

## CABI COMMODITY PRICE INDEX

### Resumen

Este es un anexo metodológico del CABI Commodity Price Index. La volatilidad en el precio de materias primas tiene un impacto negativo en el progreso, sobre todo en países subdesarrollados como la región centroamericana. Este documento explica la construcción de un índice de commodities relativo a la balanza comercial de Guatemala. El diseño del índice responde a las expectativas del mercado expresadas en los mercados de futuros. Básicamente es un índice de términos de intercambio.

Este índice pretende ser otro barómetro para la economía guatemalteca ya que utiliza el 30% de las exportaciones e importaciones y podría comprenderse como un indicador del ingreso nominal en base al comercio internacional de commodities en Guatemala.

Aunque el cálculo del Producto Interno Bruto incluye importaciones y exportaciones, este índice no cuenta con volumen de lo producido y transado para abstraer interpretaciones de bienestar en el sector real de la economía, no estudia productividad. Sin embargo es un buen indicador de riesgos de precio y está en la capacidad de generar alertas tempranas para tomar en cuenta en la planificación de presupuesto, tanto privados como públicos ya que al ser un indicador de ingreso nominal transparenta el horizonte de ingresos y egresos para una compañía o sector económico.

## ¿Qué son los *Commodities*?

En español un *commodity* es un bien no diferenciado. La traducción más utilizada es “materias primas”. Aunque algunos usan “commodity” para describir un producto que no ofrece valor agregado al consumidor (sin marca), aquí nos referimos al sentido utilizado en las finanzas internacionales que se refiere a los contratos futuros cuyo precio es cotizado públicamente bajo subasta competitiva en una bolsa.

¿En qué parte del mapa están los commodities en el mundo financiero? Los tipos de activos financieros se clasifican instrumentos de 1) renta fija, 2) renta variable, 3) divisas y 4) derivados. Los commodities son derivados transados en bolsa que se refieren a las principales materias primas de uso a) industrial o b) agrícola. Por ejemplo el petróleo crudo y el acero son commodities industriales mientras que el maíz y el café se clasifican como agrícolas.

A continuación una clasificación de los commodities, los rojos y en mayúscula son los integrantes de CABI Commodity Price Index:

## Commodities

Industriales			Agrícolas		
Energéticos	Metales	M. Preciosos	Suaves	Granos	Otros
Gas Natural	ACERO	plata	CAFÉ	MAIZ	ganado vivo
PETROLEO CRUDO	Hierro	platino	AZUCAR	TRIGO	LECHE
Etanol, Diesel	COBRE	oro	CACAO	Soya	madera
Gasolina	aluminio		ALGODON	avena	carne de cerdo
aceite de palma			Jugo de Naranja	arroz	jarabe de soya
Bunker					aceite de soya

Los commodities más influyentes en la balanza comercial de Guatemala son el café (exportaciones) y los derivados del petróleo (importaciones), es decir que influyen tanto en el índice de precios al consumidor (sobre todo el crudo) y en la cotización del tipo cambio<sup>1</sup>.

## Commodities utilizados

Dado que se trata de un índice de términos de intercambio debemos comparar importaciones con exportaciones. Dado que los precios cotizados en bolsa suelen

<sup>1</sup> Aunque el Dólar-Quetzal es más sensible a otras variables como remesas, turismo, política cambiaria de la Junta Monetaria, así como las expectativas de los agentes.

descontar información más rápido y transparente que otro tipo de mercados, utilizamos esta fuente bursátil para los siguientes productos:

Importados	Maíz	Petróleo	Trigo	Algodón	Hierro	Leche
Exportados	Café	Azúcar	Cobre	Cacao		

Para aclarar el método del cálculo del índice utilizaremos el caso del maíz amarillo. La metodología es la misma para cada producto listado en la tabla anterior.

### Calculo de participación en el índice en maíz para 2005

#### Ecuación 1.0

Para calcular la participación de un commodity dentro del índice, por ejemplo el maíz para el 2005 en el cual tiene un peso de 9% en el índice de las importaciones (ver formula del índice abajo):

$$\delta = 0.09 = \left( \frac{x}{z+1} \right) / \sum x$$

Donde

$$\begin{aligned} \delta &= \text{Participacion en el Indice } (0 \leq \delta \leq 1) \\ x &= \text{Saldo neto de Dolares importados: } \$87124.6M \\ z &= \text{Crecimiento porcentual en el precio: } 0.5\% \end{aligned}$$

$$\sum x = \text{total de commodities importados segun el Banguat} \\ \text{y que se cotizan en bolsa: } \$953338.68M$$

Esa fórmula se aplica para cada uno de los siete años bajo estudio.

