

# Índices de valor unitario encadenados de Galicia, País Vasco y Región de Murcia.

---

## 1. Introducción

Los intercambios comerciales con el exterior son un indicador de la cada vez mayor apertura de las economías desarrolladas, tal como se puede constatar con la información proporcionada mensualmente por la Agencia Estatal de la Administración Tributaria en la Estadística de Comercio Exterior.

En el período 2000 a 2008, las importaciones totales de España se han incrementado casi un 70% mientras que las exportaciones se han incrementado más de un 50% en el mismo período. Considerando los intercambios con el exterior de las Comunidades Autónomas de Galicia, País Vasco y la Región de Murcia, estos crecimientos han sido aún superiores, ya que el agregado de las tres CCAA duplica las importaciones y presenta un crecimiento del 70% en las exportaciones. Consecuencia del mayor crecimiento de las importaciones, el saldo comercial con el extranjero que era casi nulo en 2000, asciende a casi seis mil millones de euros en 2008, lo cual supone el 3,8% del PIB de las tres CCAA.

Destaca el importante crecimiento de las importaciones de la Región de Murcia, del 155% en estos ocho años, seguido por el País Vasco que casi duplica sus importaciones totales, mientras que Galicia presenta un crecimiento algo superior al nacional, del 74%. Con respecto a las exportaciones, la Comunidad Autónoma que presenta un mayor crecimiento es Galicia con casi un 90% y es el único de los territorios económicos considerados en el que el crecimiento de las exportaciones es superior al de las importaciones. En el País Vasco las exportaciones crecen casi un 70%, mientras que el crecimiento de las mismas en la Región de Murcia es algo superior al 40%.

No obstante, el peso del comercio exterior de las tres CCAA es desigual. El valor del total de mercancías intercambiadas con el extranjero en 2008 en la Región de Murcia supone el 3,2% del total nacional, asciende al 6,6% en caso de Galicia y al 8,5% en el País Vasco.

Este desigual peso del comercio exterior de las tres CCAA guarda relación con el también desigual peso de sus economías, por lo que es más ilustrativo relacionarlo con el Producto Interior Bruto (PIB) mediante el cálculo de las tasas de apertura. Las tres tasas de apertura toman valores similares, siendo en 2008 del 53% en la Región de Murcia, 55% en Galicia y del 58% en el País Vasco. Para el conjunto de la economía española, en el mismo año, la tasa de apertura es

del 43%, lo que indica que estamos ante tres economías más abiertas al extranjero que la media nacional.

La Estadística de Comercio Exterior tiene como fuente de información el Documento Único Administrativo (D.U.A.) y el sistema de recogida de datos estadísticos de intercambios de bienes entre países de la Unión Europea (INTRASTAT) y permite conocer los flujos comerciales de las empresas de distintos países, incluyendo en el caso de España, información sobre la Comunidad Autónoma que tiene como origen o destino cada flujo comercial.

Se trata por tanto de información basada en un registro, en el que se proporciona información muy valiosa sobre el valor estadístico y la cantidad intercambiada en cada operación, lo cual convierte a este registro en una importante fuente de información sobre los precios de dichas operaciones con un bajo coste, ya que evita tener que realizar encuestas a las empresas importadoras y exportadoras.

Los índices que se elaboran sobre la base de esta información son los Índices de Valor Unitarios (IVU) del comercio exterior y proporcionan una aproximación a los verdaderos índices de precios de las operaciones de exportación e importación de mercancías.

Se trata de una aproximación a los precios de las operaciones de comercio exterior, puesto que los precios a los que hacen referencia no son de bienes singulares perfectamente diferenciados, sino conjuntos o clases de bienes más o menos homogéneos.

Las principales utilidades de los IVU son:

- a) Permiten aproximar la evolución de los precios de las exportaciones e importaciones.
- b) Se usan como deflatores para seguir la evolución en volumen del comercio exterior.
- c) Sirven para construir indicadores como la relación real de intercambio o los índices de competitividad.

El Ministerio de Economía y Hacienda obtiene los IVU para la economía española desde el año 1968, mientras que a nivel de Comunidad Autónoma destacan los indicadores obtenidos por el Instituto Galego de Estatística (IGE) desde el año 2000 y el Instituto de Estadística de Andalucía (IEA) desde el año 2003.

El IGE ha realizado un cambio de base de sus IVU en 2007, aprovechando para adaptar la metodología utilizada a la realidad de un comercio cambiante con entrada y salida constante de nuevos productos. Además, en la nueva base 2005 se aplican las fórmulas de cálculo recomendadas por Eurostat, como son los índices encadenados basados en la fórmula de Fisher. Estas fórmulas son aplicables a los IVU por calcularse éstos en base a un registro en el que se dispone de todos los intercambios de bienes, al contrario de otros índices de precios (IPC, IPRI) que deben basarse en una muestra de bienes, que sería muy costoso estar modificando cada año.

En 2008 el Centro Regional de Estadística de Murcia (CREM) y el Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) se plantearon la necesidad de obtener un indicador de los precios de las operaciones de comercio exterior de sus respectivas CCAA. La existencia de un caso previo de estimación de estos indicadores en una Comunidad Autónoma y la idoneidad de su metodología llevaron a ambos organismos a elegir la metodología ya aplicada por el IGE, contando para ello con la colaboración y disponibilidad de los técnicos responsables de la misma operación en Galicia. Esto ha permitido obtener con un bajo coste unos indicadores de precios de las operaciones de comercio exterior en las tres CCAA perfectamente comparables y que por ello se presentan conjuntamente en esta publicación.

## **2. Principales aspectos metodológicos**

Los índices de valor unitario (IVU) encadenados se basan en la selección anual de grupos de productos homogéneos llamados clases elementales de las que se obtienen valores unitarios (como aproximación a los precios). Con los valores unitarios de estas clases se realizan comparaciones interanuales que luego se encadenan para obtener los índices.

Esquemáticamente, el cálculo de los índices se realiza según el siguiente proceso:

- 2.1 Tratamiento de la información estadística de base.
- 2.2 Definición de las clases elementales.
- 2.3 Cálculo de los valores unitarios de las clases elementales.
- 2.4 Selección de las clases elementales.
- 2.5 Cálculo de los índices simples de las clases elementales.
- 2.6 Diseño del mecanismo de agregación para construir índices compuestos.
- 2.7 Cálculo de los IVU agregados por grupos de utilización.
- 2.8 Tratamiento de las clases elementales no seleccionadas.
- 2.9 Depuración.

En este documento se exponen los principales aspectos metodológicos de los IVU obtenidos por el IGE, EUSTAT y CREM y las características específicas de cada uno de ellos. Para un mayor detalle de la metodología utilizada y en concreto, toda la formulación matemática de los índices y las clasificaciones y correspondencias utilizadas, se puede acudir a las metodologías disponibles en los tres organismos estadísticos.

## **2.1 Tratamiento de la información estadística de base**

Como ya se indicó, la información estadística de base procede de los registros administrativos del Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales de la Agencia Estatal de Administración Tributaria, que recogen mensualmente las operaciones de comercio exterior de bienes que se producen en España, con indicación de la Comunidad Autónoma origen o destino de dichos flujos internacionales. Los datos se descargan directamente de la página web de la Agencia Estatal de Administración Tributaria.

Para el cálculo de los índices de valor unitario, la información de interés es: el flujo (exportaciones o importaciones), el país de origen o destino, el producto (clasificado por códigos de la Nomenclatura Combinada (NC) o del Arancel Aduanero Comunitario Integrado (TARIC)), el valor de la operación, el peso, el número de unidades de la mercancía negociada y la provincia de origen o destino.

Para la asignación de la provincia se utiliza el campo *“provincia de origen/destino”* de los datos del Departamento de Aduanas, salvo cuando este campo aparezca sin valor, en cuyo caso se asigna la provincia según la variable *“provincia domicilio fiscal del exportador/importador”*.

