totales.

1.1.1. Formulación del Problema General

¿De qué manera los precios de exportación varían dependiendo la estructura del sector primario y del grado de diversificación del sector exportador?

1.1.2. Problemas específicos

Los problemas específicos se han organizado en tres partes:

¿Como se muestra los cambios en la estructura del sector exportador basado en el sector primario a nivel de productos?

¿Existe una relación empírica entre la estructura productiva, diversificación y volatilidad en los precios?

¿Existe una aproximación sobre los determinantes macroeconómicos y los precios de las exportaciones?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Demostrar que la volatilidad de los precios de exportación puede variar dependiendo de la estructura del sector primario de la economía y del grado de diversificación del sector exportador.

1.3.2. Objetivos Específicos

Mostrar los cambios en la estructura del sector exportador basado en el sector primario a nivel de productos.

Demostrar la existencia de una relación empírica entre estructura productiva, diversificación y volatilidad en los precios.

Demostrar una aproximación sobre los determinantes macroeconómicos de los precios de las exportaciones.

1.4. Delimitación y viabilidad

TEMPORAL. La investigación hecha para el presente trabajo, se elaborará con información sobre la evolución del PBI peruano y su relación con el PBI sectorial disponibles en las principales fuentes oficiales de información nacional.

ESPACIAL. El presente trabajo se desarrollará dentro de los límites de nuestro país, haciendo uso de instrumentos de información bibliográfica y electrónica.

1.5. Justificación de la investigación

El presente trabajo se justifica por lo siguiente:

Se justifica porque existe la necesidad de conocer cuán volátil es el sector primario exportador en el Perú. Se considera que al estar a disposición de personas interesadas en el tema será muy beneficioso académicamente.

La presente investigación se justifica porque es novedosa por cuanto no se conoce trabajos similares, lo que justifica su realización. El trabajo es factible por cuanto existe el recurso humano y económico necesario, así como la información para el caso.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Respecto a los antecedentes de este tipo de trabajos de investigación, éstos son muy variados y muy interesantes. Existen razones poderosas para considerar que de acuerdo con la experiencia memorística de los archivos oficiales (caso peruano) este tipo de investigaciones se han ido reforzando sobre la base de enfoques de economía moderna.

Es por ello que, se han tomado en cuenta datos, informes técnicos, análisis de coyuntura hechos por profesionales y equipos técnicos del Banco Central de Reserva del Perú, Ministerio de Economía y Finanzas e institutos especializados dedicados al análisis de la economía.

2.2. Bases teóricas

Respecto a las bases teóricas de este tipo de análisis, tradicionalmente el sector exportador peruano se ha basado en el sector primario; sin embargo, su estructura ha mostrado cambios importantes a nivel de productos. En las primeras décadas del siglo pasado, por ejemplo, productos vinculados a la actividad agropecuaria (algodón, azúcar y lana), representaban cerca del 40 por ciento de las exportaciones; en la actualidad dichos productos tienen una participación inferior al uno por ciento. El petróleo tuvo una expansión significativa en la década de los treinta y la harina de pescado y el hierro se convirtieron en importantes productos de exportación hacia finales de los años cincuenta.

La dinámica de cambio en la estructura de exportaciones se ha observado también en las últimas décadas. Según los datos oficiales nos muestran que la estructura de las exportaciones desde 1980 hasta la fecha ha presentado cambios importantes. El oro ha pasado a constituir el principal producto de exportación; le siguen el cobre y la harina de pescado. Otros productos tradicionales importantes son el zinc y el café. Adicionalmente, dentro de los productos clasificados como no tradicionales destacan los textiles que, en la actualidad, constituyen el cuarto producto de exportación.

Respecto a la evolución reciente de los precios de exportación, luego de alcanzar niveles máximos hacia 1980, el índice de precios de las exportaciones disminuyó sostenidamente en los primeros años de la década; a partir de entonces el índice agregado ha mostrado un comportamiento fluctuante con variaciones en ambos sentidos.

El cuestionamiento converge si esta volatilidad en los precios de las exportaciones tradicionales constituye un factor importante en la volatilidad de los ingresos por exportaciones.

Respecto a la estructura de las exportaciones y la volatilidad de los precios internacionales de los productos primarios son una importante fuente de variación de los ingresos por exportaciones.

2.3. Definiciones conceptuales (definición de términos básicos)

Producto bruto interno (PBI): Es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país (o una región) durante un período determinado de tiempo (normalmente un año), expresado en dólares.

Términos de intercambio: El índice de los términos de intercambio indica la relación entre los precios de las exportaciones y los precios de las importaciones. Es decir *¿cuál es el precio de las exportaciones de un país en términos de sus importaciones?* Un incremento del índice indica que la capacidad adquisitiva de las exportaciones es mayor, en relación con los bienes que importa dicho país. Por ello, su aumento es positivo en la medida que un país puede comprar más bienes importados con la misma cantidad de bienes exportados.

Exportación: es cualquier bien o servicio enviado fuera del territorio nacional. Venta de productos originarios del territorio nacional a compradores del extranjero. Venta o salida de bienes, capitales, mano de obra, etc., del territorio nacional hacia terceros países. El valor monetario de las exportaciones se registra en la balanza de pagos. Las exportaciones pueden ser cualquier producto enviado fuera de la frontera aduanera de un Estado o bloque económico.

Precio de exportación: Se entiende como el precio de venta que permite al fabricante/exportador recuperar los costos (industrial, administrativo, financiero, y comercial; vinculados con la exportación) más la utilidad (razonable beneficio) que incluye un retorno relacionado con el esfuerzo empresarial realizado y el riesgo en función del capital comprometido. El precio de

exportación se entiende como el precio de venta que permite al fabricante/ exportador recuperar los costos (industrial, administrativo, financiero, y comercial; vinculados con la exportación) más la utilidad (razonable beneficio) que incluye un retorno relacionado con el esfuerzo empresarial realizado y el riesgo en función del capital comprometido.

Bienes Primarios: Por ejemplo, el mineral de hierro, los diamantes, el trigo, el cobre, el petróleo o el café-- que se utilizan o se venden tal como se encuentran en la naturaleza. Se llaman también productos básicos. Usualmente, son utilizados como materia prima en otros procesos de producción en las producciones industriales

Comodities: Materias primas y productos básicos susceptibles de negociación en los mercados de derivados.

Pobreza: es una realidad que todos enfrentamos, que muchos vivimos, pero que resulta sumamente arduo definir y medir. Ello se debe básicamente a su carácter eminentemente subjetivo, relativo y cambiante. En efecto, desde la antigüedad, las ideas sobre la pobreza y el lugar de los pobres han sido motivo de fuertes controversias. La relatividad del concepto puede ser mejor apreciada cuando se hacen comparaciones. No es la misma pobreza la de la sociedad del siglo XX que aquella que se vivía en la edad media. Asimismo, el criterio de pobreza es totalmente diferente en un país desarrollado, como Estados Unidos, que en uno subdesarrollado, como la India. El norteamericano pobre puede ser aquella persona que conduce su automóvil con los neumáticos gastados, en tanto que el campesino hindú pobre camina con los pies descalzos y no cuenta con los medios necesarios para satisfacer la necesidad más elemental: la alimentación.

Sin embargo, en sus respectivas sociedades, ambos son pobres, porque pertenecen al escalón más bajo de la distribución del ingreso. La definición de pobreza exige el análisis previo de la situación socioeconómica general de cada área o región, y de los patrones culturales que expresan el estilo de vida dominante en ella. De acuerdo a lo anterior, podemos adoptar como concepto de pobreza el que alude a la insatisfacción de un conjunto de necesidades consideradas esenciales por un grupo social específico y que reflejan el estilo de vida de esta sociedad.

Capital humano: bajos niveles de educación y capacitación en aspectos relevantes: La educación involucra cada vez más la adquisición permanente de capacidades para la administración y para la adquisición y el procesamiento de la información.

Infraestructura física: inadecuación de caminos, centros de comunicación, suministro de energía y agua para riego.

Capital físico privado: insuficiencias en tierras e infraestructura de riego en las fincas, así como de las inversiones en ganadería, fruticultura y otros bienes de producción.

Promoción de oportunidades y capacidades económicas. El objetivo es incrementar activos familiares o comunitarios, así como incrementar los ingresos y el empleo permanente en las familias en situación de pobreza y pobreza extrema, para mejorar su acceso a los mercados laborales, crédito, de bienes/servicios, etc. La prioridad es el mantenimiento preventivo y generación de infraestructura y desarrollo de iniciativas sociales productivas con una estrategia articulada con programas sociales a escala local.

El rol social de la empresa privada: Las empresas se crean para producir bienes y servicios que satisfacen necesidades sociales. Para cumplir con tal propósito, las empresas adquieren una lógica de funcionamiento en su organización: las que dominaban hasta hace poco eran aquellas que tenían la única lógica de obtener mayor rentabilidad en el más corto tiempo posible sin prestar atención en los impactos de su funcionamiento; sin embargo, en las últimas décadas, la globalización ha obligado a las empresas a tener una visión de largo plazo y a modificar esa lógica, introduciendo nuevas dimensiones en el funcionamiento de una empresa: económica, laboral y la relación con su entorno.

Dimensión económica: las empresas producen bienes y servicios para obtener una rentabilidad que le permita seguir operando, por lo que su sostenibilidad dependerá de ello. Las estrategias empresariales económicas, como el liderazgo de costos, diferenciación y segmentación, están orientadas a tener como resultado mayor rentabilidad.

Dimensión laboral: las empresas necesitan mejorar la productividad de sus procesos y recursos humanos para obtener ventajas competitivas. Las estrategias empresariales laborales implican aquellas vinculadas con la organización (tecnología de procesos, cultura empresarial, estructura de la firma) y con los trabajadores (salarios, capacitación, motivación, participación en la toma de decisiones), las cuales deben otorgar ganancias de productividad a la empresa.

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

En el caso peruano, la economía posee una volatilidad en los precios de exportación dependiendo la estructura del sector primario de la economía y del grado de diversificación del sector exportador

2.4.2. Hipótesis Específicas

La existencia de cambios en la estructura del sector exportador basado en el sector primario a nivel de productos.

Existe una relación empírica entre estructura productiva, diversificación y volatilidad en los precios.

La existencia de una aproximación sobre los determinantes macroeconómicos de los precios de las exportaciones.

CAPITULO III

3. METODOLOGIA

3.1. Diseño metodológico

El desarrollo metodológico comprende simulación histórica, metodologías paramétricas que comprenden el cálculo de una matriz de varianza o covarianza.

En el caso primero, consiste en generar escenarios sobre la información observada, en un número determinado de periodos. Para aplicar esta metodología se deben identificar primero las variables y reunir los datos de los precios históricos. No se utiliza ningún supuesto sobre la distribución de los rendimientos, tampoco algún tipo de comportamiento de los parámetros. Al utilizar el supuesto de que el pasado representa acertadamente el futuro inmediato, no toma en cuenta la predecible variación en el tiempo omitiendo situaciones con volatilidad temporalmente elevada. Respecto a los modelos paramétricos y la estimación del VAR con ecuaciones que especifican parámetros como la volatilidad y la correlación, implican suponer una determinada función de distribución, utilizando técnicas de estadística.

En el presente plan hemos tomado en cuenta un nuevo diseño de metodología utilizado por las entidades oficiales respecto a los términos de intercambio, pues se calculan con la fórmula del índice de precios de Laspeyres con encadenamientos y ponderaciones anuales que toman en cuenta un período de patrones de comercio relativamente estable.

Desde el año 2001, los términos de intercambio se calculaban con índices de precios de Fisher con encadenamiento mensual, tanto para las exportaciones como para las importaciones. Estos

índices miden la variación de precios de un período en función a un promedio geométrico del índice de Laspeyres (que compara precios ponderados con una canasta de bienes del mes anterior) y el índice de Paasche (que compara precios ponderados con una canasta del mes actual).

Si bien es cierto que el encadenamiento mensual permite la actualización frecuente de la estructura de ponderaciones en relación a la evolución del comercio, puede tener problemas de volatilidad y subestimación de precios. En línea con las últimas recomendaciones del FMI, a partir de la presente Memoria se utilizan ponderaciones anuales del año anterior (T-1), con la metodología Laspeyres:

$$P_{T-1,t}^L = \sum_{i=1}^n \omega_{i,T-1} \cdot \left(\frac{p_{i,t}}{p_{i,T-1}} \right)$$

donde $p_{i,t}$ es el precio del mes corriente (t) del bien i , $p_{i,T-1}$ es su precio promedio obtenido en el año anterior y $w_{i,T-1}$ es su participación nominal en el año anterior. Cabe resaltar que $p_{i,t}$ corresponde a un precio implícito a partir de datos de Aduanas (valor FOB entre volumen) para el caso de todas las exportaciones y de las importaciones de insumos.

Para reducir los problemas de observaciones atípicas, estacionalidad de productos y transacciones muy pequeñas, se utilizan filtros para los precios de los productos no tradicionales, así como para los de importación de insumos (excluyendo alimentos y petróleo).

3.1.1. Tipo

El utilizar técnicas de cálculo estadísticas modernas nos califica para establecer que en la práctica, establecer cálculos por simulación histórica arroja mayores estimaciones sin estimar la volatilidad.

3.1.2. Enfoque

La Investigación será transversal – correlacional.