### Crecimiento en precios

#### Ecuación 1.2

Para tener datos reales y reducir el efecto nominal se ha descontando el incremento en el precio de cada periodo como lo indica la formula anterior (z+1). El valor Z se ha calculado de la siguiente manera:

$$z = \frac{\text{Precio de cierre del año } t}{\text{Precio de apertura del año } t} - 1$$

Donde el precio de cierre es tomado de los mercados de futuros en base al contrato más cercano a expirar (en inglés *front month*).

### Formula del Índice

$$\text{Indice de Commodities} = \frac{X}{M} * 100$$

Donde:

$$\begin{aligned} X &= \text{Indice de Exportaciones} \\ M &= \text{Indice de Importaciones} \end{aligned}$$

Donde:

Índice de Exportaciones:

$$X = X_{t-1} + \sum \delta * 1000 * \left[ \frac{P_{te}}{P_{te-1}} - 1 \right]$$

Índice de Importaciones:

$$I = I_{t-1} + \sum \delta * 1000 * \left[ \frac{P_{tm}}{P_{tm-1}} - 1 \right]$$

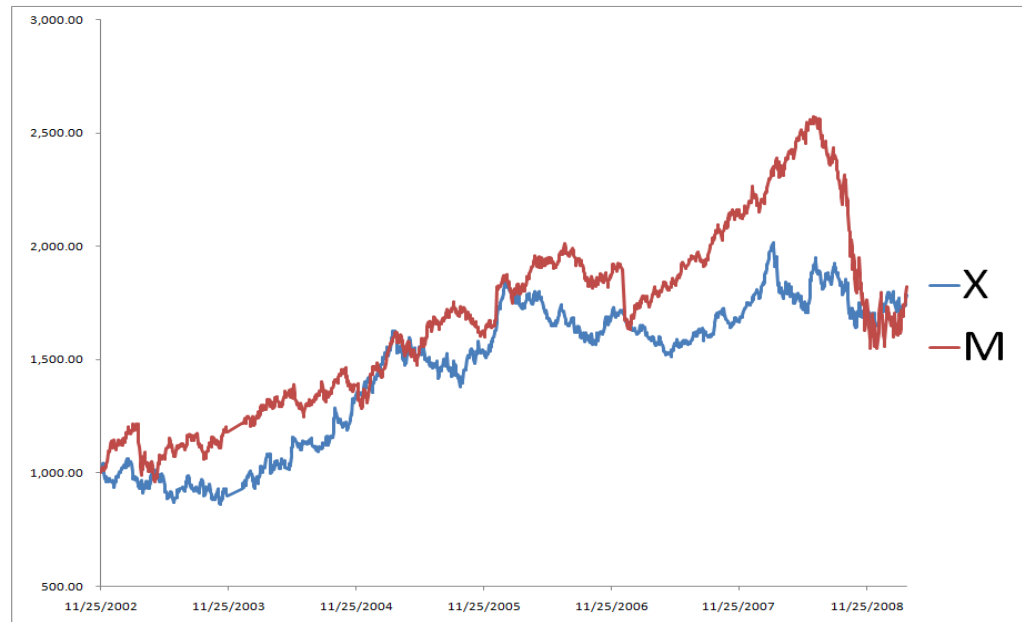
Donde:

$\delta$  = Participación del Commodity Y en el índice = Ecuación 1.0  
 $P_{te}$  = Precio en dolares de cada uno de los siguientes:  
Cafe, Azucar, Cobre, Cacao.