De la información de base se excluyen aquellos productos en los que los precios no se ajustan a la evolución general como, por ejemplo, las joyas y las obras de arte. También fueron eliminados los buques y las aeronaves porque su presencia no está asegurada todos los meses y debido al elevado valor que pueden presentar distorsionan mucho las series. Los productos excluidos son los siguientes grupos de la clasificación CUCI: 667, 792, 793, 811, 896, 897, 899, 911, 931, 961, 971.

En los IVU del País Vasco, además de los productos anteriores no se incluyen para el cálculo de sus índices los trenes, que se corresponden con el grupo 791 de la CUCI, para evitar la distorsión que pueden provocar en las series.

En el diseño de los IVU de la Región de Murcia ha sido preciso hacer un tratamiento especial a las importaciones de petróleo. En el año 2000 las importaciones de esta Comunidad Autónoma se duplican, debido a las importaciones de petróleo que tienen como destino el oleoducto que se inaugura en dicho año entre las refinerías de Cartagena y Puertollano. Para evitar el impacto de estas importaciones, que en la estadística de Comercio Exterior se imputan a la Región de Murcia pero que según el Sistema Europeo de Cuentas, SEC95 (3.133) deben considerarse importaciones de la Comunidad Autónoma de Castilla-la Mancha, se han aplicado desde este año coeficientes correctores a las importaciones de productos incluidos en la CUCI 333.

## **2.2 Definición de las clases elementales.**

Las clases elementales están formadas por grupos de productos para los que se calculan los valores unitarios al mayor nivel de desagregación.

Por una parte, es deseable disponer de clases lo más desagregadas posible para asegurar su homogeneidad, pero por otra parte, la variedad de situaciones, el reducido tamaño muestral al que nos enfrentamos cuando se analizan CCAA de menor tamaño (cuando no directamente la falta de observaciones) y la posible existencia de errores, favorece la consideración de clases amplias.

Las clases elementales se definen a partir de la intersección de las cinco características siguientes:

#### 1. Flujo:

Se diferencia entre importaciones y exportaciones.

#### 2. Zona geográfica:

Puesto que la desagregación geográfica debe suponer una partición en los datos del comercio exterior, se realizó la siguiente desagregación:

1. Países de la zona euro (Área UEM)
2. Países de la Unión Europea que no pertenecen al área UEM (Área UE)
3. Países de la OCDE que no pertenecen al área UE (Área OCDE)
4. Resto de países (Área RM).

Los IVU de Galicia y el País Vasco consideran para la definición de sus clases elementales estas cuatro zonas geográficas, mientras que el menor tamaño de la Región de Murcia aconsejó la consideración de sólo tres zonas, considerando el conjunto de los países de la UE sin distinguir si los mismos pertenecen o no a la zona euro.

En los IVU de Galicia se tuvo en cuenta los 25 países integrantes de la UE el 1 de Enero de 2005, mientras que en la Región de Murcia y el País Vasco se consideraron los 27 países que integran esta área económica en la actualidad. No obstante, el escaso peso, un 0,4% del total, de los intercambios comerciales de Galicia con Rumanía y Bulgaria permite afirmar que se pueden comparar sin errores significativos los IVU de la UE de las tres CCAA.

#### 3. Clasificación CUCI:

Se definen las clases elementales a partir de los grupos de la CUCI (Clasificación unificada del comercio internacional). La CUCI reagrupa en categorías la clasificación TARIC (con la que se clasifican originariamente los datos) atendiendo a los materiales empleados, la etapa de elaboración y el uso final. Se utiliza dicha clasificación a tres dígitos.

#### 4. Grupo de utilización (GU):

Este es un criterio de clasificación basado en los requerimientos de Sistemas de Cuentas Económicas (SEC) y elaborado por la Subdirección General de Análisis Macroeconómico (SGAM) del Ministerio de Economía y Hacienda y el Instituto Nacional de Estadística (INE). Se utiliza esta

clasificación a cuatro dígitos, que tiene en cuenta un total de 28 grupos distintos, para definir las clases elementales.

#### 5. Tipo de Unidades:

Se optó por considerar como criterio adicional para definir la clase elemental el tipo de unidad en que se mide la operación. De este modo, si dos productos están medidos en distintas unidades pertenecerán a dos clases elementales diferentes, aunque estén asignados al mismo GU y a la misma CUCI.

Por lo tanto, las clases elementales de partida se obtienen a partir de todas las intersecciones que se pueden dar entre flujo de comercio, zona geográfica, GU a cuatro dígitos, grupos CUCI y tipo de unidades, aunque en la determinación del número real de clases posibles hay que tener en cuenta, por ejemplo, que no todos los tipos de unidades se pueden dar en todos los grupos CUCI. Las variables GU y CUCI se obtienen a partir de las correspondencias entre estas clasificaciones y el TARIC, que es la clasificación de productos utilizada en el comercio exterior.

### **2.3 Cálculo de los valores unitarios de las clases elementales.**

El valor unitario de una clase elemental en un mes determinado se calcula como la media ponderada de los precios de las operaciones pertenecientes a esa clase. Las ponderaciones reflejan la importancia relativa de la cantidad negociada en cada operación respecto al total de operaciones realizadas en dicho mes.

El principal inconveniente de utilizar valores unitarios es el efecto composición, que puede aparecer cuando se modifica la estructura relativa del comercio dentro de la agrupación donde se calcula el valor unitario. En estos casos, el valor unitario puede variar porque se alteró la estructura de los artículos que se incluyen en una clase elemental, aunque no se modificaran los precios de dichos artículos.

### **2.4 Selección de las clases elementales.**

La información estadística de base no garantiza que se pueda calcular un valor unitario representativo del total de las operaciones efectuadas para todas las clases elementales observadas. Por ello, una vez obtenido los valores unitarios de todas las clases elementales, es preciso diseñar un método de selección de clases elementales para las que efectivamente podemos estimar valores unitarios de forma fiable, y un procedimiento para tratar las clases elementales que no fueron seleccionadas.

En cuanto a los problemas que impiden la estimación fiable de valores unitarios y que condicionan el tratamiento que se les dará a todas las clases, podemos agruparlos en dos:

1) El problema del tamaño muestral:

Se refiere a la necesidad de tener un número mínimo de observaciones mensuales de la clase elemental para poder calcular el correspondiente IVU de forma regular. Dado que se calculan los IVU para tres CCAA de desigual tamaño, es evidente que el umbral mínimo de observaciones debe adaptarse a cada caso en particular.

El tamaño muestral mínimo en el caso de Galicia es de 162 observaciones en el año, en el País Vasco es de 155 observaciones y para la Región de Murcia se ha puesto un umbral mínimo de 100 observaciones anuales. En todos los casos se exige también que existan observaciones los doce meses del año.

Además, en una segunda selección se consideran aquellas clases que, aunque no cumplan el anterior criterio de tamaño, tengan un peso elevado en el comercio del flujo, origen y GU a un dígito al que pertenecen y tengan también observaciones todos los meses del año.

2) El problema de la homogeneidad de las clases:

Dada la definición de las clases elementales, todos los productos con las mismas unidades que pertenecen al mismo GU a cuatro dígitos y el mismo grupo CUCI se integran en una única clase elemental, y se tratan como bienes equivalentes en el cómputo del valor unitario de la clase. En la mayor parte de los casos estos productos son, de hecho, muy similares, y las ventajas asociadas a este tratamiento común superan a los inconvenientes de la agregación. Sin embargo, en algunos casos no será así, lo cual puede dar lugar a clases elementales demasiado heterogéneas, de manera que los valores unitarios estimados serán poco representativos de los precios de las operaciones efectivamente realizadas.