3.2. Población y muestra

Tabla 1

Crecimiento mundial (variaciones porcentuales)

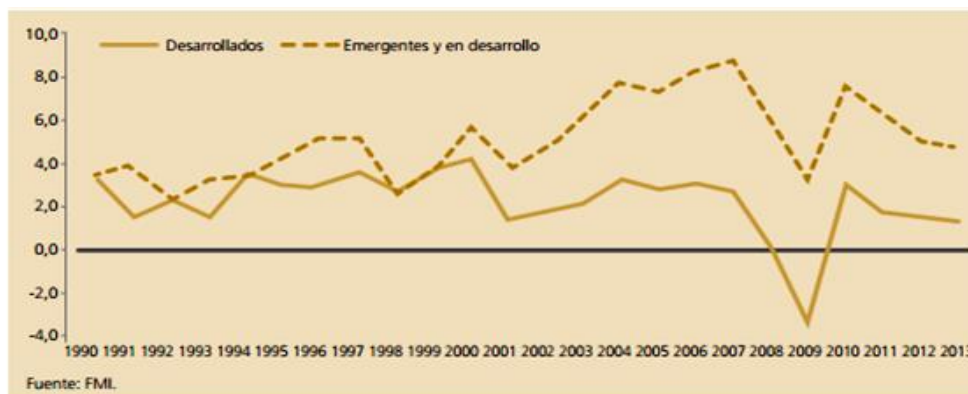
| | Estructura PPP | | | | Promedio 2004-2013 |
|--------------------------------|----------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| | 2012 | 2011 | 2012 | 2013 | |
| Economías desarrolladas | 50,4 | 1,7 | 1,4 | 1,3 | 1,6 |
| De los cuales | | | | | |
| 1. Estados Unidos | 19,5 | 1,8 | 2,8 | 1,9 | 1,8 |
| 2. Eurozona | 13,5 | 1,6 | - 0,7 | - 0,4 | 0,8 |
| Alemania | 3,8 | 3,3 | 0,7 | 0,4 | 1,3 |
| Francia | 2,7 | 2,0 | 0,0 | 0,2 | 1,0 |
| Italia | 2,2 | 0,4 | - 2,4 | - 1,9 | - 0,2 |
| España | 1,7 | 0,1 | - 1,6 | - 1,2 | 0,9 |
| 3. Japón | 5,5 | - 0,5 | 1,4 | 1,5 | 0,8 |
| 4. Reino Unido | 2,8 | 1,1 | 0,3 | 1,7 | 1,1 |
| Economías en desarrollo | 49,6 | 6,2 | 5,1 | 4,7 | 6,5 |
| De los cuales | | | | | |
| 1. Asia en desarrollo | 25,1 | 7,8 | 6,8 | 6,6 | 8,6 |
| China | 14,7 | 9,3 | 7,7 | 7,7 | 10,2 |
| India | 5,7 | 6,2 | 5,0 | 4,7 | 7,7 |
| 2. América Latina y Caribe | 8,7 | 4,6 | 3,0 | 2,6 | 4,1 |
| Brasil | 2,8 | 2,7 | 1,0 | 2,3 | 3,7 |
| Economía Mundial | 100,0 | 3,9 | 3,2 | 2,9 | 3,8 |
| Nota: | | | | | |
| Socios Comerciales 1/ | 26,3 | 3,7 | 2,8 | 2,6 | 3,5 |
| BRICs 2/ | 64,1 | 7,3 | 5,9 | 5,7 | 8,1 |

Fuente: Bloomberg y FMI.
1/ Canasta de los 20 principales socios comerciales de Perú.
2/ Brasil, Rusia, India y China.

La economía mundial registró una desaceleración por tercer año consecutivo. El menor crecimiento de este año (2,9 por ciento) se explica tanto por las economías desarrolladas como emergentes.

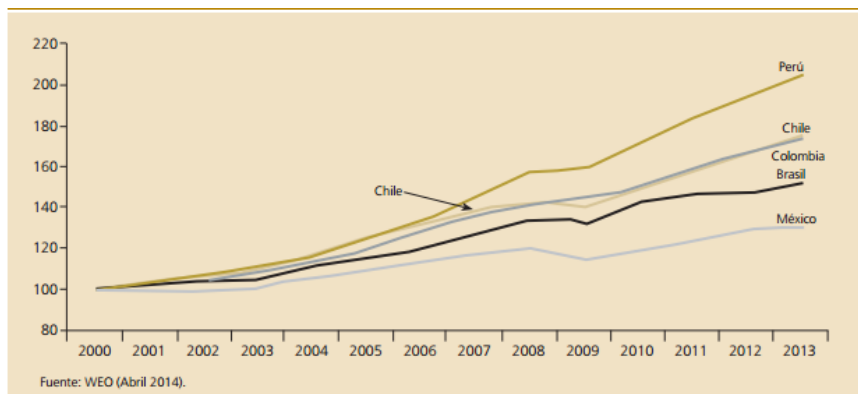
Los países desarrollados tuvieron un crecimiento promedio de 1,3 por ciento, inferior al del año 2012 (1,4 por ciento). El menor desempeño se explica principalmente por el impacto de la consolidación fiscal. Descontado este efecto, los indicadores de actividad (vinculados a la demanda interna y al comercio exterior) fueron en su mayoría favorables.

Ilustración 1
Tasas de crecimiento (1990-2013)



Las economías emergentes también crecieron a menores tasas que las registradas en los dos años previos. El principal factor que afectó su crecimiento fue el ajuste en los mercados financieros ante la expectativa de un menor estímulo monetario de la Fed; de manera particular a aquellas economías que presentaban mayores vulnerabilidades en sus cuentas externas.

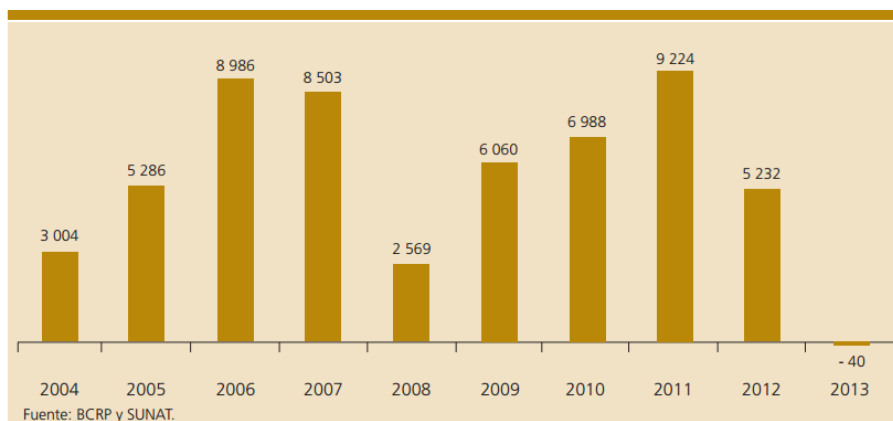
Ilustración 2
PBI real (2000=100)



Durante el año, las tasas de inflación de estos países registraron presiones al alza principalmente por la depreciación de sus monedas respecto al dólar.

Las economías de América Latina crecieron 2,6 por ciento en 2013, registrando un menor ritmo de expansión respecto al 2012 (3,0 por ciento). Esto se explicó tanto por una desaceleración de la demanda interna como por un menor estímulo externo. Entre los principales países con metas de inflación, las mayores tasas de crecimiento se observaron en Perú, Chile y Colombia. Por su lado, México registró una importante desaceleración en su crecimiento debido principalmente al deterioro de su producción industrial asociado a la contracción del sector construcción. Brasil creció a una tasa superior al año previo pero por debajo de la tasa promedio de expansión de los últimos 3 años. Este resultado se vio favorecido por la recuperación de la inversión -luego de retroceder el año previo-, que compensó la desaceleración del consumo público y privado y el impacto negativo de las exportaciones netas.

Ilustración 4
Balanza comercial (millones de US\$)



La balanza comercial alcanzó en el año 2013 un déficit de US\$ 40 millones. Este resultado refleja un mayor dinamismo de las importaciones en línea con la evolución de la demanda interna, el efecto de menores términos de intercambio y una tasa de crecimiento negativa del volumen de las exportaciones tanto tradicionales como no tradicionales.

Las exportaciones totalizaron US\$ 42177 millones, monto inferior en 9,0 por ciento al registrado en el año previo debido a un descenso en los precios promedio de exportación (5,5 por ciento), principalmente de los productos tradicionales (oro, cobre y café), como reflejo de un entorno internacional menos favorable.

En términos de volumen, se vieron afectados la harina de pescado, el café -debido al fuerte impacto de la plaga de la roya amarilla en los cultivos- y el oro por los menores embarques, principalmente de las empresas comercializadoras.

EXPORTACIONES

En la siguiente sección se muestran las exportaciones de acuerdo con una clasificación por tipo de actividad económica. Para ello, se efectuó una selección y reagrupamiento de las principales partidas arancelarias cubriendo el 98 por ciento del valor FOB exportado en 2013 y ordenándolas de acuerdo con la clasificación industrial internacional uniforme CIIU revisión 4.

Todos los CIIU fueron clasificados en cuatro grandes grupos: agropecuario, pesca, minería e hidrocarburos y manufactura. En algunos casos, distintos grupos CIIU se combinaron para lograr una categorización similar a la que figura en las estadísticas de actividad económica. Por ejemplo, los grupos CIIU 0121 a 0126, referidos al cultivo de frutas variadas, fueron combinados en un solo grupo llamado “Frutas”, que incluye uvas frescas, paltas, mangos, bananos, mandarinas, entre otros. Así por ejemplo, todos los productos mineros concentrados, refinados o elaborados están bajo la categoría “minería e hidrocarburos” independientemente de que sean “tradicionales” o “no tradicionales”.

Tabla 2

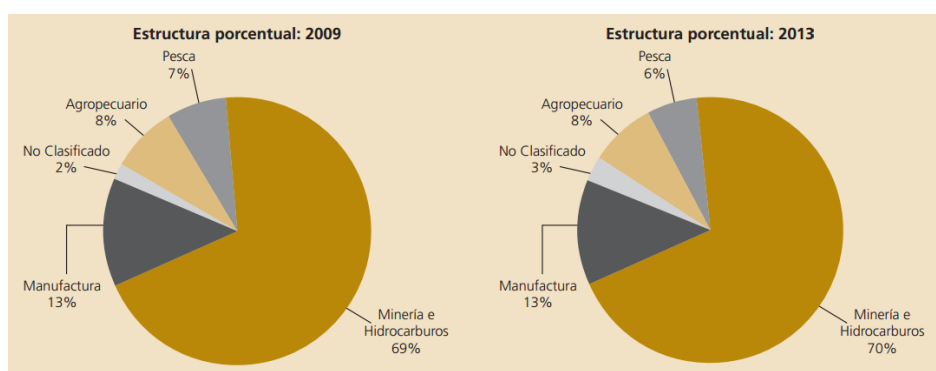
Exportaciones por grupo de actividad económica (millones de US\$)

| CIU | Sector | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Agropecuario | 2 087 | 2 695 | 3 891 | 3 480 | 3 466 |
| 0111 | Cereales, leguminosas y semillas oleaginosas, excepto arroz | 90 | 115 | 139 | 161 | 211 |
| | Del cual: | | | | | |
| | Quinoa | 7 | 13 | 25 | 32 | 79 |
| | Tara en polvo | 13 | 27 | 30 | 32 | 32 |
| | Arvejas Frescas | 14 | 17 | 17 | 18 | 20 |
| 0113 | Hortalizas, tubérculos y raíces | 296 | 356 | 368 | 445 | 525 |
| | Del cual: | | | | | |
| | Espárragos frescos | 251 | 291 | 294 | 343 | 412 |
| | Cebollas frescas | 28 | 42 | 43 | 54 | 63 |
| 0121 - 0126 | Frutas | 403 | 513 | 779 | 844 | 1 039 |
| | Del cual: | | | | | |
| | Uvas | 136 | 180 | 288 | 366 | 450 |
| | Paltas | 64 | 85 | 161 | 136 | 185 |
| | Mangos | 71 | 89 | 115 | 117 | 133 |
| | Bananos orgánicos | 51 | 49 | 65 | 82 | 89 |
| 0127 | Café | 584 | 887 | 1 597 | 1 023 | 695 |
| 0128 | Espicias y plantas aromáticas y medicinales | 120 | 121 | 160 | 142 | 131 |
| | Del cual: | | | | | |
| | Páprika entera | 68 | 66 | 87 | 65 | 49 |
| | Páprika triturada | 14 | 15 | 24 | 30 | 22 |
| 1030 | Conservas de frutas, legumbres y hortalizas | 472 | 557 | 703 | 693 | 679 |
| 1072 | Azúcar de caña | 39 | 68 | 51 | 43 | 56 |
| | Resto | 84 | 78 | 95 | 129 | 131 |
| | Pesca | 1 952 | 2 268 | 2 846 | 2 811 | 2 428 |
| 0311 | Productos frescos o refrigerados | 13 | 24 | 23 | 29 | 41 |
| 1020 | Harina y conservas de pescados, crustáceos y moluscos | 1 935 | 2 239 | 2 820 | 2 778 | 2 383 |
| | Resto | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| | Minería e Hidrocarburos | 18 688 | 25 559 | 32 996 | 32 633 | 29 241 |
| 0610 | Petróleo crudo | 353 | 505 | 577 | 582 | 540 |
| 0620 | Gas natural | 0 | 284 | 1 284 | 1 331 | 1 372 |
| 0710 | Hierro | 298 | 523 | 1 030 | 845 | 857 |
| 0729 | Minerales no ferrosos | 6 471 | 9 738 | 12 135 | 12 530 | 10 653 |
| 0891 | Fosfatos, sulfatos y demás | 10 | 70 | 254 | 449 | 440 |
| 1920 | Productos de la refinación del petróleo | 1 562 | 2 239 | 2 681 | 3 046 | 3 214 |
| 2420 | Productos primarios de metales preciosos y metales no ferrosos | 9 955 | 12 152 | 14 975 | 13 778 | 12 107 |
| | Resto | 39 | 47 | 60 | 73 | 58 |
| | Manufactura | 3 615 | 4 316 | 5 375 | 5 768 | 5 280 |
| 1040 | Aceites y grasas de origen vegetal y animal | 263 | 285 | 353 | 571 | 391 |
| 1050 | Productos lácteos | 62 | 84 | 103 | 119 | 112 |
| 1061, 1071, 1074 | Molinería y Panadería | 89 | 112 | 151 | 146 | 147 |
| 1073 | Cacao y chocolate y de productos de confitería | 83 | 97 | 125 | 123 | 152 |
| 1079 | Otros productos alimenticios | 36 | 47 | 56 | 72 | 82 |
| 1080 | Alimentos preparados para animales | 63 | 79 | 104 | 123 | 122 |
| 1311 - 1430, 2030 | Productos textiles (hilados, tejidos, prendas y fibras) | 1 340 | 1 383 | 1 716 | 1 773 | 1 582 |
| 1610 | Madera | 120 | 132 | 116 | 112 | 104 |
| 1709 | Artículos de papel y cartón | 75 | 75 | 89 | 108 | 121 |
| 1811 | Folletos, libros y demás impresiones | 62 | 59 | 75 | 87 | 76 |
| 2011 | Sustancias químicas básicas | 248 | 497 | 720 | 570 | 464 |
| 2012 | Abonos | 67 | 56 | 58 | 58 | 58 |
| 2013 | Insufos de plásticos y caucho sintético | 30 | 48 | 66 | 58 | 57 |
| 2023 | Productos de tocador y limpieza | 98 | 110 | 129 | 196 | 183 |
| 2029 | Otros productos químicos | 49 | 53 | 71 | 79 | 63 |
| 2211 | Llantas y cámaras | 36 | 56 | 79 | 76 | 84 |
| 2220 | Productos de plástico | 221 | 296 | 389 | 453 | 435 |
| 2392 | Materiales para la construcción | 49 | 71 | 80 | 82 | 109 |
| 2410, 2431 | Industria del hierro y acero | 110 | 144 | 146 | 185 | 175 |
| 2432 | Fundición de metales no ferrosos | 92 | 154 | 185 | 189 | 185 |
| | Motores eléctricos, generadores, transformadores y aparatos de distribución | 19 | 37 | 24 | 29 | 32 |
| 2710 | Otros cables eléctricos y electrónicos | 24 | 15 | 24 | 31 | 10 |
| 2732 | Maquinaria y equipo | 34 | 50 | 49 | 47 | 45 |
| 2822 - 2824 | Manufacturas diversas | 80 | 91 | 100 | 109 | 112 |
| 3211 - 3290 | Resto | 268 | 289 | 376 | 821 | 818 |
| | No Clasificadas | 575 | 711 | 965 | 1 330 | 1 222 |
| | Total | 26 918 | 35 549 | 46 072 | 46 022 | 41 637 |

1/ Solo se ha considerado al régimen definitivo de exportación.