$P_{tm}$  = Precio en dolares de cada uno de los siguientes:  
Maiz, derivados de petroleo, trigo, algodón, hierro, leche

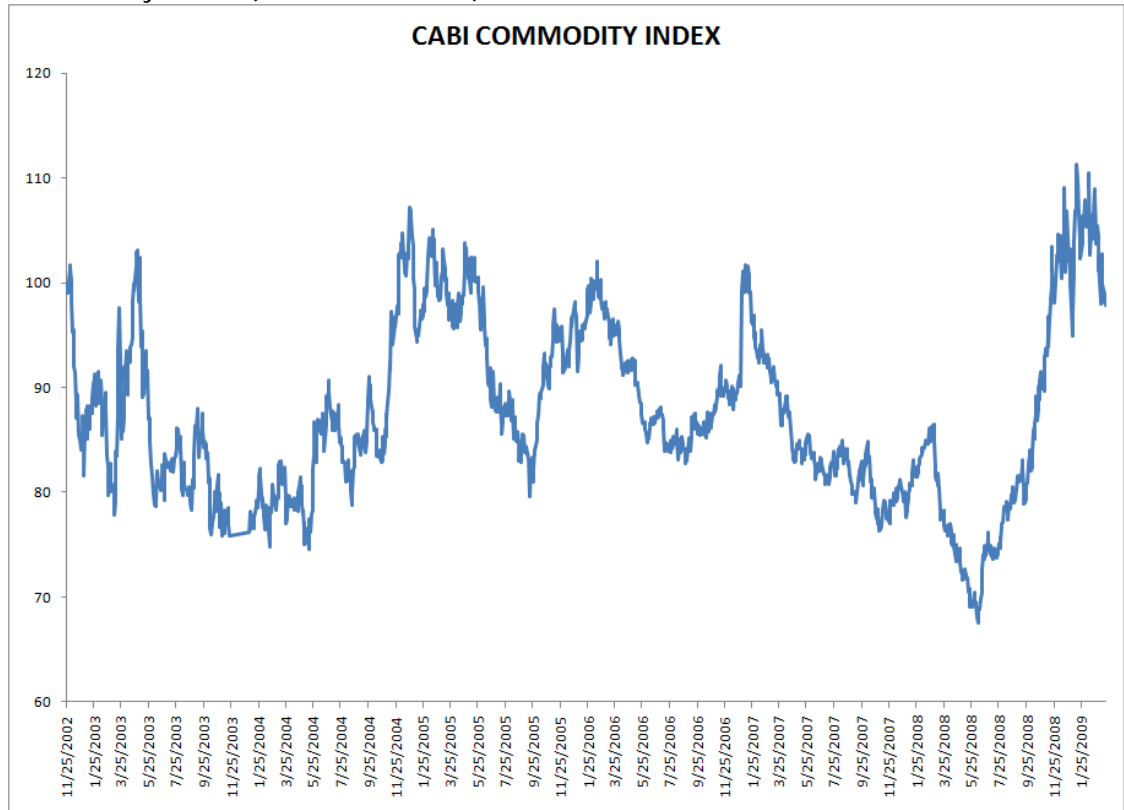
Esta ecuación textualmente significa que el índice de commodities de CABI para Guatemala lo conforma el cociente de dividir el índice de exportaciones sobre importaciones. Ambos "subíndices" se estructuran al sumar el valor del periodo anterior más el promedio ponderado del cambio de cada *commodity*, y simultáneamente cada *commodity*<sup>2</sup>.

A continuación una grafica de las importaciones y exportaciones indexadas independientemente:



<sup>2</sup> Como bien sabrá el lector, si no se indexan dichos precios estaríamos comparando quintales de café con libras de azúcar y con toneladas de cacao. Esa es la misión del componente  $\left[ \frac{P_{te}}{P_{te-1}} - 1 \right]$  y  $\left[ \frac{P_{tm}}{P_{tm-1}} - 1 \right]$  en ambas formulas ecuación.

Puede ver la volatilidad de las importaciones parece mayor que las exportaciones. De hecho la desviación estándar es de 314 puntos base para las importaciones y 395 para las exportaciones. Una explicación podría ser el petróleo: el pico del índice de importaciones (rojo, M) es por la subida del petróleo a \$147 que también hizo que otros commodities subieran, pero otros no subieron tanto como el café. Esto empeoró los términos de intercambio y esto es lo que tenemos si calculamos el CABI commodity index (cociente de X/M):



Puede ver que cuando el crudo empezó a regresar hacia \$50 (desde julio 2008) los términos de intercambio de Guatemala mejoraron considerablemente llegando a niveles máximos porque el café y el azúcar, así como no subieron, tampoco bajaron a la misma intensidad.