La homogeneidad de las clases no se puede medir de forma directa en función de las características técnicas o físicas de los productos que integran la clase, ni por la dispersión de los precios que integran las operaciones; se considera que hay un problema que debe ser tratado cuando el estimador del valor unitario sea inestable, entendiendo por un estimador inestable el que tiene un coeficiente de variación elevado. En la obtención de los IVU se ha considerado que la clase es suficientemente estable si el coeficiente de variación es inferior al 35%.

Esta restricción dejaría fuera de la selección aquellas clases con una composición heterogénea, en las que la estimación del valor unitario es poco robusta, y que presentan un elevado volumen de comercio. De ahí que, en vez de estimar los valores unitarios como medias ponderadas de los precios de todas las operaciones realizadas, se utiliza un procedimiento de estimación robusta basado en L-estimadores. Se utilizan medias recortadas  $r_1+r_2$ , donde cada precio individual se pondera por la cantidad (peso o número de unidades) relativa de cada registro respecto al total de observaciones efectivas. Las medias recortadas  $r_1+r_2$  se obtienen al eliminar las  $[nr_1]$  operaciones con precios más bajos y las  $[nr_2]$  operaciones con precios más altos, del total de  $n$  observaciones de cada clase.

El procedimiento por el que se decide el tipo de recorte es el siguiente: se calcula el coeficiente de variación para cada clase seleccionada. Si este es inferior o igual al 35% la clase entra a formar parte de las seleccionadas. Y si el coeficiente de variación es superior al 35% se calcula:

a) Los coeficientes de variación de las siguientes medias recortadas 0+0, 0+5, 5+0, 5+5, 0+10, 10+0, 5+10, 10+5, 0+15, 15+0, 10+10, 5+15, 15+5, 10+15, 15+10, 15+15, donde el primer dígito representa los recortes de los precios más bajos y el segundo dígito el de los más altos.

b) La cobertura intraclase de las mismas medias recortadas, que se define como el cociente entre el valor total de las operaciones efectivamente utilizadas para estimar el valor unitario y el valor total de las operaciones inicialmente disponibles.

Se selecciona el recorte que satisfaga que el coeficiente de variación es inferior al 35% siempre que la cobertura intraclase sea superior al 50%.

En el siguiente cuadro se muestra el número de clases elementales seleccionadas en los IVU de las tres CCAA en el período 2000 a 2008. Se puede constatar cómo el crecimiento de los intercambios comerciales lleva a un número mayor de operaciones y por tanto a poder disponer de un mayor número de clases elementales que cumplen las condiciones exigidas para ser seleccionadas. En Galicia, el número de clases seleccionadas pasa de 416 a 744, lo que supone un aumento del 80%. Los IVU del País Vasco son los que seleccionan un mayor número de clases elementales, acorde con el mayor volumen de su comercio exterior, pasando de 746 clases en el año 2000 a 1.002 en 2008, un 35% más. En la Región de Murcia se seleccionaron para el año 2000 un total de 376 clases, siendo en 2008 un 50% más el número de las mismas, que llega a 559.

**Cuadro 1. Número de clases elementales seleccionadas anualmente para el cálculo de los IVU**

<b>Clases elementales</b>			
<b>Año</b>	<b>Galicia</b>	<b>País Vasco</b>	<b>Región de Murcia</b>
<b>2000</b>	416	746	376
<b>2001</b>	426	742	403
<b>2002</b>	519	832	448
<b>2003</b>	591	894	460
<b>2004</b>	599	927	453
<b>2005</b>	649	954	491
<b>2006</b>	668	981	481
<b>2007</b>	719	1005	549
<b>2008</b>	744	1002	559

Parece obvio que la selección anual de clases puede mejorar sensiblemente la calidad de los IVU estimados en relación con otros índices que mantienen la misma selección de clases del año considerado base, especialmente en períodos en los que se registra un importante crecimiento del fenómeno económico estudiado.

El cuadro 2 proporciona la distribución del valor estadístico del comercio exterior total y de las clases elementales seleccionadas para cada flujo por GU a un dígito, siendo obviamente deseable que ambas distribuciones sean razonablemente similares.

**Cuadro 2. Distribución del valor estadístico del comercio exterior y de las clases elementales seleccionadas por flujo y grupo de utilización, promedio del período 2000-2008**

Distribución por flujo y grupo de utilización (%)		Comercio exterior		Clases seleccionadas	
		Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
Galicia	Bienes de consumo	54,1	26,1	49,8	37,5
	Bienes de capital	13,3	6,0	5,1	9,6
	Bienes intermedios	32,6	68,0	45,0	52,9
País Vasco	Bienes de consumo	16,9	10,8	24,3	29,4
	Bienes de capital	15,8	6,3	16,1	13,8
	Bienes intermedios	67,3	82,9	59,6	56,8
Región de Murcia	Bienes de consumo	68,8	14,5	73,9	13,9
	Bienes de capital	4,7	5,5	3,4	5,1
	Bienes intermedios	26,5	80,0	22,6	81,0

El comercio exterior de las tres CCAA no sólo presenta diferencias en cuanto al volumen de sus operaciones y la evolución en el período considerado, tal como se indica en la introducción de este documento, el cuadro anterior presenta además un reparto distinto de dichas operaciones por agrupaciones de productos en función de su utilización, en especial destaca la distinta estructura de sus exportaciones. Es importante resaltar el menor peso económico relativo que tienen los flujos internacionales de bienes de capital en el comercio exterior de las tres CCAA y por tanto también si consideramos sólo las clases elementales que hemos seleccionado.

En el cuadro 3 se proporcionan distintos indicadores de las clases elementales seleccionadas en los IVU.

**Cuadro 3. Características de las clases elementales seleccionadas por flujo y grupo de utilización. Media simple del período 2000-2008**

Características de las clases elementales seleccionadas		Nº observaciones anuales		Cobertura intraclase		Coeficiente de variación	
		Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones	Exportaciones	Importaciones
Galicia	Bienes de consumo	4.510	1.212	97,9	97,9	11,5	15,4
	Bienes de capital	898	219	94,8	94,7	17,8	23,0
	Bienes intermedios	686	591	97,2	95,7	17,4	19,4
País Vasco	Bienes de consumo	673	805	98,8	96,9	13,9	17,5
	Bienes de capital	412	289	95,5	94,1	17,5	22,1
	Bienes intermedios	1.107	812	96,9	95,6	16,7	19,9
Región de Murcia	Bienes de consumo	1.505	940	98,5	97,3	3,1	4,8
	Bienes de capital	108	117	95,6	93,4	20,2	20,6
	Bienes intermedios	266	250	96,5	95,8	10,3	9,7

El número de observaciones de las clases elementales seleccionadas es muy distinto según el tipo de bien de que se trate, siendo los bienes de capital los que presentan menos observaciones lo cual dificulta en gran medida la selección de clases de estos bienes considerando únicamente el criterio de tamaño .

Las coberturas intraclase dan una idea del recorte al que han sido sometidas las clases elementales seleccionadas para la estimación de su valor unitario, siendo en todos los casos valores superiores al 90%.

Por último, el coeficiente de variación es un indicador de la dispersión de los precios de las observaciones que entran en el cálculo de los valores unitarios de cada clase elemental. Los valores máximos de los coeficientes de variación son superiores al 20% en las clases correspondientes a los flujos de bienes de capital.

En general, las clases elementales correspondientes a intercambios de bienes de consumo tienen un número de observaciones muy elevado, una elevada cobertura intraclase y un menor coeficiente de variación, siendo por tanto estos IVU los que proporcionan a priori una mayor confianza. El caso opuesto lo representan las importaciones de bienes de capital, con un menor número de observaciones anuales y un elevado coeficiente de variación, siendo estos IVU los que pueden presentar mayores problemas de estabilidad y cobertura, pero que corresponden con unos flujos de menor importancia económica.