De esta manera, se obtuvo que las exportaciones del sector agropecuario ascendieron a US\$ 3466 millones en 2013, las del sector pesca, US\$ 2428 millones, las exportaciones de minería e hidrocarburos, US\$ 29241 millones, y las de manufactura, US\$ 5280 millones.

Ilustración 5
Exportaciones según grupo actividad



En el gráfico anterior se observa que entre 2009 y 2013, la distribución entre los sectores se ha mantenido relativamente estable, con la excepción de la reducción de 7 a 6 por ciento del sector pesca, mientras que el sector minería e hidrocarburos aumentó de 69 a 70 por ciento en este mismo período.

Tabla 3
Exportaciones (variaciones porcentuales)

| | Volumen | | | Precio | | |
|---------------------------------------|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| EXPORTACIONES TRADICIONALES | 4,4 | 1,0 | - 4,4 | 23,4 | - 4,0 | - 7,0 |
| <i>Del cual:</i> | | | | | | |
| Harina de pescado | 20,1 | 2,4 | - 36,1 | - 7,9 | - 2,9 | 20,6 |
| Café | 28,8 | - 10,1 | - 10,9 | 39,5 | - 28,7 | - 23,7 |
| Cobre | 0,3 | 11,0 | - 0,2 | 20,3 | - 9,9 | - 8,3 |
| Oro | 2,5 | - 10,6 | - 1,4 | 29,0 | 6,0 | - 15,7 |
| Zinc | - 20,0 | 1,6 | 7,4 | 12,2 | - 12,6 | - 2,7 |
| Petróleo crudo | - 13,9 | - 4,1 | - 6,1 | 32,0 | 5,1 | - 1,0 |
| Derivados | - 11,9 | 13,6 | 11,6 | 33,8 | 0,3 | - 4,3 |
| EXPORTACIONES NO TRADICIONALES | 15,2 | 5,6 | - 1,5 | 14,7 | 4,2 | - 0,4 |
| <i>Del cual:</i> | | | | | | |
| Agropecuarios | 16,3 | 2,5 | 6,2 | 10,6 | 6,1 | 4,9 |
| Pesqueros | 34,4 | - 5,1 | - 2,0 | 21,4 | 2,1 | 3,2 |
| Textiles | 8,6 | 7,1 | - 9,9 | 17,4 | 2,2 | - 1,8 |
| Químicos | 17,6 | - 7,6 | - 3,7 | 14,5 | 7,1 | - 4,6 |
| Sidero-metalúrgicos y joyería | 2,8 | 26,8 | 0,1 | 15,7 | - 9,1 | - 3,4 |
| TOTAL | 6,6 | 2,2 | - 3,8 | 21,5 | - 2,2 | - 5,5 |

Fuente: BCRP y SUNAT.

Las exportaciones tradicionales sumaron US\$ 30 954 millones, monto menor en 11,1 por ciento al registrado en 2012, reflejando principalmente los menores precios de los metales básicos, así como los de la harina de pescado y el café.

El volumen embarcado de productos tradicionales descendió en 4,4 por ciento respecto al de 2012 como consecuencia de los menores embarques de oro, harina de pescado, menor producción de café debido a la plaga de la roya amarilla y por la menor extracción de petróleo crudo.

Tabla 4
Exportaciones (variaciones porcentuales)

| | Millones de US\$ | | | Variación porcentual | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| PRODUCTOS PESQUEROS | 2 114 | 2 312 | 1 707 | 12,2 | 9,4 | - 26,2 |
| <i>Del cual:</i> | | | | | | |
| Harina de pescado | 1 780 | 1 770 | 1 364 | 10,6 | - 0,6 | - 22,9 |
| Aceite de pescado | 333 | 542 | 343 | 21,6 | 62,5 | - 36,7 |
| PRODUCTOS AGRÍCOLAS | 1 689 | 1 095 | 785 | 73,3 | - 35,2 | - 28,3 |
| <i>Del cual:</i> | | | | | | |
| Algodón | 8 | 4 | 2 | 608,9 | - 43,5 | - 61,2 |
| Azúcar | 48 | 6 | 14 | - 26,5 | - 87,8 | 139,1 |
| Café | 1 597 | 1 024 | 696 | 79,8 | - 35,9 | - 32,0 |
| PRODUCTOS MINEROS | 27 526 | 26 423 | 23 257 | 26,7 | - 4,0 | - 12,0 |
| <i>Del cual:</i> | | | | | | |
| Cobre | 10 721 | 10 731 | 9 813 | 20,9 | 0,1 | - 8,6 |
| Hierro | 1 030 | 845 | 857 | 96,9 | - 18,0 | 1,4 |
| Plomo 1/ | 2 427 | 2 575 | 1 759 | 53,7 | 6,1 | - 31,7 |
| Zinc | 1 523 | 1 352 | 1 413 | - 10,0 | - 11,2 | 4,5 |
| Plata refinada | 219 | 210 | 479 | 85,6 | - 4,5 | 128,7 |
| Oro | 10 235 | 9 702 | 8 061 | 32,0 | - 5,2 | - 16,9 |
| PETRÓLEO Y GAS NATURAL | 4 568 | 4 996 | 5 205 | 47,9 | 9,4 | 4,2 |
| TOTAL | 35 896 | 34 825 | 30 954 | 29,7 | - 3,0 | - 11,1 |

1/ Incluye contenidos de plata.
Fuente: BCRP y SUNAT.

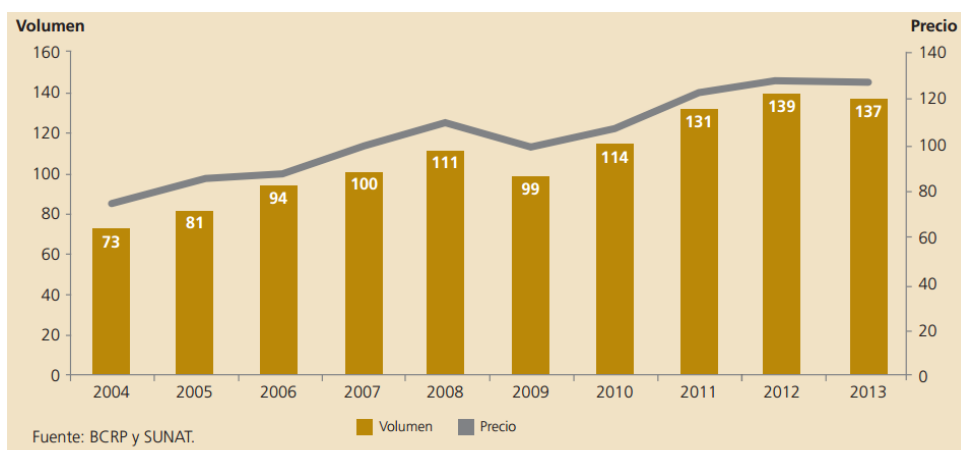
El valor de las exportaciones pesqueras ascendió a US\$ 1707 millones, reduciéndose 26,2 por ciento respecto al año previo, fundamentalmente por la reducción del volumen de la harina y aceite de pescado.

Las exportaciones mineras acumularon un valor de US\$ 23257 millones, menor en 12,0 por ciento respecto de 2012. Este resultado reflejó tanto las menores cotizaciones de los metales básicos en el mercado internacional como el menor volumen exportado de oro. Cabe destacar que el volumen exportado de cobre, nuestro principal producto de exportación, alcanzó 1402 miles de toneladas métricas finas (TMF), manteniéndose estable respecto a 2012.

Las ventas al exterior de petróleo y gas natural ascendieron a US\$ 5205 millones, lo que representa un aumento de 4,2 por ciento respecto al año anterior. Esto refleja un incremento en los volúmenes exportados de derivados (11,6 por ciento) y de gas natural (9,4 por ciento).

Ilustración 6

Exportaciones no tradicionales (índice 2007 = 100)



Durante los últimos diez años las exportaciones de productos no tradicionales aumentaron en promedio 12,2 por ciento. Ello por el mayor volumen exportado, que creció en promedio 6,4 por ciento anual, destacando los productos agropecuarios (10,7 por ciento), químicos (9,1 por ciento), pesqueros (6,4 por ciento) y siderometalúrgicos (6,0 por ciento).

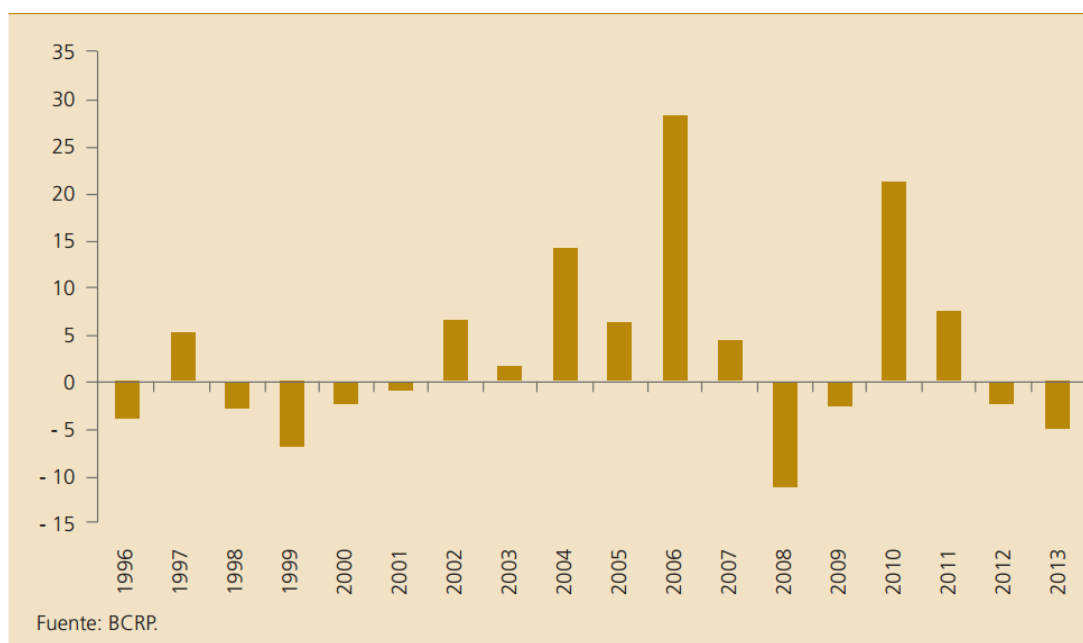
Tabla 5
Exportaciones no tradicionales

| | Millones de US\$ | | | Variación porcentual | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|---------------|----------------------|-------------|--------------|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Agropecuarios | 2 836 | 3 083 | 3 434 | 28,7 | 8,7 | 11,4 |
| Pesqueros | 1 049 | 1 017 | 1 028 | 63,0 | - 3,1 | 1,1 |
| Textiles | 1 990 | 2 177 | 1 926 | 27,5 | 9,4 | - 11,5 |
| Maderas y papeles | 402 | 438 | 426 | 11,8 | 9,1 | - 2,8 |
| Químicos | 1 655 | 1 636 | 1 503 | 34,7 | - 1,1 | - 8,2 |
| Minerales no metálicos | 492 | 722 | 720 | 95,5 | 46,8 | - 0,3 |
| Sidero-metalúrgicos y joyería | 1 130 | 1 301 | 1 258 | 19,0 | 15,2 | - 3,3 |
| Metal-mecánicos | 476 | 545 | 534 | 21,1 | 14,6 | - 2,1 |
| Otros 1/ | 147 | 277 | 156 | 33,7 | 88,6 | - 43,7 |
| TOTAL | 10 176 | 11 197 | 10 985 | 32,2 | 10,0 | - 1,9 |

1/ Incluye pieles, cueros y artesanías principalmente.
Fuente: BCRP y SUNAT.

Las exportaciones de productos no tradicionales alcanzaron los US\$ 10 985 millones, inferiores en 1,9 por ciento a las de 2012. El volumen disminuyó ligeramente en 1,5 por ciento debido a la desaceleración económica mundial.

Ilustración 7
Términos de intercambio: 1996-2013



Durante 2013, los términos de intercambio registraron una disminución promedio de 4,7 por ciento. La disminución de 5,5 por ciento en los precios de exportación fue parcialmente compensada por una caída de 0,8 por ciento en los precios de importaciones.