Regresando a los aspectos aritméticos, dado que el índice no tiene distribución equitativa en pesos sino que es relativo a la representatividad de cada producto, se utiliza la formula mencionada tratando de replicar el comportamiento fundamental del mercado guatemalteco.

El parámetro  $\delta$  (factor de ponderación) también es cambiante a lo largo del tiempo ya que la estructura comercial de Guatemala no es igual todos los años por lo que se hace un ajuste de pesos al inicio de cada año en el siguiente orden:

PESOS DE CADA COMPONENTE EN EL CABI COMMODITY PRICE INDEX DE A CUERDO A CADA AÑO

	CAFÉ	MAIZ	CRUDO	AZUCAR	TRIGO	COBRE	ALGODON	CACAO	HIERRO <sup>c)</sup>	LECHE
2002	0.4191	0.0932	0.6691	0.5755	0.0936	0.0051	0.0318	0.0002	-	0.1124
2003	0.6074	0.1053	0.6606	0.3837	0.1001	0.0080	0.0307	0.0009	-	0.1033
2004	0.5594	0.1162	0.5826	0.4329	0.1668	0.0067	0.0525	0.0010	-	0.0819
2005	0.7270	0.0909	0.6596	0.2651	0.1302	0.0072	0.0273	0.0007	-	0.0919
2006	0.5610	0.0616	0.7626	0.4341	0.0758	0.0047	0.0226	0.0002	-	0.0774
2007	0.6147	0.0922	0.5937	0.3802	0.0891	0.0046	0.0353	0.0004	0.0899	0.0998
2008	0.6585	0.0389	0.6104	0.3306	0.1033	0.0105	0.0176	0.0003	0.1829	0.0468
2009	0.6585	0.0389	0.6104	0.3306	0.1033	0.0105	0.0176	0.0003	0.1829	0.0468

Notas al cuadro:

a) Dado que estos pesos fueron calculados descontando el aumento en precio, si una participación crece en el tiempo (como el café que de 0.41 pasó a 0.65) implica que las exportaciones (o importaciones) reales han estado aumentando o viceversa.

c) El hierro es tomado en cuenta hasta el año 2007 por dos razones: 1) Es cuando el boom en construcción está en su pico y 2) es la primera cotización fecha disponible del vector de mercado transables utilizado como referencia para el precio del acero.

d) Los que están en rojo indican materias primas en que Guatemala es importador neto: Maíz, crudo, trigo, algodón, hierro y leche. Los demás son bienes en los cuales Guatemala es exportador neto.

e) Seguramente ya notó que el 2008 es lo mismo que el 2009. Se actualizara semestralmente este componente ya que el futuro es imposible conocerlo.

## DESCRIPCION DE COMPONENTES

En las siguientes tablas se encuentra el esquema utilizado para ponderar y compilar el ritmo de los precios y su relevancia dentro del índice.

Recuerde que para calcular la participación en el índice utilizamos cifras en términos reales. Las cifras en la columna "Millones de dólares" son cifras nominales.

### Petróleo

El componente lo conforma el saldo neto de exportaciones e importaciones de petróleo crudo, otros derivados del petróleo (bunker por ejemplo), diesel y gasolina.

	Crudo y derivados			
	% de las importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	8.0%	592,517	22%	67%
2003	9.8%	756,770	25%	66%
2004	9.0%	669,750	55%	58%
2005	8.9%	844,652	14%	66%
2006	10.5%	1,017,640	-9%	76%
2007	9.6%	1,015,754	47%	59%
2008	9.1%	1,052,863	-51%	61%

No se toman en cuenta otros derivados como la materia prima para asfaltos, importación de polietileno y polipropileno para la industria plástica, la utilización de ceras para velas así como los aceites y lubricantes para el sector transportista, automovilístico y maquinas industriales.