## 2.5 Cálculo de los índices simples de las clases elementales.

Los índices simples son los componentes de más bajo nivel para los que se obtienen índices y en los que no intervienen ponderaciones, son los índices de las clases elementales.

Se calculan índices de las clases elementales aplicando las fórmulas habituales de Paasche y Laspeyres, que permiten obtener los índices de Fisher, que son los que se publican. Dichas fórmulas pueden consultarse en las metodologías disponibles por cualquiera de los organismos de estadística de las tres CCAA

## **2.6 Diseño del mecanismo de agregación para construir índices compuestos.**

La oficina de estadística de la Unión Europea (EUROSTAT) en el SEC 95 (10.63) indica que: “La forma más adecuada de medir las variaciones interanuales de precios es mediante un índice de precios de Fisher. Las variaciones de precios para períodos más largos se obtendrán encadenando los movimientos interanuales de precios”.

Además, el manual de índices de precios de exportación e importación elaborado por los siguientes organismos: International Labour Office (ILO), International Monetary Fund (IMF), Organization for economic co-operation and development (OECD), Statistical Office of the European Communities (EUROSTAT), UN Economic Commission for Europe (UNECE) y el World Bank, recomienda la utilización de índices exactos o superlativos como formas de agregación, en concreto, índices de Fisher, Wash y Törnqvist-Theil. En cuanto al uso de índices encadenados recomienda el encadenamiento si los precios y cantidades de los períodos adyacentes son más similares que los precios y cantidades de períodos más distantes.

Teniendo en cuenta las anteriores recomendaciones, así como la elevada volatilidad del valor y de los productos intercambiados según consta en el registro de comercio exterior, se optó por la obtención de los IVU a partir de índices encadenados de Fisher.

La utilización de índices de Fisher implica que la fórmula de agregación de índices simples es la media geométrica de los índices de Paasche y Laspeyres. Se calculan por tanto primero ambos tipos de índices con las correspondientes fórmulas de agregación de los índices simples y sus ponderaciones.

La ventaja principal de los índices encadenados es la de mantener una estructura de valoración actualizada, evitando los problemas de envejecimiento y los sesgos de sustitución que una base fija es susceptible de generar. Por otra parte esta metodología presenta el inconveniente de la pérdida generalizada de aditividad transversal y en menor medida temporal.

Los inconvenientes derivados de la no actualización del período base surgen de la introducción o eliminación de productos, cambios técnicos o de preferencias, etc. que ocasiona que aparezcan o desaparezcan clases elementales o que cambie la composición interna de las mismas (efecto composición) con el consiguiente cambio de valor unitario sin que ello sea consecuencia de un cambio en los precios de los productos individuales. También puede ocurrir que la dinámica estacional presente en el período base, y que influye en el cálculo del valor unitario en este período, se modifique a lo largo del tiempo lo cual también deterioraría la comparabilidad.

La forma de resolver el problema derivado de estos factores consiste en efectuar comparaciones entre períodos que disten lo menos posible (por ejemplo, un período) mediante eslabones.

A continuación, el índice entre dos períodos 0 y t será el producto de los eslabones de cada uno de los períodos intermedios (1, 2, ..., t-1, t). Este tipo de índice carece de período base en sentido estricto. Posee un período en el que, arbitrariamente, vale 100. Este período se denomina “de referencia”.

La aplicación del concepto de índice encadenado a series económicas de alta frecuencia (mensual o trimestral) plantea dos problemas importantes:

1. Las oscilaciones introducidas por los componentes estacional (aproximadamente periódicas) e irregular, que pueden distorsionar y complicar, especialmente las comparaciones entre dos períodos adyacentes.

2. La conveniencia de que las estimaciones de alta y baja frecuencia sean cuantitativamente consistentes, esto es, que los datos de baja frecuencia puedan derivarse a partir de los de alta.

Respecto al primer punto, el precio base y las clases elementales pueden ser estacionales, por lo que se plantea la conveniencia de desestacionalizarlos mediante el uso de una referencia anual. Respecto al segundo punto, el uso de encadenamientos mensuales (trimestrales) en índices mensuales (trimestrales), esto es, la concatenación de índices comparando precios actuales con los del mes (trimestre) anterior puede dar lugar a desviaciones sistemáticas o derivas que lo desvían de su homólogo anual. Esta deriva es mayor cuanto más intensa y estable es la pauta estacional o, si se prefiere, cuanto más distintas son las subseries anuales del índice mensual (trimestral) respecto a la serie anual obtenida por agregación temporal de las mismas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se optó por utilizar encadenamientos respecto al año anterior (encadenamiento anual). Existen diferentes métodos de encadenamiento anual, utilizando la información anual (solapamiento anual) para la selección de clases y el cálculo de los precios base o bien utilizando un subperíodo del año anterior como puede ser el último mes (solapamiento mensual). La utilización de esta segunda posibilidad se basa en que la ruptura que se produce cuando se compara el primer mes de un año con respecto al último del año anterior es menor en este caso.

La utilización del solapamiento anual tiene como ventaja que posee la misma estructura que su homólogo anual, por lo tanto los eslabones mensuales son temporalmente consistentes con los anuales, en el solapamiento mensual se producen menos discontinuidades pero se pierde la consistencia temporal y pueden introducirse fuentes adicionales de variación estacional e irregular.

Estas consideraciones dan lugar a que se considere que tanto las clases seleccionadas como los precios base tomen como referencia la estructura del año inmediatamente precedente garantizando así la consistencia temporal.

Por tanto, los índices de valor unitario de Galicia, País Vasco y la Región de Murcia se calculan como índices de Fisher encadenados con solapamiento anual.

## **2.7 Cálculo de los IVU agregados por grupos de utilización.**

Cada año se seleccionan las clases elementales que entran en el cálculo de los IVU, se calculan los eslabones de cada clase elemental y se agregan para calcular los eslabones por grupo de utilización a cuatro dígitos, flujo y origen.

A partir de estos eslabones, el proceso de agregación se repite para obtener los siguientes agregados hasta llegar a los eslabones para cada flujo. Es preciso considerar que en las ponderaciones utilizadas en el método de agregación se utiliza la información de todas las clases, tanto seleccionadas como no seleccionadas.

A continuación se calculan los índices encadenados por multiplicación de los eslabones de todos los períodos intermedios, de modo que si iniciamos el cálculo en el año 0, el año 1 el índice coincide con su eslabón, el año 2 el índice se obtiene por producto del eslabón del año 1 y el correspondiente mensual del año 2. Los restantes años se multiplica el índice anual encadenado del año anterior por el eslabón mensual que toma siempre como base el año anterior.

Finalmente, los índices se pasan a referencia año 2005=100.

## **2.8 Tratamiento de las clases no seleccionadas.**

A diferencia de lo que ocurre en otros índices de precios de la economía (precios al consumo, industriales o precios percibidos por los agricultores, por ejemplo), en el cálculo de los IVU agregados intervienen todas las clases elementales que integran el comercio exterior. Esto implica que es preciso asignar un IVU para aquellas clases para las que no se dispone de información adecuada en los registros de aduanas. En todo caso, un requisito esencial del sistema es que toda clase elemental tenga su IVU, bien estimado a partir de sus propias operaciones comerciales o bien imputado a partir de otros IVU.

El procedimiento de imputación es el siguiente, tanto para índices de Laspeyres como de Paasche: una vez calculados los eslabones según el apartado anterior para los distintos niveles de agregación de los grupos de utilización donde se partió de los eslabones de las clases elementales seleccionadas (con información), se realiza un proceso de imputación descendente en el nivel de agregación (de mayor grado de agregación a menor grado), por ejemplo, si algún cruce flujo  $\times$  zona no tiene información para calcular el eslabón se le imputa el eslabón del flujo correspondiente y así sucesivamente utilizando en cada paso los eslabones imputados si fuese necesario hasta llegar al nivel de clase elemental.