Ilustración 8

Términos de intercambio e índices de precios de exportación e importación: enero 2001 – diciembre 2013 (2007=100)

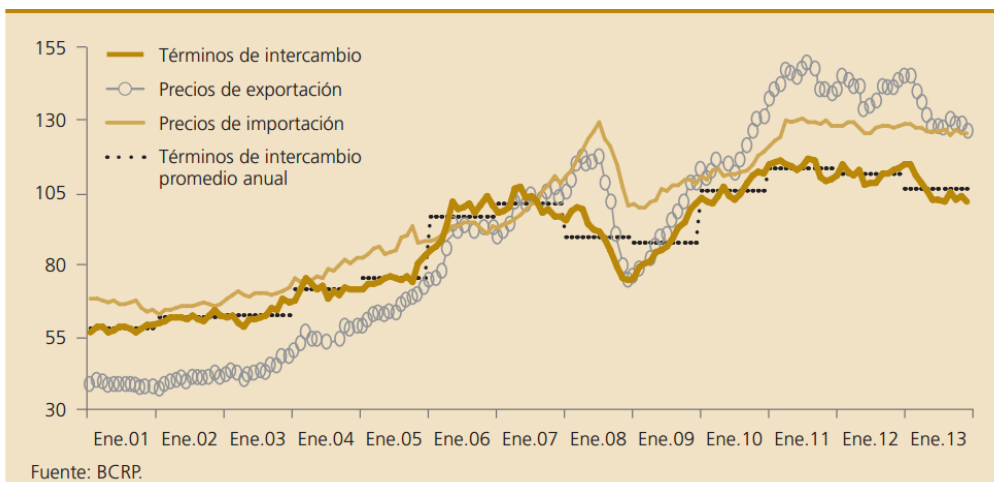


Tabla 6

TÉRMINOS DE INTERCAMBIO (Variación Porcentual)

| | Fisher (1994=100) | | | Laspeyres (2007=100) | | |
|---|-------------------|-------|--------|----------------------|--------|--------|
| | PX | PM | TI | PX | PM | TI |
| 2004 | 22,7 | 12,1 | 9,4 | 26,4 | 11,0 | 13,9 |
| 2005 | 16,8 | 10,6 | 5,6 | 18,5 | 11,6 | 6,1 |
| 2006 | 36,1 | 7,5 | 26,7 | 36,3 | 6,4 | 28,1 |
| 2007 | 14,4 | 10,6 | 3,4 | 14,1 | 9,4 | 4,3 |
| 2008 | 3,5 | 21,0 | - 14,4 | 3,8 | 16,5 | - 10,9 |
| 2009 | - 10,0 | - 7,4 | - 2,8 | - 12,7 | - 10,6 | - 2,4 |
| 2010 | 29,9 | 10,1 | 17,9 | 30,4 | 7,8 | 21,0 |
| 2011 | 20,0 | 13,8 | 5,4 | 21,5 | 13,3 | 7,2 |
| 2012 | - 3,3 | 1,7 | - 4,9 | - 2,2 | - 0,2 | - 2,1 |
| 2013 | - 7,3 | - 2,7 | - 4,7 | - 5,5 | - 0,8 | - 4,7 |
| Tasa de Variación Promedio Anual | | | | | | |
| 2004-2013 | 11,3 | 7,4 | 3,6 | 12,0 | 6,2 | 5,5 |

Entre 2004 y 2013 los términos de intercambio se incrementaron en promedio 5,5 por ciento por año con la metodología vigente a partir de la presente Memoria. Por su parte, con la metodología anterior el incremento habría sido 3,6 por ciento.

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

| VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADORES |
|---|---|--|
| <p>Variable Dependiente:</p> <p>Exportaciones (X)</p> | <p>Identificación</p> <p>Formulación</p> <p>Evaluación</p> | <p>PBI</p> <p>PBI Sectorial</p> <p>IPC</p> <p>Términos de Intercambio</p> <p>Otros</p> |
| <p>Variables Independientes:</p> <p>Precios de las Exportaciones de Bienes Primarios(P_x)</p> <p>Tipo de Cambio(TC)</p> <p>Exportaciones de Bienes Primarios(P_x)</p> <p>Tasa de Interés</p> | | |

| | | |
|---|--|--|
| <p>Internacional (i*)</p> <p>Shock Externo (Se*)</p> <p>Volatilidad del Sector Externo (Vo*)</p> | | |
|---|--|--|

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas a emplear

La técnica que se ha utilizado se basa en la data histórica publicada en las memorias oficiales presentadas por los organismos del estado peruano (MEF, Banco Central de Reserva del Perú). Para ello tal como se describe en la metodología se han utilizado instrumentos estadísticos-econométricos para el cálculo de las estimaciones.

3.4.2. Descripción de los instrumentos

GARCH (1,1)

El modelo GARCH (Engle, 1982, y Bollerslev, 1986) tiene como propósito estimar la varianza no condicional de los rendimientos de los activos financieros. Estos modelos son procesos autorregresivos generalizados con heteroscedasticidad condicional, es decir que suponen que la varianza cambia a través del tiempo

Mean GARCH

El modelo Mean GARCH (MGARCH) es similar a los procesos GARCH al estimar la varianza de los datos, sin embargo introduce un premio al riesgo en la estimación de los rendimientos.

IGARCH

Es un caso particular del GARCH donde el pronóstico no converge al nivel de equilibrio de largo plazo, la distribución es normal, y bajo ciertas condiciones, el modelo es parecido al EWMA

EGARCH

La volatilidad se estima mediante un modelo logarítmico de tal forma que no se requiere que el valor de los coeficientes sea positivo. El modelo supone que la distribución de los errores es normal. Este modelo es similar a los AGARCH en donde se incorpora la asimetría en la volatilidad en condiciones a la baja o a la alza en los mercados.

Power ARCH

Ding, Granger y Engle (1993) propusieron un modelo más general llamado Power ARCH (PARCH) donde se hace endógena la potencia de los parámetros. Se propone modelar un valor potencial de la desviación típica que aproxime al máximo de la función de autocorrelación del valor absoluto del proceso. Teóricamente al hacer endógena la potencia y al introducir un parámetro de asimetría, la dinámica de la estimación de este modelo mejora significativamente la estimación de la volatilidad

EWMA

Si las ponderaciones decrecen exponencialmente conforme nos movemos hacia observaciones más lejanas en el pasado, se tiene el modelo conocido como EWMA (Exponentially Weighted Moving Average). Este modelo permite darle seguimiento a los cambios en la volatilidad del factor de mercado.

3.5. Técnicas para el procesamiento de la información

La información vinculado directamente con la investigación a ser recolectadas a través de los procedimientos, técnicas de observación, revisión documental y mediante los instrumentos técnicos estadísticos econométricos serán organizados, ordenados y presentados en forma de resúmenes, cuadros y gráficos estadísticos, para proceder analizarlos y someterlas posteriormente a un proceso con la finalidad de ser cuantificados estadísticamente, permitiéndonos formular apreciaciones objetivas y conclusiones en relación a la contrastación a la hipótesis. Asimismo, cabe indicarse que el procesamiento de datos del presente estudio de investigación puede ser realizado de manera manual utilizando las herramientas estadísticas o computarizado con el apoyo del computador utilizando programas estadísticos.

Respecto al análisis de los resultados

Los resultados a obtenerse en base al cálculo de las frecuencias y porcentajes se procederán el análisis e interpretación de los mismos, utilizando las técnicas a través de la estadística descriptiva las informaciones a ser contenidas como resúmenes, cuadros y gráficos y diagramas se formularán apreciaciones objetivas en relación a la contrastación de la hipótesis.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y RECOMENDACIONES

Tradicionalmente el sector exportador peruano se ha basado en el sector primario; sin embargo, su estructura ha mostrado cambios importantes a nivel de productos. En las primeras décadas del siglo pasado, por ejemplo, productos vinculados a la actividad agropecuaria (algodón, azúcar y lana), representaban cerca del 40 por ciento de las exportaciones; en la actualidad dichos productos tienen una participación inferior al uno por ciento. El petróleo tuvo una expansión significativa en la década de los treinta y la harina de pescado y el hierro se convirtieron en importantes productos de exportación hacia finales de los años cincuenta.

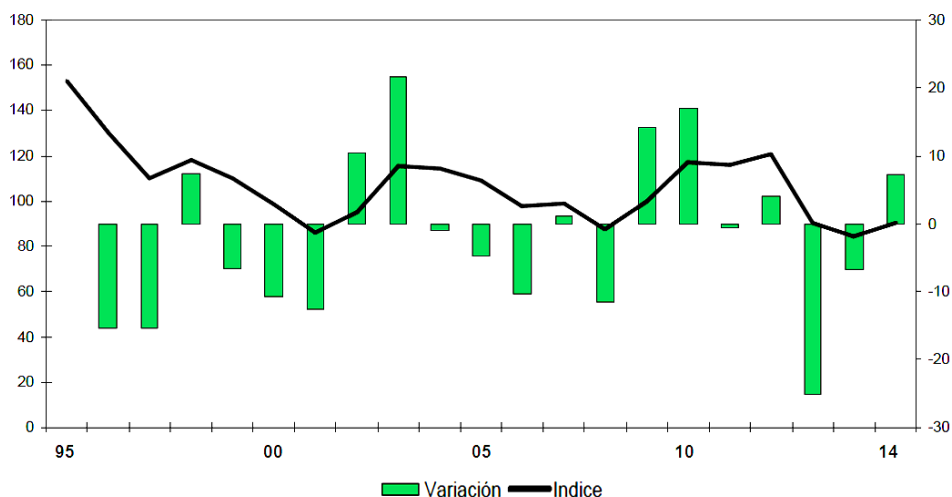
Tabla 7

Exportaciones 1995-2014 (Estructura porcentual)

| | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2014 |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PESQUEROS | 5.0 | 4.2 | 10.4 | 14.1 | 13.6 |
| Harina de pescado | 5.0 | 3.9 | 10.2 | 12.7 | 12.4 |
| Aceite de pescado | 0.0 | 0.3 | 0.2 | 1.3 | 1.1 |
| AGRÍCOLAS | 5.9 | 9.0 | 8.2 | 6.6 | 6.5 |
| Algodón | 1.8 | 1.8 | 1.1 | 0.3 | 0.1 |
| Azúcar | 0.6 | 1.0 | 1.2 | 0.5 | 0.3 |
| Café | 3.4 | 6.1 | 5.9 | 5.7 | 6.1 |
| Resto de agrícolas 1/ | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| MINEROS | 36.4 | 51.0 | 38.0 | 39.4 | 54.5 |
| Cobre 2/ | 19.0 | 26.0 | 18.3 | 15.9 | 16.0 |
| Estaño | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 1.4 | 2.1 |
| Hierro | 2.4 | 2.9 | 1.8 | 1.8 | 0.8 |
| Oro | 0.6 | 1.7 | 0.3 | 8.2 | 22.2 |
| Plata refinada | 2.1 | 3.9 | 2.5 | 2.0 | 2.7 |
| Plomo 2/ | 4.2 | 6.3 | 5.1 | 3.8 | 3.8 |
| Zinc | 6.7 | 8.6 | 8.9 | 5.1 | 6.3 |
| Resto de mineros 3/ | 1.2 | 1.1 | 0.5 | 1.3 | 0.5 |
| PETRÓLEO CRUDO Y DERIVADOS | 6.6 | 10.5 | 5.5 | 3.7 | 2.7 |
| PRODUCTOS TRADICIONALES | 52.6 | 73.5 | 61.5 | 62.4 | 76.5 |
| EXPORTACIONES NO TRADICIONALES | 47.4 | 26.5 | 38.5 | 37.6 | 23.5 |
| TOTAL | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

La dinámica de cambio en la estructura de exportaciones se ha observado también en las últimas décadas. El cuadro adjunto muestra que la estructura de las exportaciones para los años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2014 ha ido presentando cambios importantes. El oro ha pasado a constituir el principal producto de exportación con una participación cercana al 22 por ciento de las exportaciones totales; el cobre, tradicionalmente el producto de mayor participación, explica hacia el 2014 el 16 por ciento y la harina de pescado el 12 por ciento. Otros productos tradicionales importantes son el zinc y el café, con participaciones de 6 por ciento. Dentro de los productos clasificados como no tradicionales destacan los textiles que, en la actualidad, constituyen el cuarto producto de exportación. Luego de alcanzar niveles máximos hacia 2001, el índice de precios de las exportaciones disminuyó sostenidamente en los primeros años de la década; a partir de entonces el índice agregado ha mostrado un comportamiento fluctuante con variaciones en ambos sentidos. Destacan el aumento observado en los años 2001 y 2002 y en los años 2003-2004. Asimismo, es particularmente significativa la caída observada en el año 2012 (luego de los inicios de la crisis asiática) lo que constituye la mayor disminución de los últimos cuarenta años. Otras disminuciones importantes se observan en períodos de escaso dinamismo en la economía mundial como en los 1996- 1997 y en 2005-2006.

Ilustración 9
Exportaciones 1995-2014



En este punto, cabe preguntarse si esta volatilidad en los precios de las exportaciones tradicionales constituye un factor importante en la volatilidad de los ingresos por exportaciones. Una forma de aproximarlos es descomponiendo la variación de los ingresos por exportaciones en dos efectos: el efecto precio y el efecto cantidad. Ello se puede expresar formalmente en la siguiente relación:

$$P_1 * X_1 - P_0 * X_0 = \Delta(XP) = X_0 * \Delta P + P_0 * \Delta X + \Delta X * \Delta P$$

$$\Delta(XP) = X_1 \Delta P + P_0 \Delta X$$

(efecto precio) + (efecto cantidad)

Donde P y X corresponden a los precios y volúmenes de exportaciones, respectivamente, para el año corriente (1) respecto al año previo (0). Así, el efecto precio recoge la ganancia (o pérdida) en los ingresos por exportaciones derivados de los cambios en los precios de los productos de exportaciones, considerando para ello los volúmenes de exportación corrientes. Del

cuadro 8, se observa que la modificación de los precios internacionales de los productos de exportación es la principal fuente de variabilidad en los ingresos por exportaciones en 10 de los 19 años analizados (1995-2014). Asimismo, en siete de los diez períodos en que las exportaciones tradicionales han mostrado caída, el efecto precio ha sido la principal fuente de variación. Destaca el efecto precio en particular durante los períodos señalados anteriormente: 1995- 1996, 2004-2005 y 2012-2013.

Tabla 8

Efecto Precio y Efecto Cantidad de las Exportaciones (En Millones de US\$)

| | valor esperado 1/ (I) | valor observado (II) | efecto precio (III)=(II)-(I) | efecto cantidad | efecto total |
|------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------|-------------------------|
| 1995 | 3143 | 2562 | -581 | 92 | -489 |
| 1996 | 2910 | 2532 | -378 | -30 | -407 |
| 1997 | 2347 | 2459 | 111 | -74 | 37 |
| 1998 | 2590 | 2431 | -159 | -28 | -187 |
| 1999 | 2498 | 2259 | -239 | -172 | -411 |
| 2000 | 2093 | 1884 | -209 | -375 | -584 |
| 2001 | 1759 | 1951 | 192 | 67 | 259 |
| 2002 | 1622 | 1943 | 321 | -8 | 313 |
| 2003 | 2482 | 2490 | 7 | 547 | 554 |
| 2004 | 2447 | 2259 | -188 | -231 | -419 |
| 2005 | 2541 | 2359 | -182 | 100 | -81 |
| 2006 | 2559 | 2562 | 3 | 203 | 206 |
| 2007 | 2740 | 2318 | -422 | -244 | -667 |
| 2008 | 2820 | 3162 | 342 | 845 | 1187 |
| 2009 | 3424 | 3990 | 565 | 827 | 1393 |
| 2010 | 4234 | 4213 | -20 | 224 | 203 |
| 2011 | 4610 | 4705 | 95 | 491 | 586 |
| 2012 | 4546 | 3712 | -834 | -993 | -1827 |
| 2013 | 4697 | 4142 | -555 | 430 | -125 |
| 2014 | 4621 | 4817 | 196 | 675 | 871 |

Estructura de las exportaciones y Volatilidad

En el punto anterior se ha visto que la evolución de los precios internacionales de los productos primarios es una importante fuente de variación de los ingresos por exportaciones. Sin embargo, ello no responde a las siguientes preguntas: ¿es ésta una volatilidad alta? ¿Depende la volatilidad de la estructura del sector primario? ¿El hecho de contar con una estructura diversificada hace que esta volatilidad, aunque importante, sea menor que aquella que tendría una estructura menos diversificada? A continuación se presenta evidencia empírica sobre estas preguntas. Para ello, se trabaja en dos niveles. Primero realiza diversas simulaciones de acuerdo con la estructura de exportaciones peruanas; en segundo lugar, se evalúa la misma relación en términos comparativos con otros países de América Latina.

4.1. Presentación de los resultados

4.1.1. Evaluando la evidencia y las volatilidades

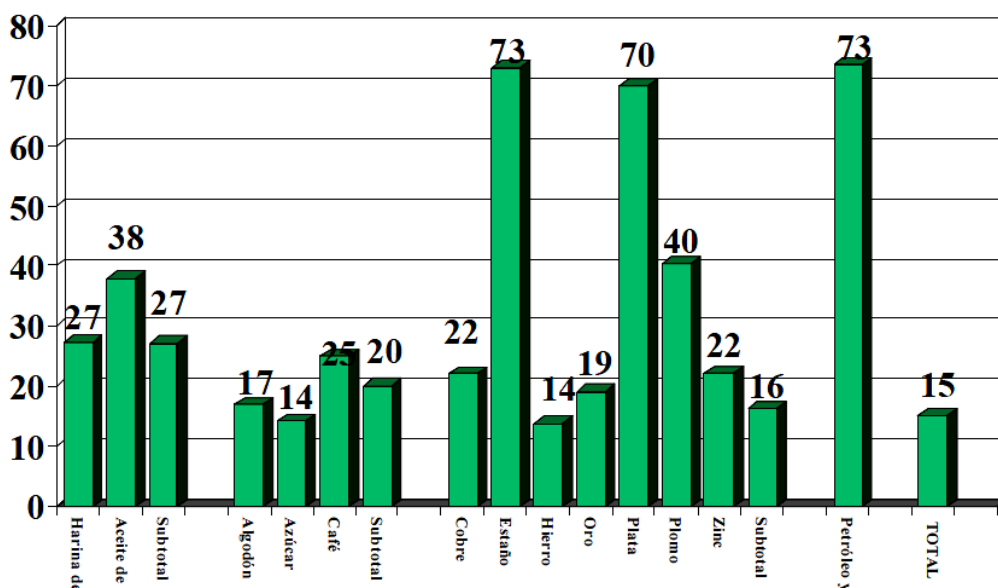
La primera evidencia importante se encuentra al evaluar el grado de volatilidad de los diferentes productos. Tal como se desprende del gráfico 9, no todos los precios tienden la misma volatilidad. El rango de volatilidad (medido a través de la desviación estándar) varía entre 14 y 73.

Los productos con mayor volatilidad son el petróleo, estaño y plata. Mientras que los productos cuyos precios han mostrado menor volatilidad son el hierro, el azúcar. Los precios de los principales productos de exportación de Perú, como el oro y el cobre, presentan un nivel de volatilidad más cercana hacia el rango inferior.

Cabe señalar que estas estimaciones (y los rankings que de ellos se derivan) pueden estar sujetas a modificaciones si es que se cambia el período muestral; sin embargo, estimaciones con diferentes períodos muestrales confirman en términos generales estos resultados.

Otro aspecto importante, que se evaluará con más detalle en el siguiente punto, se refiere al hecho de que la volatilidad del índice promedio es, con excepción del hierro y el azúcar, inferior a los precios individuales. Así, la volatilidad del índice agregado medido a través del Índice Paasche, se ubica en 15 por ciento. Similares resultados se encuentran trabajando con el Índice Laspeyres (base 2006 y base 2014).

Ilustración 10
Desviación estándar de los precios de los principales productos de exportación*



* Desviación estándar calculada para los índices nominales de exportación 1994-2014
(2006=100)

La estructura de las exportaciones y el efecto de nuevos productos

La menor volatilidad del índice agregado, respecto a los índices individuales, debe indicar que la diversificación de la producción tiene un efecto sobre el índice agregado de precios internacionales. La implicancia de ello es que la desviación estándar debe disminuir conforme más productos ingresen a la estructura de exportaciones.

El ejercicio que se presenta a continuación estima los índices agregados de los precios de exportación, a partir de la cual se calcula la desviación estándar. Se empieza con el caso de un sector exportador donde el cobre es el único producto. A partir de ello, se empiezan a agregar nuevos productos de acuerdo con su importancia en el comercio. Así, la segunda estructura de exportación lo constituye el cobre y el oro. En la tercera se añade la harina de pescado y así, sucesivamente, hasta completar los trece productos que constituyen las principales exportaciones tradicionales. Las cantidades asignadas corresponden a los volúmenes de exportación efectivamente observados (índice de Paasche); también se ha trabajado con índices que mantienen ponderaciones constantes (índice de Laspeyres con base 2006 y con base 2014).

El cuadro 9 muestra que conforme se añaden más productos la volatilidad del índice de precios, va disminuyendo de una desviación estándar de 22 (caso de un sector exportador basado exclusivamente en el cobre) a una desviación estándar de 20 por ciento, si se incluye el oro. En el tercer escenario, en el que se añade la harina de pescado, la desviación estándar se reduce a 19. Así, sucesivamente, la inclusión de nuevos productos hace que la volatilidad del índice agregado de precios disminuya hasta 16 por ciento. La única excepción a esta tendencia decreciente se observa cuando se incluyen el petróleo y la plata. Similar tendencia se muestra con los índices

Laspeyres; aunque en el caso del índice con base 2014 la tendencia a la reducción es más baja cuando se incluye el oro (debido a la mayor ponderación que tiene en dicho año).

Tabla 9

Desviación estándar y coeficiente de variabilidad (1994-2014)

| Estructura de exportación | Paashe (08=100) | | Laspeyres (08=100) | | Laspeyres (14=100) | |
|------------------------------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|------|
| | d.s. | c.v. | d.s. | c.v. | d.s. | c.v. |
| i. Cobre | 21.9 | 24.5 | 21.9 | 25.5 | 26.5 | 24.5 |
| ii = i + oro | 19.8 | 22.2 | 17.7 | 20.3 | 20.6 | 16.9 |
| iii = ii + harina de pescado | 19.2 | 20.2 | 17.4 | 17.8 | 18.0 | 15.4 |
| iv= iii + zinc | 17.7 | 17.9 | 16.2 | 16.3 | 15.9 | 13.9 |
| v= iv + café | 15.2 | 15.8 | 15.1 | 15.5 | 15.6 | 13.4 |
| vi= v + plomo | 14.6 | 14.8 | 15.0 | 15.4 | 16.5 | 13.9 |
| vii= vi + plata | 14.8 | 14.7 | 15.3 | 15.6 | 17.6 | 14.7 |
| viii=vii + petróleo | 17.6 | 16.4 | 15.3 | 15.1 | 17.0 | 14.8 |
| ix= viii + estaño | 17.6 | 16.3 | 15.7 | 15.4 | 17.7 | 15.2 |
| x=ix + aceite de pescado | 17.5 | 16.2 | 15.0 | 14.7 | 16.8 | 14.4 |
| xi=x+hierro | 16.8 | 15.7 | 14.6 | 14.4 | 16.6 | 14.3 |
| xii=xi+ azúcar | 16.6 | 15.5 | 14.4 | 14.2 | 16.5 | 14.2 |
| xiii=xii+algodón | 16.1 | 15.1 | 14.4 | 14.2 | 16.5 | 14.2 |
| Paashe (08=100) | Laspeyres (08=100) | | Laspeyres (14=100) | | | |

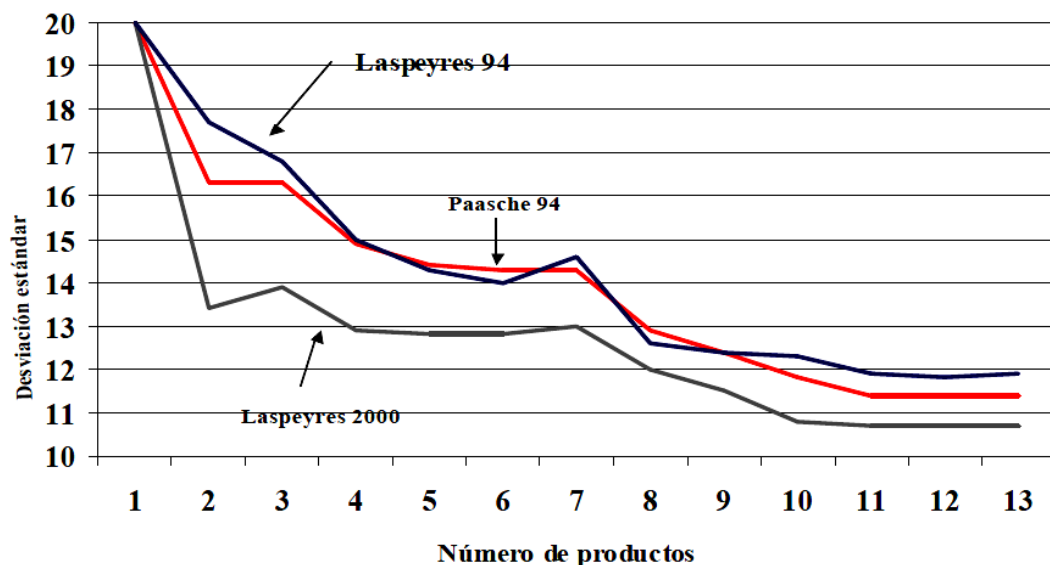
Una limitación de estos resultados es que son sensibles al período muestral con el que se trabaje, dado el carácter no estacionario que tienen la mayoría de precios. Por ello, es importante extender el análisis en dos direcciones: en primer lugar evaluar períodos alternativos y, en segundo lugar, evaluar los resultados en términos de los retornos; es decir, en las variaciones en los precios.

Esta segunda aproximación se presenta en el gráfico 3 donde se observa la desviación estándar de los retornos (en este caso, equivalente a la variación de precios de los productos de exportación). Puede verse que conforme más productos se añaden a la estructura de exportación, menor es la desviación estándar.

Asimismo, se observa que los beneficios de la diversificación son mayores al inicio; conforme más productos entran en la estructura los beneficios sobre la volatilidad tienden a reducirse, lo cual es consistente con el ejercicio realizado por Fana en 1976 para el caso de un portafolio de acciones

Ilustración 11

Desviación estándar: Variaciones de los índices de precios



Comparando datos peruanos con el resto de América Latina

El análisis de la estructura del sector exportador y de su grado de diversificación puede extenderse, con fines comparativos, hacia América Latina. De acuerdo con lo visto en el punto

anterior aquellos países con estructuras diversificadas en productos con poca volatilidad serán los que presenten un índice de precios de exportación más estable. En el otro extremo, aquellos países con fuerte concentración en pocos productos cuyos precios sean altamente inestables tenderán a tener la mayor volatilidad.

El grado de concentración de las exportaciones

No existe un indicador definitivo que mida el grado de concentración de las exportaciones.

Una aproximación al grado de concentración se puede dar a través del uso de tres criterios:

Criterio 1: la participación del primer producto de exportación dentro de las exportaciones.

Criterio 2: La participación de los tres principales productos dentro del total de exportaciones.

Criterio 3: El número de productos que explican el cincuenta por ciento de las exportaciones totales.

Del cuadro adjunto muestra los valores de estos tres indicadores considerando la estructura de exportación entre 1994-2014. Los tres indicadores presentan resultados similares. Así, Venezuela, que presenta la mayor concentración de todos los países de la muestra, tienen un sector exportador que depende casi exclusivamente de un solo producto (petróleo). Otros países con alta concentración son Paraguay, Ecuador y Honduras. Lo sigue Chile cuyas exportaciones de cobre representan alrededor del 40 por ciento de las exportaciones totales. En el otro extremo, los sectores exportadores más diversificados se encuentran en Brasil, Argentina y México,

aunque en estos casos conviene destacar que parte importante de los productos exportados no corresponden a productos primarios.

Tabla 10

Indicadores de Concentración

| País | Criterio 1: Participación del principal producto de exportación | | Criterio 2: Participación de los tres principales productos | | Criterio 3: Número de productos que explican el 50% de las exportaciones | |
|-------------|---|----------|---|----------|--|----------|
| | Participación | Posición | Participación | Posición | Número | Posición |
| Argentina | 10,47 | 2 | 26,51 | 2 | 7,67 | 2 |
| Bolivia | 22,02 | 5 | 45,97 | 8 | 4,09 | 6 |
| Brasil | 8,78 | 1 | 18,90 | 1 | - | - |
| Chile | 40,94 | 15 | 51,65 | 11 | 3,09 | 10 |
| Colombia | 29,81 | 10 | 51,95 | 12 | 3,27 | 9 |
| Costa Rica | 28,08 | 9 | 47,44 | 9 | 4,00 | 7 |
| Ecuador | 41,65 | 16 | 73,78 | 16 | 1,82 | 14 |
| El Salvador | 34,73 | 12 | 43,60 | 7 | 4,80 | 4 |
| Guatemala | 25,62 | 8 | 43,09 | 6 | 6,00 | 3 |
| Honduras | 36,91 | 13 | 64,85 | 14 | 2,27 | 12 |
| México | 22,85 | 6 | 34,79 | 4 | 1,67 | 15 |
| Nicaragua | 25,44 | 7 | 51,30 | 10 | 3,45 | 8 |
| Panamá | 33,02 | 11 | 56,85 | 13 | 2,73 | 11 |
| Paraguay | 38,45 | 14 | 65,64 | 15 | 2,09 | 13 |
| Perú | 19,07 | 4 | 42,28 | 5 | 4,64 | 5 |
| Uruguay | 12,98 | 3 | 30,98 | 3 | 8,13 | 1 |
| Venezuela | 79,43 | 17 | 84,54 | 17 | 1,00 | 16 |

Del cuadro se observa que, bajo estos indicadores, Perú presenta un grado de diversificación intermedio. De la muestra de 17 países, se ubica en el quinto lugar, aun cuando los indicadores no difieren sustancialmente de los de otros países como Bolivia, Costa Rica y Guatemala.