Este sistema de imputación garantiza que si se vuelve a replicar el proceso de obtener eslabones de agregados a partir de las clases elementales con información y de las imputadas, los eslabones permanecen inalterados.

## **2.9 Depuración.**

Uno de los principales inconvenientes de los IVU es su elevada volatilidad, ya que reproducen la irregularidad de las estadísticas aduaneras, que constituyen su materia prima, los frecuentes errores cometidos en la grabación cuando rellenan los campos de pesos y unidades en sus declaraciones dan lugar también a valores unitarios extremos. Además, el “efecto composición” es otra fuente habitual de valores atípicos.

Por todo esto, es necesario depurar estos valores atípicos para eliminar en lo posible su efecto sobre los índices finales. El proceso de depuración que se realizó fue el siguiente: dado que a las clases elementales se les exige un criterio de homogeneidad utilizando toda la información anual, que marca como valores atípicos aquellos registros que hacen que el coeficiente de variación de la clase sea superior al 35% y posteriormente se utiliza el tipo de recorte seleccionado con la información anual para llevar a cabo los recortes mensuales, puede ocurrir que una observación sea atípica teniendo en cuenta la información anual pero no lo sea desde el punto de vista mensual. Por lo tanto se excluyeron para el cálculo de los valores unitarios aquellos registros que se eliminaban anualmente y que no se consideraban atípicos cuando se realizaba el procedimiento mensualmente, siempre y cuando la cobertura intraclase no descendiese del 50%.

Después de esta depuración primaria, el procedimiento consistió en obtener para cada agregado (empezando por el mayor grado de agregación a menor y restringiendo el proceso hasta el nivel de dos dígitos de GU) una medida de la variabilidad (desviación típica) de los eslabones para todo el período y analizar y estudiar los meses donde estos eslabones quedan fuera del intervalo  $(1+2\sigma, 1-2\sigma)$  sendo  $\sigma$  la desviación típica. Para cada mes se analizan las clases que se incluyen en el cálculo de los eslabones que toman valores fuera del intervalo definido, se determina cuales de ellas son responsables del dato considerado atípico y se eliminan las observaciones extremas hasta que dicho eslabón tome un valor considerado admisible.

## **3. Difusión de los IVU**

Una vez calculados los IVU de cada C.A. al máximo nivel de desagregación, se decide cuales son publicables. Como norma general, los índices que se publican son los únicos que realmente merecen confianza en cuanto a su representatividad y cobertura. Obviamente cuanto más se desagregue mayores son los problemas de representatividad de los índices de valor unitario y mayor su volatilidad, al presentar un elevado componente irregular.

En las tres CCAA se publican los IVU por flujo y por flujo y grupo de utilización a un dígito: bienes de consumo, de capital e intermedios, considerando también el origen/destino de los flujos.

En el caso de Galicia y el País Vasco se publican índices para las cuatro zonas geográficas utilizadas en la definición de las clases elementales: UME, UE, OCDE y el resto del mundo.

El menor tamaño de la Región de Murcia ha llevado a decidir no publicar los índices de la OCDE y el resto del mundo por separado para evitar publicar índices basados en muy pocas series y por tanto poco fiables. Se consideran por tanto sólo dos zonas geográficas: UE y resto del mundo. En consecuencia, por origen/destino geográfico sólo son comparables los índices correspondientes a la UE, con la matización ya indicada anteriormente de que en el País Vasco y la Región de Murcia se considera la UE 27 y en los índices gallegos se considera la UE25.

También se publican los índices por grupo de utilización a dos dígitos, considerando los bienes de consumo (bienes de consumo alimenticios y no alimenticios) y bienes intermedios (bienes intermedios de la agricultura, ganadería, selvicultura y pesca, energéticos e industriales).

El bajo número de registros mensuales de los flujos de bienes de capital, da lugar a que sus IVU sean excesivamente volátiles y de poca relevancia para el análisis económico, por lo que no se publican a dos dígitos. Los índices a dos dígitos de grupos de utilización no se desagregan geográficamente.

El cuadro 4 proporciona la cobertura de los IVU de las tres CCAA para los grupos de utilización a dos dígitos, definida como el porcentaje del valor total de las operaciones de las clases elementales seleccionadas sobre el valor total del agregado.

Hay que tener en cuenta que las coberturas están calculadas excluyendo los bienes de las CUCI que se han eliminado inicialmente y en el caso de la Región de Murcia, considerando siempre las importaciones de la CUCI 333 ponderadas por su coeficiente corrector.

**Cuadro 4. Cobertura final de los IVU calculados por grupo de utilización. Media simple del período 2000-2008**

Coberturas IVU por flujo y grupos de utilización		Exportaciones	Importaciones	
Galicia	Bienes de consumo	Total	95,5	94,8
		Alimentarios	95,2	97,1
		No alimentarios	95,6	93,0
	Bienes de capital	Total	89,5	54,5
	Bienes intermedios	Total	84,5	82,8
		Agrícolas	29,1	35,3
		Energéticos	72,2	77,7
		Industriales	85,7	86,4
	País Vasco	Bienes de consumo	Total	92,0
Alimentarios			89,2	93,0
No alimentarios			82,5	87,1
Bienes de capital		Total	73,4	66,2
Bienes intermedios		Total	91,6	88,5
		Agrícolas	14,9	46,9
		Energéticos	81,8	93,1
		Industriales	92,2	87,3
Región de Murcia		Bienes de consumo	Total	91,6
	Alimentarios		98,7	96,6
	No alimentarios		57,6	61,7
	Bienes de capital	Total	75,3	76,1
	Bienes intermedios	Total	84,1	85,1
		Agrícolas	52,9	54,3
		Energéticos	93,2	92,7
		Industriales	84,5	77,1

La información proporcionada por el cuadro anterior permite confirmar cómo la cobertura de algunos IVU decrece a medida que aumenta en nivel de desagregación, alcanzándose las menores coberturas en los bienes intermedios agrícolas.

El IGE publica además los IVU por rama de actividad, sin considerar el origen/destino geográfico. Se publican índices de 23 ramas de actividad para los productos importados, 18 ramas de actividad de exportación y secciones de la CNAE-09.

En el País Vasco se publican datos mensuales de los IVU referentes a las series a nivel agregado tanto del total de exportaciones como de importaciones. El resto de series se difunden agrupadas por trimestre, al igual que toda la información de comercio exterior publicada por el EUSTAT. No obstante, en esta publicación conjunta de las tres CCAA se han considerado los índices mensuales con los que se construyen los trimestrales.

Debido a que los datos del comercio exterior de un año se modifican cada mes que se recibe información y no son definitivos hasta pasados unos diez meses del fin del año, los resultados serán provisionales hasta que los datos del comercio exterior sean definitivos.

#### **4. Análisis de los IVU de Galicia, el País Vasco y la Región de Murcia en el período 2000 a 2008.**

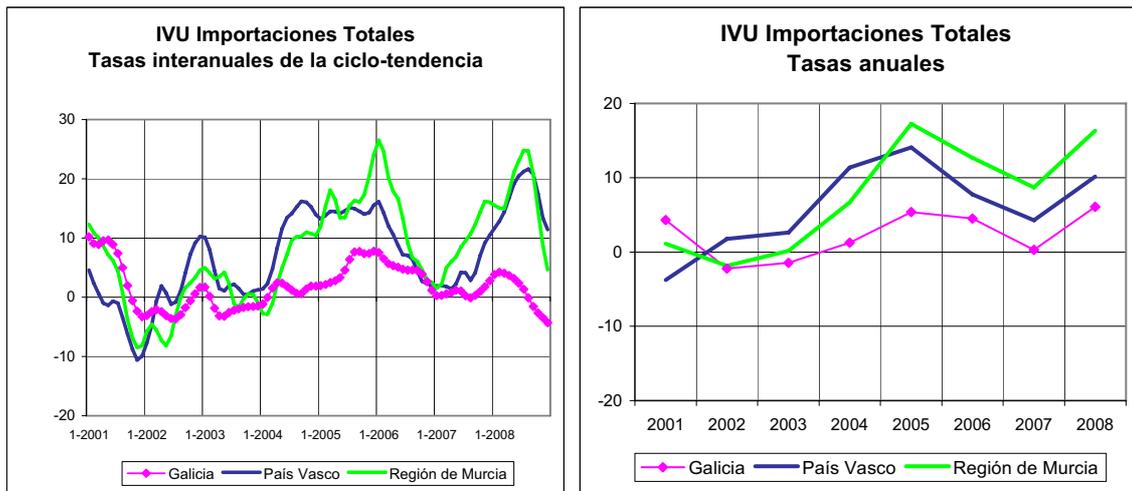
En este apartado se comparan algunos IVU de las tres CCAA consideradas, realizando la comparación en tasas de variación de las series de ciclo-tendencia. Se ha optado por el filtrado de las series originales, eliminando los componentes estacionales e irregulares para facilitar su interpretación, ya que se trata de series con un elevado grado de volatilidad.