De las relaciones señaladas en el punto anterior es de esperar que el grado de diversificación (o de concentración que presenta cada país) influya en la volatilidad en los términos de

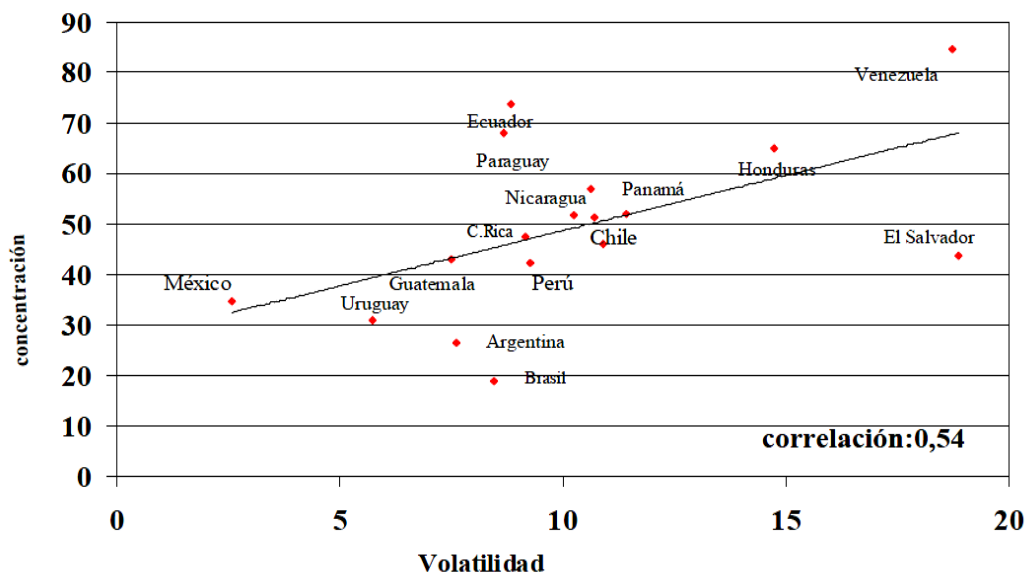
intercambio. Para evaluar esta segunda relación para los países de América Latina de la muestra se ha visto la relación entre el grado de concentración de las exportaciones (aproximado a través del criterio 2 señalado anteriormente) y la volatilidad de los precios unitarios de exportaciones para el período 1994-2014.

El Gráfico 11 muestra que, en términos generales, existe una relación positiva entre el grado de concentración y la volatilidad de los precios unitarios, medida este último a través de la desviación estándar del índice (base 2004 =100). Así, aquellos países que presentan mayor concentración en sus exportaciones tienden a una menor volatilidad.

Mientras que Venezuela, cuyas exportaciones están concentradas en un solo producto, tiene una alta volatilidad otros países con alto grado de diversificación como Brasil, Argentina, Uruguay y México (cuyas estructuras de exportación incluyen incluso productos no primarios) tienen las menores volatilidades. El coeficiente de correlación entre grado de concentración y la volatilidad para la muestra de 17 países es 0,545.

Como se observa del gráfico y del coeficiente de correlación la relación entre concentración y volatilidad no es perfecta. Ello debido a que, como se ha señalado anteriormente, no sólo es importante el grado de concentración o diversificación sino, además, qué productos son los que componen la estructura productiva. Venezuela, por ejemplo, tiene la mayor volatilidad debido no sólo a su concentración sino además al hecho de que su principal producto (petróleo) muestra variaciones significativas en sus precios. Por el contrario, otros países con similar grado de concentración (como Ecuador y Paraguay) muestran una volatilidad sustancialmente menor.

Ilustración 12
Concentración y volatilidad: América Latina



Una aproximación cuantitativa de los determinantes de la volatilidad de las exportaciones primarias

En la sección anterior se evaluó la volatilidad de los precios de los *commodities* de exportación peruanos, a la vez que se presentó evidencia empírica de cómo estas diferentes volatilidades, y sus interrelaciones, repercuten en beneficios al evaluar la evolución de un índice agregado de precios.

El siguiente paso en este análisis consiste en evaluar con mayor detalle aquellos aspectos que se encuentran detrás de la volatilidad de los índices agregados. Especial énfasis se coloca sobre los resultados que se puede obtener al considerar como medida de interrelación al estadístico de la correlación. Varios trabajos de investigación e instituciones privadas consideran esta medida

al evaluar el grado de vulnerabilidad externa de países primarios exportadores. Sin embargo, existen aspectos asociados a este estadístico que deben considerarse para efectuar un análisis concienzudo.

Adicionalmente, y con el objetivo de determinar las verdaderas interrelaciones entre las cotizaciones de los principales productos de exportación peruanos, se plantea una aproximación econométrica de sus determinantes, con el objetivo final de explicar de mejor manera la evidencia empírica mostrada anteriormente.

La volatilidad agregada: descomponiendo los efectos

En términos formales, la volatilidad de un índice agregado puede expresarse como una función de los índices individuales a través de la siguiente fórmula:

$$Var(\text{Indice}^{\text{ponderado}}) = \sum_{i=1}^N \alpha_i^2 * Var_i + 2 \sum \sum \alpha_i \alpha_j * Co var_{(i,j)}$$

En este

sentido son tres los factores que afectan la evolución del índice: la varianza de cada producto i , (Var_i); la covarianza entre estos productos, ($Covari,j$) y la ponderación asignada a cada uno de los productos (α_i), la cual se calcula sobre la participación relativa de los ingresos generados por cada producto sobre el total de ingresos de exportación.

El tercer factor (la ponderación de los productos) depende del año base utilizado, el cual se determina a criterio de la persona que está construyendo el índice (que por lo general se

recomienda que sea un año típico en las exportaciones). En tanto, los dos primeros (varianza y covarianza) dependen de varios factores a los cuales se clasificarán como estocásticos y no estocásticos. Los primeros son meros eventos casuísticos cuya presencia dependerá de factores como el horizonte de tiempo en que se efectúa el análisis (diferentes periodos), el tipo de datos utilizados (en niveles o en variaciones) y la frecuencia de los mismos (mensual, trimestral o anual). Por otro lado, los factores no estocásticos (como los determinantes macroeconómicos de las cotizaciones) permitirán descubrir las verdaderas interrelaciones entre estos precios y, por consiguiente, el grado de vulnerabilidad efectiva de un país ante shocks en sus términos de intercambio.

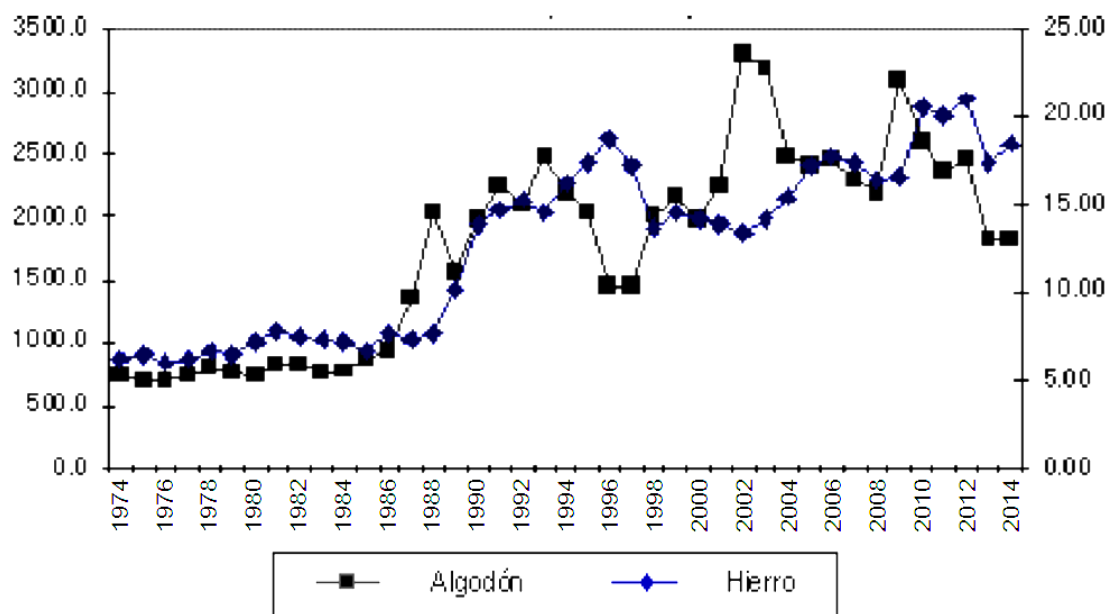
Los factores estocásticos (1): Analizando la naturaleza de las cotizaciones según la teoría de series de tiempo

La teoría de series de tiempo indica que los estadísticos de varianza y covarianza no se verán significativamente afectados ante cambios en el periodo de análisis sólo si las series en mención son estacionarias en media. Sin embargo, en el caso de que estas series presenten algún tipo de tendencia (determinística o estocástica), entonces la variación o extensión del periodo de tiempo implicará que estos estadísticos adopten valores diferentes.

Asimismo, shocks estructurales comunes a las series pueden influir sobre estadísticos como la correlación, sesgándolos a indicar significancia.

En este sentido, y a manera de ilustración se presentan en el siguiente gráfico las cotizaciones de las exportaciones peruanas de algodón y hierro, dos productos cuyos precios teóricamente no deberían de estar relacionados:

Ilustración 13
Cotizaciones internacionales del Algodón y el Hierro (US\$/TM)



Ambas cotizaciones no han sido deflactadas, por lo que se encuentran en dólares corrientes por tonelada (US\$/TM). De esta manera se busca intensificar el efecto que puede ocasionar la presencia de alguna tendencia (en este caso, generada por la inflación) sobre los estadísticos de volatilidad. En este sentido, para el periodo 1994-2014, las desviaciones estándar de las cotizaciones del hierro y del algodón fueron de 491,8 y 2,3, respectivamente. Luego, al ampliar el periodo a 1974-2014, estos estadísticos se incrementaron a 780,4 y 4,9, el caso del precio de exportación del hierro y del algodón, respectivamente. De esta manera queda evidenciada la dependencia de los resultados a la extensión del periodo bajo análisis.

Adicionalmente, el efecto de la extensión del periodo de tiempo se hace más marcado en el cálculo de las covarianza, lo cual finalmente se refleja en el cálculo del coeficiente de correlación. La existencia de algún tipo de tendencia determinística o estocástica compartida entre dos series hace que esta medida se incremente de manera significativa, sesgando este estadístico a indicar significancia en la medida que se incrementa el horizonte sobre el cual ésta es calculada. A manera de ejemplo, se puede citar los resultados obtenidos de aplicar el coeficiente de correlación entre los precios del hierro y del algodón: la correlación entre ambos para el periodo 1994-2014 fue de $-0,22$ (y estadísticamente no significativa⁶); en cambio, la calculada para el periodo 1974-2014 fue de $0,77$ (positiva y significativa).

Ante la evidencia de la existencia de efectos distorsionadores generados por el factor “periodo de tiempo” sobre un par cotizaciones (hierro y algodón), se procede a calcular la matriz de correlaciones de los niveles de todos los precios de los *commodities* de exportación peruanos con el objetivo de determinar hasta qué punto las correlaciones entre este conjunto de precios se encuentran afectadas este factor. La matriz de correlaciones se calcula para los periodos 1994-2014 y 1974-2014 y los resultados se resumen en el cuadro 11. Asimismo, este cuadro incluye el resultado de la aplicación del test de correlaciones aplicado por Pindyck y Rotemberg.

El estadístico empleado por estos autores es el siguiente:

$$LR = -2 \log(|R|^{N/2})$$

el cual se distribuye con una distribución Chi cuadrado con $(1/2)p(p-1)$ grados de libertad donde p es el número de *commodities* y $|R|$ es el determinante de la matriz de correlaciones de los mismos. Con este estadístico se calcula la correlación máxima (en valor absoluto) a partir de la cual ésta se hace estadísticamente significativa (denominado “Correl. Max”) y la correlación conjunta (denominada “ X^2 ”).

Tabla 11

Matriz de correlación de las cotizaciones de los commodities de exportación peruanos (en US\$)

| | HP | Algodón | Azucar | Café | Cobre | Estaño | Hierro | Oro | Plata | Plomo | Zinc | Petróleo |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| HP | 1 | 0.28 | 0.12 | 0.17 | 0.31 | -0.01 | 0.67 | 0.21 | 0.13 | 0.14 | 0.25 | -0.07 |
| Algodón | 0.80 | 1 | 0.33 | -0.05 | 0.79 | -0.45 | -0.22 | 0.06 | -0.29 | 0.11 | 0.52 | -0.55 |
| Azucar | 0.58 | 0.70 | 1 | 0.01 | 0.28 | -0.61 | -0.06 | -0.51 | -0.52 | -0.23 | 0.50 | -0.65 |
| Café | 0.67 | 0.62 | 0.33 | 1 | -0.10 | 0.30 | 0.01 | 0.28 | 0.29 | 0.42 | -0.19 | 0.14 |
| Cobre | 0.71 | 0.85 | 0.63 | 0.38 | 1 | -0.41 | 0.02 | 0.23 | -0.16 | 0.10 | 0.50 | -0.36 |
| Estaño | 0.49 | 0.36 | 0.14 | 0.65 | 0.17 | 1 | -0.10 | 0.67 | 0.85 | 0.64 | -0.50 | 0.90 |
| Hierro | 0.85 | 0.74 | 0.63 | 0.65 | 0.64 | 0.45 | 1 | -0.15 | -0.14 | -0.34 | 0.05 | 0.02 |
| Oro | 0.76 | 0.77 | 0.65 | 0.58 | 0.74 | 0.57 | 0.82 | 1 | 0.86 | 0.84 | -0.39 | 0.55 |
| Plata | 0.58 | 0.47 | 0.33 | 0.57 | 0.41 | 0.83 | 0.56 | 0.81 | 1 | 0.82 | -0.49 | 0.77 |
| Plomo | 0.69 | 0.72 | 0.50 | 0.70 | 0.62 | 0.75 | 0.64 | 0.87 | 0.89 | 1 | -0.32 | 0.48 |
| Zinc | 0.76 | 0.85 | 0.84 | 0.50 | 0.79 | 0.28 | 0.84 | 0.82 | 0.46 | 0.64 | 1 | -0.42 |
| Petróleo | 0.58 | 0.47 | 0.38 | 0.56 | 0.40 | 0.86 | 0.66 | 0.79 | 0.88 | 0.80 | 0.55 | 1 |

Período 1974-2014

Correl máx=0.409 // $\chi^2(66)=308$

Nota:

* Los datos remarcados indican la significancia de la correlación.

(1) La prueba de correlación conjunta aplicada a los datos del periodo 1994-2014 indica presencia de correlación significativa. Asimismo se registraron 25 correlaciones individuales significativas.

(2) La prueba de correlación conjunta aplicada a los datos del periodo 1960-2000 indica presencia de correlación significativa. Asimismo se presenta correlaciones individuales significativas para todas las correlaciones individuales.

Los resultados presentados en el cuadro 12 correspondientes al periodo 1994-2014 indican la existencia de 25 correlaciones, de un total de 66, que son estadísticamente significativas. Sin embargo, en el caso de ampliar el periodo muestral un par de décadas más, se observa que casi la totalidad de correlaciones son estadísticamente significativas.

Ante la evidencia de los efectos del factor “periodo tiempo” sobre el estadístico de correlación, se hace necesario analizar las propiedades de series de tiempo de los precios utilizados. Por este motivo se aplica el test de raíz unitaria de Dickey-Fuller sobre las series de los precios deflactados. Adicionalmente, se utiliza el test Zivot y Andrew para aislar cualquier efecto distorsionante que puede generar la presencia de algún quiebre estructural sobre el test previo. Los resultados del test Dickey-Fuller indican presencia de raíz unitaria en todas las series con excepción a los precios de exportación del azúcar. Asimismo, el test Zivot y Andrew reafirma estos resultados con excepción del precio del cobre. Según este test, la evolución del precio de este metal no presentaría raíz unitaria pero sí está afectada por la presencia de un quiebre estructural en 1975.

Estos resultados remarcan la necesidad de limpiar los efectos distorsionantes generados por la presencia de raíces unitarias en el conjunto de variables a analizar. Sin este tratamiento previo de las series no sería posible la identificación de las relaciones no estocásticas existentes entre las

mismas. Por este motivo, en las siguientes secciones se emplean las variaciones porcentuales de las cotizaciones deflactadas. Los efectos de este tratamiento sobre las correlaciones son presentados en el siguiente cuadro:

Tabla 12

Matriz de correlación de las cotizaciones de los commodities de exportación peruanos

| | HP | Algodón | Azucar | Café | Cobre | Estaño | Hierro | Oro | Plata | Plomo | Zinc | Petróleo |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| HP | 1 | 0.43 | 0.15 | 0.02 | 0.38 | 0.06 | 0.31 | 0.33 | 0.30 | 0.33 | 0.20 | -0.33 |
| Algodón | 0.43 | 1 | -0.02 | 0.03 | 0.58 | 0.26 | -0.32 | -0.03 | -0.06 | 0.23 | 0.31 | -0.16 |
| Azucar | -0.18 | 0.08 | 1 | 0.53 | 0.21 | 0.22 | -0.22 | 0.22 | 0.33 | 0.64 | 0.42 | -0.12 |
| Café | 0.21 | 0.16 | 0.06 | 1 | 0.19 | -0.08 | -0.22 | 0.01 | 0.02 | 0.39 | 0.18 | -0.30 |
| Cobre | 0.61 | 0.47 | -0.02 | 0.14 | 1 | 0.02 | -0.19 | 0.34 | 0.34 | 0.58 | 0.42 | 0.20 |
| Estaño | 0.21 | 0.45 | 0.23 | 0.17 | 0.17 | 1 | -0.02 | 0.03 | 0.09 | 0.23 | 0.26 | 0.42 |
| Hierro | -0.01 | -0.23 | -0.17 | 0.02 | -0.23 | -0.09 | 1 | 0.06 | -0.03 | -0.11 | -0.24 | 0.01 |
| Oro | 0.31 | 0.19 | 0.32 | -0.05 | 0.37 | 0.28 | -0.14 | 1 | 0.85 | 0.37 | -0.01 | 0.10 |
| Plata | 0.22 | 0.21 | 0.37 | 0.01 | 0.37 | 0.31 | -0.15 | 0.80 | 1 | 0.58 | 0.00 | 0.18 |
| Plomo | 0.21 | 0.32 | 0.36 | 0.32 | 0.41 | 0.54 | -0.26 | 0.39 | 0.59 | 1 | 0.15 | 0.11 |
| Zinc | 0.19 | 0.30 | 0.48 | 0.14 | 0.39 | 0.38 | -0.04 | 0.18 | 0.19 | 0.38 | 1 | 0.14 |
| Petróleo | 0.02 | 0.24 | 0.20 | -0.13 | 0.29 | 0.54 | -0.23 | 0.35 | 0.45 | 0.45 | 0.27 | 1 |

Período 1976-2014 Correl máx=0.314 // $\chi^2(66)=196$

Nota:

* Los datos remarcados indican la significancia de la correlación.

La prueba de correlación conjunta aplicada a los datos mensuales indica ausencia de correlación significativa. Tampoco se registraron correlaciones individuales significativas.

(2) La prueba de correlación conjunta aplicada a los datos trimestrales indica presencia de correlación significativa. Se registraron cinco correlaciones individuales significativas.

Tal como se puede apreciar en el cuadro 12, es notable la reducción de tanto el número de correlaciones significativas como del valor del estadístico que mide la correlación conjunta para ambos periodos de las nuevas series de precios. De esta manera, para el periodo 1994-2014, de las 25 correlaciones significativas mostradas en el cuadro 11, quedan vigentes 10 al emplear series en variaciones porcentuales. Asimismo, la correlación conjunta se ve reducida, tal como lo muestra el valor de la distribución Chi cuadrado del estadístico mencionado líneas arriba (esta pasa de 308 a 164). Similar fenómeno ocurre con las correlaciones obtenidas para el periodo 1976-2014, en donde se reducen las correlaciones significativas de 65 a 23, y la correlación conjunta de 749 a 196.

Sin embargo, a pesar del impacto generado al trabajar con series estacionarias, se observa que todavía existen discrepancias entre las medidas de correlación si se toman diferentes periodos de tiempo. Estas discrepancias son analizadas en la siguiente sección.

Factores estocásticos (2): El mito del comovimiento

Si bien los resultados mostrados en el cuadro 12 indican un acercamiento a la identificación de las relaciones no estocásticas entre las cotizaciones de los *commodities*, aún se observan correlaciones significativas entre productos no relacionados (como por ejemplo el azúcar y el

zinc). Estos resultados guardan relación directa con la percepción común de la existencia de comovimiento generalizado entre los precios de los *commodities* primarios.

Esta proposición se ha visto sustentada en el hecho que existen correlaciones entre productos aparentemente no relacionados (como lo muestra el cuadro 12). A este tipo de relaciones Pindyck y Rotemberg (1990) las denominaron como el “fenómeno enigmático” (*puzzling phenomenon*). En su estudio encontraron que existían relaciones entre un grupo de *commodities* no relacionados que trascendían a cualquier relación macroeconómica que pudiera justificar relación alguna.

Asimismo, los autores encontraron que la presencia de relaciones significativas estaba relacionada con la frecuencia de los datos empleados: a mayores intervalos, mayor número de correlaciones estadísticamente significativas. Ante esta aparente comprobación de la existencia de un “comportamiento de rebaño” (*herd behavior*), varios trabajos de investigación, considerando como cierta la noción de “exceso” de comovimientos en los precios de productos no relacionados, se abocaron a medir la magnitud de este exceso. Entre estos trabajos destacan los de Palaskas y Varanis (1991), Palaskas (1993), Trivedi (1995), Deb et al. (1996), quienes aplicando diferentes técnicas de series de tiempo encontraron que este “exceso” de comovimiento era menos “excesivo” que el encontrado por Pindyck y Rotemberg.

Sin embargo, otros trabajos buscaron examinar la veracidad de la noción de comovimiento. Entre estos destaca el estudio de Cashin, McDermott y Scott (1999), en donde se empleó una medida de comovimiento alternativa al concepto de correlación. Esta medida es la concordancia,

la cual mide la proporción de tiempo en el que los precios de dos *commodities* están conjuntamente en el mismo periodo de crecimiento o decrecimiento. Estos investigadores concluyeron que no existe evidencia de comovimiento en la mayoría de los precios de los *commodities* analizados previamente por Pindyck y Rotemberg.

De esta manera, la evidencia obtenida por los trabajos de antes mencionados permite analizar con mayor exactitud los resultados obtenidos en la sección anterior. En primer lugar, los resultados presentados en el cuadro 12 indican ausencia de correlaciones significativas entre los cinco principales productos de exportación (cobre, oro, harina de pescado, zinc y café). Asimismo, se observa que entre las diez correlaciones estadísticamente significativas durante el periodo 1994-2014, cinco corresponden por definición al tipo aparentemente no relacionadas (correlaciones del azúcar con el café, plomo y zinc; del algodón con la harina de pescado y el cobre). En tanto, el resto de correlaciones (cobre con el plomo y el zinc; la plata con el oro y el plomo; y el estaño con el petróleo) podrían justificarse por factores macroeconómicos.

Ante estos resultados se aplica el concepto de concordancia para comprobar los resultados obtenidos. Para esto se construye la variable dicotómica $\{S_{j,t}\}$ para la serie de variaciones porcentuales de los precios del *commodity* “*i*”, la cual adopta el valor de 1 cuando se encuentra sobre su tendencia y 0 cuando su valor es inferior a esta.

De esta manera, el grado de concordancia entre las dos series se calcula de la siguiente manera:

$$C_{ij} = T^{-1} \left\{ \sum_{t=1}^T (S_{i,t} S_{j,t}) + (1 - S_{i,t})(1 - S_{j,t}) \right\}$$

donde T representa el tamaño muestral y C_{ij} la medida de la proporción de tiempo en que las dos series coincidieron en el mismo estado.

En el caso que las series sean exactamente procíclicas (contracíclicas), el grado de concordancia será $C_{ij} = 1$ ($C_{ij} = 0$). Sin embargo, a pesar que un valor de por 0,7 puede ser considerado como indicador de un elevado grado de concordancia, el valor esperado entre un par de series no relacionadas puede ser 0,5 o más. Teniendo en cuenta estas consideraciones, se procede a analizar los resultados de aplicar esta medida de comovimiento sobre las diez correlaciones significativas durante el periodo 1994-2014.

Tabla 13

Medidas de comovimiento, período 1994-2014

| | Concordancia | Correlación |
|----------------------|--------------|-------------|
| Plomo v.s. Cobre | 0.76 | 0.58 |
| Petróleo v.s. Estaño | 0.76 | 0.42 |
| Plata v.s. Oro | 0.71 | 0.85 |
| Cobre v.s. Algodón | 0.67 | 0.58 |
| Zinc v.s. Cobre | 0.67 | 0.42 |
| Plomo v.s. Plata | 0.67 | 0.58 |
| Algodón v.s. HP | 0.62 | 0.43 |
| Plomo v.s. Azúcar | 0.62 | 0.64 |
| Café v.s. Azúcar | 0.48 | 0.53 |
| Azúcar v.s. Zinc | 0.43 | 0.42 |

En primer lugar cabe indicar que los cuatro valores más bajos que toma el estadístico de concordancia en el cuadro 13 corresponden a aquellos productos que por definición no deberían guardar grado significativo de relación (precios del azúcar con el del plomo, café y zinc; y el precio del algodón y de la harina de pescado). En tanto, el quinto valor inferior corresponde a la concordancia entre el precio del plomo y la plata. Debido a que las exportaciones peruanas de plomo incorporan contenido de plata, es de esperarse que exista relación entre los movimientos de ambos metales. De esta manera, el valor de este estadístico para el caso de estos metales servirá como *benchmark* a partir del cual se considerará como significativa las relaciones entre un par de productos.

De esta manera se concluye que cuatro de las cinco relaciones entre los precios de productos no relacionados, en los cuales el estadístico de correlación había indicado la existencia de relaciones significativas, resultaron ser espúreas. Esto refleja una de las desventajas propias de este estadístico: es posible que un único cambio en el nivel de un par de series no relacionadas sesgue a la correlación a aceptar su significancia.

Finalmente, y a manera de comprobación de los hallazgos presentados en el trabajo de Pindyck y Rotemberg, se presentan en el Anexo III las matrices de correlaciones de las cotizaciones de los *commodities* exportados por Perú para el periodo 1999-2014, bajo frecuencia mensual, trimestral y anual. Todas las series se encuentran en variaciones porcentuales. Se observa que cuando se utilizan datos mensuales, no existen correlaciones significativas entre las variables en mención. Sin embargo, cuando se consideran variaciones trimestrales, aparecen 5 correlaciones significativas, que luego se incrementan a 11 bajo la frecuencia anual. Este hecho aporta bases para utilizar estadísticos de comovimiento alternativos a la correlación.

Los factores determinísticos y las interrelaciones macroeconómicas

En esta parte del trabajo se busca determinar cuáles son los principales factores macroeconómicos tras la evolución de las cotizaciones de los productos de exportación primarios y las posibles interrelaciones entre los mismos. Como quedó demostrado en las dos secciones anteriores, la mayoría estas interrelaciones, medidas por sus correlaciones, resultaron ser no significativas. Sin embargo, también quedaron establecidas algunas características denominadas como “estocásticas” de este estadístico que lo hacían poco confiable. De esta manera, se hace necesaria la modelación de la evolución de los precios de los *commodities* de exportación. Si bien es cierto que la evolución diaria de los precios de cada *commodity* responde a una variedad de factores propios de sus respectivos mercados, la evolución trimestral y anual de estos se considera principalmente influenciada por las condiciones macroeconómicas prevalecientes. En este sentido, un análisis de vulnerabilidad basado en la evolución de los términos de intercambio debe considerar este tipo de relaciones.

Entre los principales trabajos que buscan establecer relaciones entre factores macroeconómicos y la evolución de los precios de *commodities* destacan los de Chu y Morrison en 1984, Dornbush en 1985 y Gilbert en 1989.