Para obtener las series de ciclo tendencia se ha optado por utilizar el procedimiento automático de los programas TRAMO/SEATS, frente a un filtro fijo que puede proporcionar series más suaves, con el objetivo de que se puedan reproducir fácilmente las series aquí expuestas con un programa de uso general y accesible de forma gratuita a cualquier usuario.

A pesar de que los IVU son indicadores coyunturales que se calculan con periodicidad mensual o trimestral, se ofrece también la estimación de los indicadores anuales que puede ser útil como resumen de la evolución en el período considerado, considerando en este caso las tasas de variación de los índices calculados.

A partir de los IVU al mayor nivel de agregación (IVU por flujo) se intentará contrastar si la diferencia en las variaciones de los precios de las mercancías intercambiadas en el comercio internacional de tres CCAA de España, es debida en mayor medida al efecto composición de las mismas o bien a la diferencia en las variaciones de los precios de grupos de productos similares.

En el primer caso, cabría esperar que a medida que analizamos series más desagregadas, los IVU de las tres CCAA deberían presentar un perfil temporal más parecido que el agregado, para lo cual se analizan en primer lugar las series de las importaciones totales de bienes.

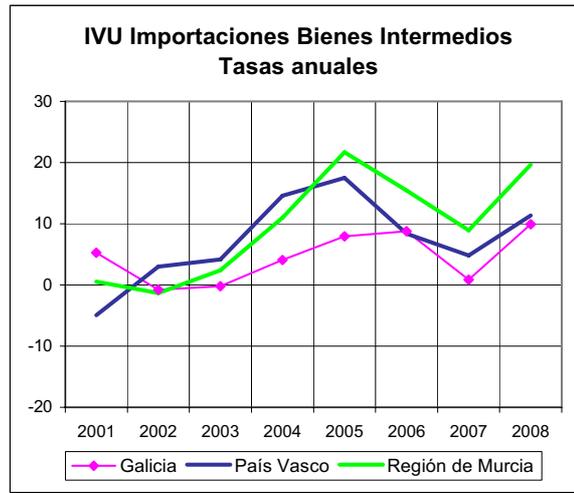
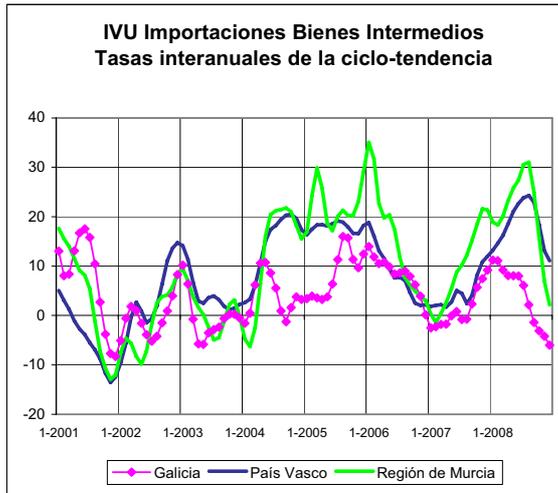


La evolución de los precios de las importaciones es similar en el País Vasco y la Región de Murcia, siendo bastante inferior las tasas de crecimiento en Galicia. Considerando el período 2000-2008, los IVU de Galicia reflejan un crecimiento de los precios de las importaciones del 19% frente al 58% del País Vasco y un 77% en la Región de Murcia, siendo las diferencias desde el año 2005 en torno al 10% anual entre Galicia y la Región de Murcia y un valor intermedio en el País Vasco. En todas las series se registran máximos en los años 2005 y 2008, alcanzando el mayor valor de dichos máximos en la Región de Murcia y bastante inferiores en Galicia.

En los gráficos anteriores se confirma la importancia de los datos mensuales (o trimestrales) de los IVU para el análisis coyuntural. En el índice anual, el año 2008 aparece como un máximo, sin embargo, el perfil temporal de este año en las tres CCAA se registra un importante decrecimiento de las tasas de variación de los precios de las importaciones en la segunda mitad del año, con un máximo en febrero en Galicia (4%), en julio en la Región de Murcia (25%) y en agosto en el País Vasco (20%).

A la vista de la distribución de las importaciones por grupos de utilización de las tres CCAA, es evidente que en la Región de Murcia y el País Vasco la evolución de los precios de los bienes importados vendrá dada principalmente por la evolución de los bienes intermedios que representan más del 80% del valor de las importaciones y también de las clases elementales seleccionadas.

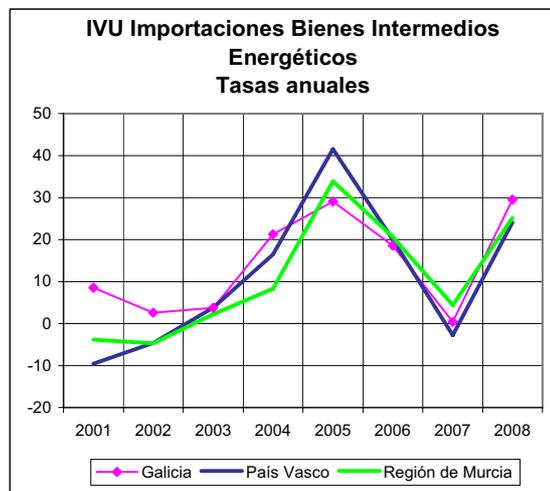
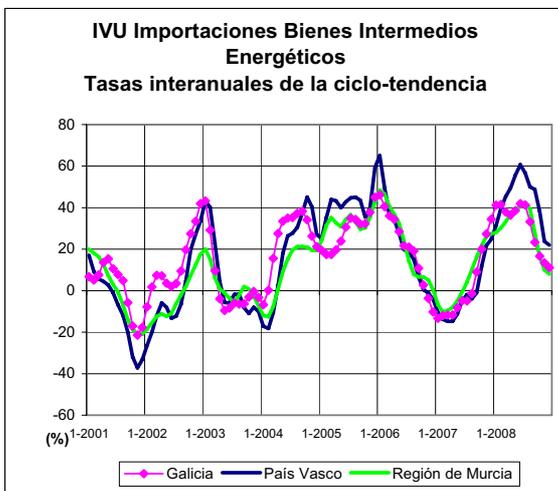
Los siguientes gráficos proporcionan la evolución de los IVU de las importaciones de bienes intermedios.



El perfil temporal de las importaciones de bienes intermedios del País Vasco y la Región de Murcia es muy similar al de los IVU del total de importaciones, como no podía ser de otra forma dado el peso que estos bienes tienen sobre el total de importaciones. En ambos territorios, el crecimiento de los precios de las importaciones de bienes intermedios es sensiblemente superior al total de importaciones, de modo que el máximo en las series anuales son valores del 20% y en todo el período el crecimiento de este indicador es del 70% para el País Vasco y el 100% para la Región de Murcia.