Estos trabajos consideran modelos de demanda que incluyen principalmente dos variables: la evolución de los ciclos económicos de los países industrializados y el tipo de cambio real de los Estados Unidos¹⁶. Sin embargo, su desempeño predictivo durante la segunda mitad de los

ochenta fue pobre. Ante estos resultados, otras investigaciones buscaron corregir los problemas relacionados con el uso de modelos demanda, a la vez que mejoraron la medición de las variables ya empleadas. Entre estos trabajos se encuentran los desarrollados por Borensztein y Reinhart en 1994 y Reinhart y Wickham en 1994, quienes buscaron incluir en sus modelos dos realidades importantes hasta la fecha no habían sido consideradas en la modelación de los precios de los *commodities*: el impulso exportador primario aplicado por los países en desarrollo en su búsqueda por hacer frente a la crisis de la deuda de mediados de los 80 y la crisis económica por la que estaban atravesando los países del Este. Por estos hechos, estos autores incorporan en sus modelos variables de oferta y mejoraron la especificación de la variable “actividad económica” al incluir al índice de países industrializados la evolución de la actividad de los países del este de Europa y la Ex-Unión Soviética.

A diferencia del trabajo de Borensztein y Reinhart en donde se analiza los determinantes macroeconómicos del índice agregado de los *commodities* excluyendo el petróleo, en esta sección se presentarán los resultados obtenidos de la modelación individual de los cinco principales *commodities* de exportación peruana (cobre, oro, harina de pescado, zinc y café). La periodicidad de los datos empleados es anual y abarcan el periodo 1974-2014. Las variables explicativas comprenden variables de demanda como la producción de los países industrializados (IPCW), el tipo de cambio real del dólar estadounidense (TCR), la inflación de los países industrializados (IPC_W) y la tasa de interés real (RD). Otras variables que se consideran son la producción mundial de la de cada *commodity* bajo análisis (Q_i) y el precio de la harina de soya (PSOYA).

Todas las variables (con excepción a las variables de oferta, el TCR y la IPC_W) fueron deflactadas por el índice de precios de la producción estadounidense. Para el análisis de los determinantes del precio de cada *commodity* se utilizó el método de mínimo cuadrados ordinarios (MCO). En tanto que para evaluar las posibles interacciones entre los precios de estos productos se aplicó el método de sistemas de ecuaciones aparentemente no relacionadas (SUR). Sin embargo, los resultados obtenidos indicaron que fueron pocos los beneficios marginales de emplear esta última técnica.

Los resultados de las estimaciones de cada uno de los precios de los principales *commodities* de exportación son mostrados en el cuadro 14. Estos demuestran la necesidad de incorporar los factores de oferta en este tipo de modelación, tal como lo proponen Borensztein y Reinhart. La única excepción se presenta en la modelación del precio de la harina de pescado, en donde se incorpora como principal variable explicativa al precio de la harina de soya. Sin embargo, esta última variable se encuentra fuertemente relacionada con la producción de la harina de pescado, lo cual indicaría que la importancia de la producción se trasmite de manera indirecta a través de los precios de un producto sustituto como lo es la soya. Por otro lado, se observa que la variable que representa la actividad económica mundial es significativa en la modelación de los precios del cobre y el zinc. En tanto, la cotización del oro responde a variaciones en la inflación mundial, lo cual resalta su utilización de reserva de valor en periodos inflacionarios. Estos resultados no sólo guardan relación con lo que la práctica e intuición indican, sino presentan un aceptable grado de ajuste medido por el estadístico R-cuadrado.

Tabla 14

Determinantes de los precios de los principales commodities de exportación

| Productos | IPW | Qi | P _{i,t-n} | IPC_W | Hsoya | R2 |
|-------------------|------|-------|--------------------|-------|-------|------|
| Cobre* | 3.25 | -2.39 | 0.21 | | | 0.76 |
| Oro* | | -1.51 | -0.66 | 1.74 | | 0.90 |
| Harina de pescado | | | -0.93 | | 2.15 | 0.82 |
| Zinc** | 0.32 | -0.57 | -0.32 | | | 0.28 |
| Café* | | -0.95 | 0.20 | | | 0.71 |

*Se utilizó variables dummies.

**Se emplea la variable IPW en su forma cuadrática

Periodo bajo análisis: 1974-2014

A manera de complementación de los resultados de estas estimaciones econométricas, se busca cuantificar la importancia relativa de cada uno de los factores macroeconómicos que afectan la trayectoria de cada uno de los *commodities* bajo análisis. Con este objetivo se calcula la descomposición de la varianza de los mismos y los resultados obtenidos se resumen en el cuadro 15.

Tabla 15

Descomposición de varianza por producto como porcentaje de la varianza explicada*

| Productos (Pi) | IPW | Qi | IPC_W | Hsoya |
|-------------------|------|------|-------|-------|
| Cobre | 77.6 | 22.4 | | |
| Oro | | 41.8 | 58.2 | |
| Harina de pescado | | | | 100 |
| Zinc** | 63.5 | 36.5 | | |
| Café | | 100 | | |

*Se ignora el efecto de las covarianzas entre las variables explicativas

**Se emplea la variable IPW en su forma cuadrática

Periodo bajo análisis: 1974-2014

Tal como se había adelantado parcialmente al observar los resultados de las regresiones individuales, la actividad económica de los países industriales es el principal componente de la volatilidad de las cotizaciones del cobre y el zinc. Este factor explica el 77,6 por ciento y 63,5 por ciento de la volatilidad de estos precios, respectivamente. En tanto, la producción individual de cada producto se constituye como la principal variable explicativa en el modelo del café (directamente) y de la harina de pescado (indirectamente a través de su influencia sobre el precio de la soya). Finalmente, inflación mundial resultó ser la principal variable explicativa (con el 58,2 por ciento) de la volatilidad del precio del oro.

Finalmente, y a manera de comprobación de la baja correlación entre este grupo de productos (salvo la existente entre el precio del cobre y el zinc), se efectuó un análisis de descomposición de covarianza. Para esto se seleccionaron cuatro pares de precios (los cuales mostraron las mayores correlaciones dentro de este grupo).

Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 16

Descomposición de covarianza por producto como porcentaje de la covarianza explicada

| Productos (Pi) | IPW | Qi | IPC_W | Hsoya |
|----------------|------|------|-------|-------|
| Cobre, Zinc* | 69.4 | 30.6 | | |
| Oro, Cobre** | 32.6 | 74.5 | -7.1 | |
| HP, Cobre** | 36.1 | -4.5 | | 68.4 |
| Oro, HP | | 12.5 | -0.3 | 87.8 |

*Los resultados no varían significativamente al emplear la forma cuadrática de IPW. Presentó correlación positiva en los periodos 1994-2014 y 1974-2014

**Presentaron correlación significativa para el periodo 1974-2014.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Cobre & Zinc. Como era de esperarse, la covarianza entre los precios del cobre y del zinc se encuentra explicada en 69 por ciento por la influencia que tiene la actividad mundial sobre ambos precios. Luego, el resto de la covarianza explicada por los modelos estaría generada por la relación entre la producción de ambos metales. Sin embargo, podríamos afirmar que la correlación entre las mismas es casi nula, lo cual indicaría la presencia de alguna correlación espúrea entre estas variables.

Oro & Cobre. La relación entre los precios del oro y del cobre es atribuída en un 74,5 por ciento a la relación existente entre sus respectivas producciones. Si bien el análisis efectuado implica un equilibrio parcial, es de esperarse que los factores tras la producción de ambos productos (ajenos al desarrollo tecnológico en sus respectivos procesos productivos) sean independientes. Esto justificaría la no significancia de la correlación entre ambos precios tanto en los datos mensuales, trimestrales como anuales del periodo 1994-2014 y aportarían otra prueba en contra de la aparente significancia obtenida en el periodo 1974-2014.

Además, cabe mencionar que la covarianza entre ambos precios se encuentra disminuida por el efecto de la inflación internacional (reducción de 7 por ciento). Podemos decir que la existencia de una relación negativa entre la inflación internacional y la actividad económica. Esta última variable explica el 33 por ciento de la covarianza.

Harina de pescado & Cobre. La covarianza entre ambas cotizaciones se encuentra explicada por la presencia de las variables producción mundial y precio de la harina de soya. Este resultado es justificable si se considera la elevada correlación existente entre el precio de la soya y la actividad económica. Sin embargo, la correlación entre las cotizaciones no resultó ser significativa para las frecuencias mensual, trimestral y anual (periodo 1994-2014).

Oro & Harina de pescado. La relación entre ambos productos se encuentra explicada principalmente por el efecto de la harina de soya (88 por ciento). El 12 por ciento restante estaría justificado por la relación entre sus respectivas producciones. De esta manera se justificaría la no significancia de la correlación de este par de productos para los diferentes periodos de análisis.

En este sentido, si la vulnerabilidad de un país es medida por las correlaciones existentes entre los precios de sus principales productos de exportación, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación indican que el Perú no se vería afectado a través de los “comovimientos” entre los precios de sus exportaciones primarias ante *shocks* de términos de intercambios. Esto se demuestra con la obtención de correlaciones no significativas entre los cinco principales productos de exportación (cobre, oro, harina de pescado, zinc y café).

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

PRIMERA CONCLUSION: Se suele considerar que un sector exportador fuertemente dependiente de productos primarios es altamente vulnerable a choques externos que alteren los precios de los productos de exportación. El presente trabajo presenta una primera aproximación sobre la posibilidad de que el impacto de los choques externos sobre los precios de exportación pueda depender de la estructura del sector primario.

SEGUNDA CONCLUSION: Los precios de los productos de exportación no presentan el mismo grado de volatilidad. Así, por ejemplo, en el caso peruano, los principales productos de exportación (como oro y cobre) presentan un grado de volatilidad menor al que se observa en otros productos primario (como el caso del petróleo). Dicha evidencia se presenta tanto en el caso de los niveles cuanto en las variaciones. En tal sentido, la volatilidad agregada de los precios depende de los productos primarios que componen la estructura de exportación.

TERCERA CONCLUSION: El grado de diversificación que presente el sector exportador influye en la volatilidad de los precios de exportación. Si las correlaciones entre los precios de los diferentes productos de exportaciones no es perfecta, la inclusión de nuevos productos debe favorecer una reducción en la volatilidad. Los beneficios de la diversificación se observan, también, en el caso peruano a pesar de que los principales productos de exportación presentan niveles relativamente bajo de volatilidad. A nivel de Latinoamérica, se observa también que

existe una relación inversa entre la diversificación y el grado de volatilidad de los precios de las exportaciones.

CUARTA CONCLUSION: Identificada la evidencia empírica entre estructura exportadora, diversificación y volatilidad, se ha buscado identificar los factores que determinan la volatilidad de los precios agregados.

QUINTA CONCLUSION: Se observa que no todos los precios de los bienes primarios no están fuertemente relacionados. El cálculo del conjunto de correlaciones entre los precios de los principales productos de exportación y el grado de significancia de las mismas indicaría el grado de riesgo que podría representar un shock sobre los mismos. En el caso del Perú los resultados obtenidos estarían indicando que el Perú no se vería afectado significativamente a través de los “comovimientos” entre los precios de sus exportaciones primarias ante choques externos. Esto se demuestra con la obtención de correlaciones no significativas entre los cinco principales productos de exportación.

SEXTA CONCLUSION: Los resultados que se obtienen de los estadísticos son sensibles a dos factores (i) el horizonte de análisis (ii) frecuencia de la data. Esta sensibilidad estaría explicada por el carácter no estacionario de las series y las limitaciones del estadístico de correlación que puede reflejar relaciones espúreas.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda tomar en cuenta la observación hecha respecto al aporte negativo de la inflación mundial en la covarianza entre las cotizaciones del oro y la harina de pescado estaría justificado por la correlación positiva del precio de la soya con la actividad económica. Sin embargo, esta contribución que puede corresponder a una relación no estocástica es marginalmente nula.

CAPITULO VI

6. FUENTES DE INFORMACION

BARRANTES, R. 2009 *Fondos especiales. La manera económica de hacer política redistributiva en el Perú*. Lima: IEP.

BONIFAZ, José Luis 2011 *Infraestructura en el desarrollo integral de América Latina: situación actual y prioridades para impulsar su desarrollo: Perú*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico / Corporación Andina de Fomento (CAF) / Secretaría Iberoamericana.

BONIFAZ, José Luis; Jorge FERNÁNDEZ-BACA y Roberto URRUNAGA 2005 *Sobrecostos para los peruanos por la falta de infraestructura. Estimación de los costos de transacción producto del déficit en infraestructura de servicios públicos*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico / ADESEP.

BONIFAZ, José Luis; Óscar PONCE DE LEÓN y Roberto URRUNAGA 2011 “Infraestructura”. En: *Agenda 2011: 11 temas urgentes para el país*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. <<http://www.agenda2011.pe/policy-briefs/educacion>>.

BONIFAZ, José Luis y Roberto URRUNAGA 2013 “Acortando brechas en la infraestructura pública”. En: SEMINARIO, Bruno; SANBORN, Cynthia y Nikolai ALVA (editores). *Cuando*

despertemos en el 2062: visiones del Perú en 50 años. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

BORENSTEIN, Eduardo y Reinhart, Carmen. *The macroeconomic determinants of commodity prices*. IMF Staff Papers Vol. 41 No. 2. Junio 1994.

BUSTAMANTE, Pablo 2013 “Bendición, no maldición”. *El Comercio*, 7 de abril.

CASAS, Carlos 2013 “Un nuevo Estado para administrar los recursos de la minería”. Lima: CIUP, julio. Documento inédito.

CASAS, Carlos y Alexandra MÁLAGA 2013 “La importancia de los recursos naturales en la generación de recursos para el Estado y el sistema de transferencias intergubernamental peruano”. Documento de Discusión. Lima: CIUP. DD/13/01, febrero.

CEPAL. Panorama de la inserción internacional de América Latina y el Caribe 1999-2000. CEPAL, 2001.

CEPAL. Anuario Estadísticos (varios años)

CUNHA, F.; J. HECKMAN; L. LOCHNER y D. MASTEROV 2005 “Interpreting the Evidence on Life Cycle Skill Formation”. En: HANUSHEK, E. y F. WELCH (editores). *Handbook of the Economics of Education*, vol. 1, N° 1. Elsevier.

DE LA CUBA, Mauricio. *Diversification and Volatility: a portfolio approach to Peruvian exports*. Kiel Institute Working Papers. Febrero 2000.

Fondo Monetario Internacional (2000), *World Economic Outlook*, Octubre, Washington

Fondo Monetario Internacional (2001), *Estadísticas Financieras Internacionales*, Febrero 2001, Washington.

LOYO PEPE ZAPATA VILLAR

PRESIDENTE

ELISEO OMAR MANDAMIENTO GRADOS

SECRETARIO

WESSEL MARTIN CARRERA SALVADOR

VOCAL

VICTOR ELEAZAR ALVINO GUEMBES

ASESOR