Las series de Galicia presentan una evolución algo distinta, especialmente en los años 2004 y 2005 en que sus tasas de crecimiento son bastante inferiores, siendo en todo el período el crecimiento acumulado de los precios del 40%.

Los bienes intermedios se desagregan a dos dígitos del grupo de utilización en tres categorías: bienes agrícolas, energéticos e industriales. A continuación se presentan los gráficos correspondientes a la evolución de los precios de las importaciones de bienes intermedios energéticos:



Tanto el perfil mensual como el anual permiten confirmar que los crecimientos de los precios de las importaciones de bienes intermedios energéticos son prácticamente coincidentes en las tres CCAA, siendo 2001 el único año en que se registran diferencias significativas en la tasa anual.

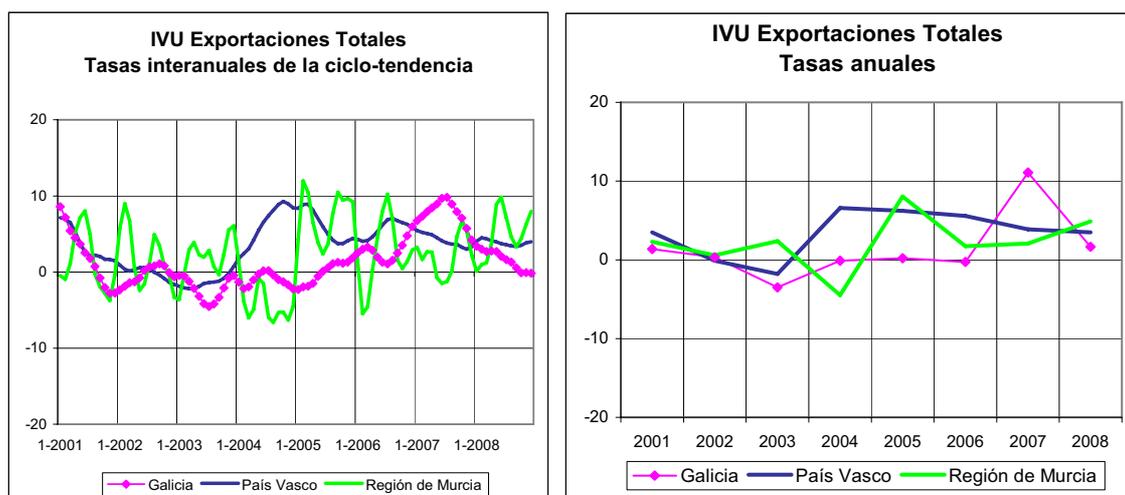
En la serie mensual en ciclo tendencia, el máximo del año 2008 se registra en junio en Galicia y el País Vasco, con tasas del 40% y 60% respectivamente, mientras que en la Región de Murcia el máximo se alcanza un mes más tarde con un crecimiento del 40%. El decrecimiento de las tasas en la segunda mitad del año es mucho mayor en Galicia y la Región de Murcia, que terminan el año 2008 con tasas en torno al 10%, mientras que el País Vasco aún registra valores superiores al 20%. No obstante, el perfil de los gráficos anuales de Galicia, el País Vasco y la Región de Murcia en 2008 registra una tasa del 30% en Galicia y del 25% en el País Vasco y la Región de Murcia, después de que en el conjunto de 2007 los precios se hayan mantenido prácticamente estables en las tres CCAA.

En el período 2000 a 2008 los bienes intermedios energéticos crecen en Galicia un 180% y en el País Vasco y la Región de Murcia un 114%, con tasas muy similares desde 2005. La máxima diferencia se registra en 2004, con un crecimiento del 8% en la Región de Murcia, un 16% en el País Vasco y un 20% en Galicia.

No parece necesario continuar desagregando estos IVU, a la vista de estos tres gráficos se confirma que las diferencias en la evolución de los precios de las importaciones se debe, en este caso, a la distinta estructura del comercio exterior de las tres CCAA por lo que, al comparar un grupo de productos similares, la evolución de sus precios es idéntica. El País Vasco y la Región de Murcia presentan una estructura del valor de sus importaciones muy similar, de modo que las importaciones de bienes intermedios energéticos condicionan la evolución de los precios de las importaciones totales. En Galicia estos bienes tienen una cuota muy importante, aunque con 10 puntos porcentuales menos sobre el valor total de las importaciones, por lo que los efectos de la subida de los precios del petróleo se amortiguan en mayor medida que en la otras dos CCAA.

Es obvio que se ha buscado un ejemplo muy evidente, se trata de los precios del petróleo en tres CCAA que tienen refinerías pertenecientes al mismo grupo empresarial, y que al replicar este análisis en otro tipo de productos no será fácil llegar a unos perfiles temporales tan similares, prácticamente coincidentes.

Al analizar las series de exportaciones en los siguientes gráficos, se observa una evolución de las tres CCAA que no parece presentar ninguna similitud. Como hemos venido haciendo con las importaciones, los datos mensuales han sido filtrados para eliminar los componentes irregular y estacional, mientras que los datos anuales se presentan en tasas de los datos brutos.



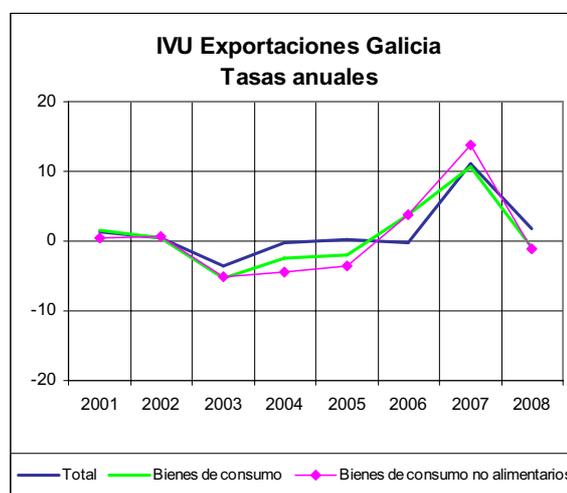
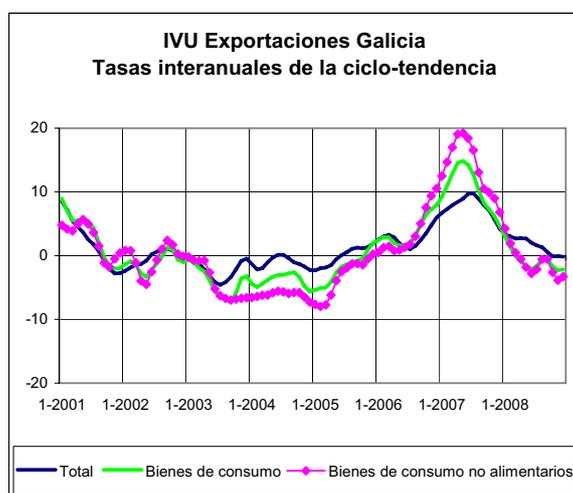
Mientras la serie de exportaciones del País Vasco es muy estable, con máximos en 2004 y 2006, la serie gallega presenta un máximo claro en 2007 y desde mediados de dicho año una tendencia claramente decreciente que se amortigua en 2008. Las exportaciones de la Región de Murcia presentan un comportamiento muy volátil, de modo que en el último año considerado se suceden tasas prácticamente nulas con valores cercanos al 10%. Se observa, no obstante, un claro mínimo absoluto a mediados de 2004 y una tendencia creciente desde 2006 y más pronunciada a partir de 2007.

Casi la única característica común de estas tres series es la presencia de tasas de crecimiento inferiores a las registradas en las importaciones, pues pocos meses alcanzan crecimientos superiores al 10%, aunque es preciso recordar la enorme influencia de la evolución de los precios del petróleo en el conjunto de las importaciones de estas tres CCAA.

Analizando la composición de los bienes exportados por las tres CCAA se concluye que sería realmente difícil de explicar una similitud en el comportamiento del IVU del total de exportaciones, dadas las distintas estructuras por grupos de utilización. En el País Vasco, son los bienes intermedios los que predominan con casi un 70% del valor de las exportaciones totales. En Galicia y la Región de Murcia, los bienes de consumo son el grupo de productos que predomina en cuanto al valor de sus exportaciones, con un 50% y 70% del valor total de sus exportaciones, respectivamente. Dentro de los bienes de consumo, en Galicia tiene un mayor peso los bienes de consumo no alimentarios y en la Región de Murcia son los bienes de consumo alimentarios los principales bienes que se destinan a la exportación al extranjero.

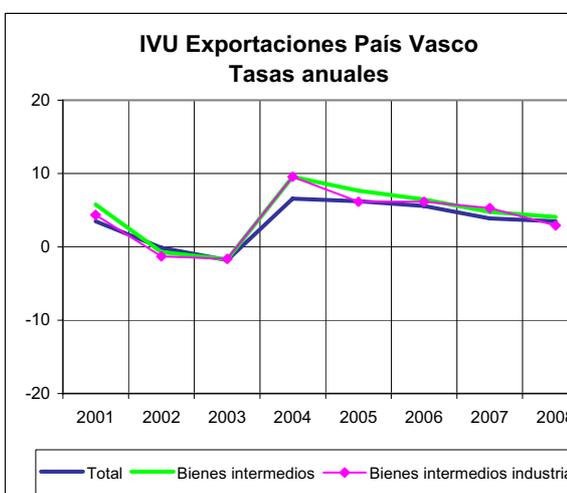
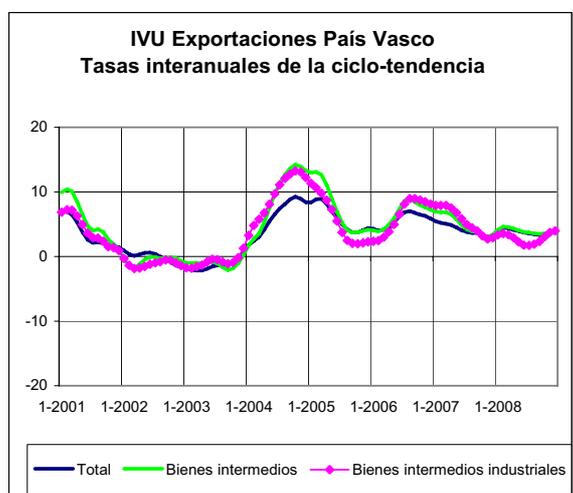
Se procede por tanto a analizar en qué medida la evolución de los precios de las exportaciones de estas tres CCAA viene dominada por el comportamiento de los IVU de la agrupación de productos predominante: bienes de consumo no alimentarios en Galicia, bienes intermedios industriales en el País Vasco y bienes de consumo alimentarios en la Región de Murcia.

En los siguientes gráficos se representa el total de exportaciones de cada C.A. y las series correspondientes a dos niveles de desagregación de los grupos de utilización, considerando en cada caso sólo el grupo de utilización que es principal en el valor de sus exportaciones.



El perfil de las exportaciones gallegas es muy similar al presentado por los bienes de consumo no alimentarios. El máximo del período 2000-2008 se registra en mayo de 2007 para las series de bienes de consumo totales y bienes de consumo no alimentario, con crecimientos cercanos al 15% y 20% respectivamente, mientras que se amortigua este valor en el total de exportaciones, serie que alcanza el máximo en julio del mismo año con una tasa del 10%. En las tasas anuales, el año 2007 presenta un crecimiento en torno al 10% en las tres series y el crecimiento acumulado del período 2000-2008 es del 10% en el total de exportaciones, del 5% en los bienes de consumo y del 3% en los bienes de consumo no alimentarios.

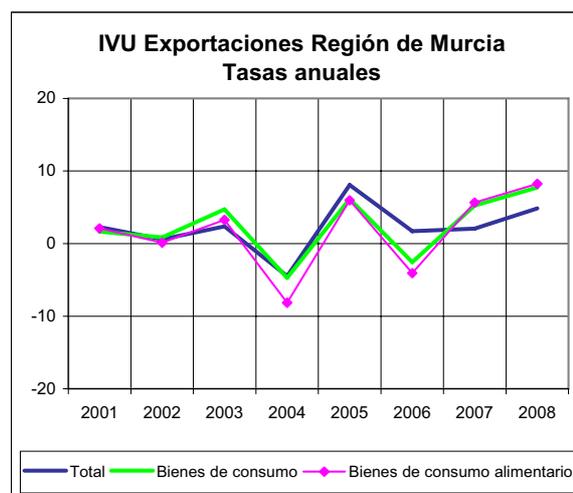
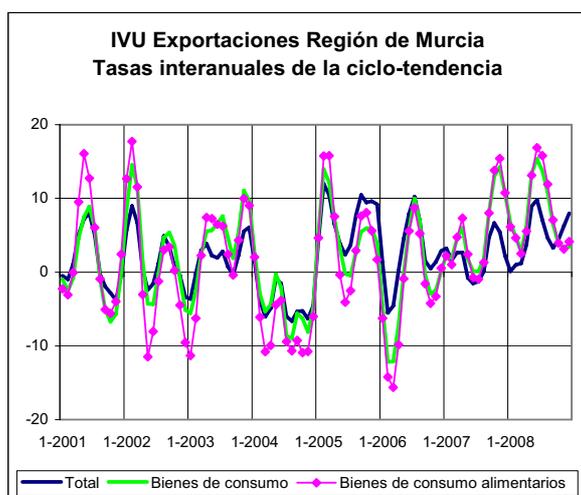
Se repite el mismo análisis para los IVU del País Vasco, siendo en este caso el grupo de utilización de los bienes intermedios industriales el utilizado, al ser el dominante en las exportaciones de esta Comunidad Autónoma.



Se registran perfiles temporales muy similares en las tres series analizadas, siendo la serie de las exportaciones totales la que presenta menores tasas en términos absolutos, mientras que las series de exportaciones de bienes intermedios y de bienes intermedios industriales prácticamente se superponen en todo el período.

El máximo absoluto de la serie se registra en 2004 con una tasa anual del 6,6% para el total de exportaciones y del 9,5% para los bienes intermedios totales e industriales, siendo el año en que se registra una mayor diferencia en las tasas anuales. A lo largo del año 2008 las tasas son moderadas, entre el 2% y 5%, acumulando en todo el período 2000-2008 un crecimiento del 30% en las exportaciones totales, un 40% en los bienes intermedios totales y un 35% en los bienes intermedios industriales.

Por último, las exportaciones de la Región de Murcia están muy condicionadas por los bienes de consumo alimentarios. Estas series presentan un comportamiento mucho más volátil que las anteriores, destacando el mínimo registrado en 2006 con una tasa del -12% en los bienes de consumo y -5% en el total de exportaciones y el máximo de junio de 2008 del 10% para el total de exportaciones y del 15% para las exportaciones de bienes de consumo.



Se confirma a la vista de estos gráficos que la distinta estructura de las exportaciones de las tres CCAA, con una gran concentración en un determinado grupo de utilización, condiciona la evolución temporal del total de exportaciones.

Los IVU estimados con una misma metodología en las CCAA de Galicia, País Vasco y la Región de Murcia presentan por tanto evoluciones muy dispares en las exportaciones, consecuencia de los distintos productos que venden al extranjero las empresas de los tres territorios. Lo contrario ocurre con la evolución de los precios de las importaciones, que presentan un comportamiento similar, consecuencia del importante peso de las importaciones de los bienes intermedios energéticos.