	Hierro y Acero			
	% de las importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	1.4%	105,965	n/a	n/a
2003	1.5%	115,527	n/a	n/a
2004	1.4%	105,773	n/a	n/a
2005	1.6%	149,408	n/a	n/a
2006	1.6%	157,789	n/a	n/a
2007	1.4%	152,846	69%	9%
2008	1.8%	210,109	-66%	18%

La industria del acero se divide en estructurales y mecánica. Los estructurales se utilizan en el mercado inmobiliario (construcción) y la división mecánica tiene fines estrictamente industriales como reparación de maquinaria, tornos, fresadoras, etc.

Ya que el sector construcción creció robustamente en los últimos 50 meses, la demanda de hierro aumento. Esto fue un factor global ya que China utilizo mucho de la producción mundial para construir inmuebles para las olimpiadas 2007 y otros inmuebles estatales. Fue un aumento de demanda y de precio (local y mundial). Por eso el crecimiento en la participación del índice de 2007 a 2008 es robusto a pesar de descontar la volatilidad del precio.

Ese aumento en importación indica que la industria local siguió agrandando sus inventarios cuando la crisis global ya estaba puesta. Este hecho hace que los derivados del mineral de hierro y de la chatarra tengan más peso en el índice.

### Maíz

El principal productor y exportador de maíz es Estados Unidos. Guatemala ocupa el lugar 12 en la escala de mayores importadores a los que EEUU exporta. Después de Israel, Guatemala importó 650 toneladas en 2008 y cada año importa 4% más que el año anterior.

También hay cifras de exportación del grano pero, para este índice utilizamos el saldo neto exportado.

El maíz se toma en cuenta por su importancia en los alimentos: Representa el 75% de las formulas de concentrados para animales avícolas, porcinos, ganado. También es utilizado en la preparación de otros alimentos como tortillas y boquitas. Aunque el maíz producido y utilizado localmente tiene menor nivel de proteínas, utilizamos el maíz amarillo #12 que se cotiza en el Chicago Board of Trade (CME Group).

	Maíz			
	% de las importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	-0.9%	65,742	0%	9%
2003	-0.9%	73,268	2%	11%
2004	-1.1%	81,145	-4%	12%
2005	-0.9%	87,125	1%	9%
2006	-1.0%	92,363	12%	6%
2007	-1.2%	122,145	32%	9%
2008	-1.2%	138,209	6%	4%



Trigo				
	% de las importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	1.0%	76,577	16%	9%
2003	1.1%	83,120	22%	10%
2004	1.2%	88,152	-28%	17%
2005	1.2%	114,005	-8%	13%
2006	1.3%	127,130	26%	8%
2007	1.6%	165,774	85%	9%
2008	1.5%	172,145	-50%	10%

Leche				
	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	0.9%	63,341	-20%	11%
2003	0.9%	70,419	0%	10%
2004	1.1%	83,447	40%	8%
2005	1.0%	94,297	8%	9%
2006	1.1%	109,003	6%	8%
2007	1.4%	147,568	47%	10%
2008	1.3%	145,221	-7%	5%

Algodón				
	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	0.3%	22,991	3%	3%
2003	0.3%	23,631	13%	3%
2004	0.4%	26,523	-31%	5%
2005	0.3%	27,853	7%	3%
2006	0.3%	28,864	-4%	2%
2007	0.4%	41,625	17%	4%
2008	0.3%	39,152	-33%	2%

Cacao				
	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	0.005%	180	68%	0.02%
2003	0.008%	334	-24%	0.09%
2004	0.010%	312	4%	0.10%
2005	0.009%	392	0%	0.07%
2006	0.003%	166	-1%	0.02%
2007	0.008%	467	11%	0.04%
2008	0.007%	504	17%	0.03%

<b>Cobre y sus manufacturas</b>				
	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	0.07%	2,795	1%	0.5%
2003	0.11%	4,861	31%	0.8%
2004	0.10%	2,874	47%	0.7%
2005	0.16%	6,917	74%	0.7%
2006	0.11%	5,537	51%	0.5%
2007	0.09%	5,140	16%	0.5%
2008	0.08%	5,509	-58%	1.0%

#### **Azucar**

	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	5.47%	206,047	-34%	57.6%
2003	0.11%	187,047	5%	38.4%
2004	0.10%	185,847	46%	43.3%
2005	0.16%	234,447	59%	26.5%
2006	0.11%	296,447	-12%	43.4%
2007	0.09%	355,947	-2%	38.0%
2008	0.08%	375,947	-8%	33.1%

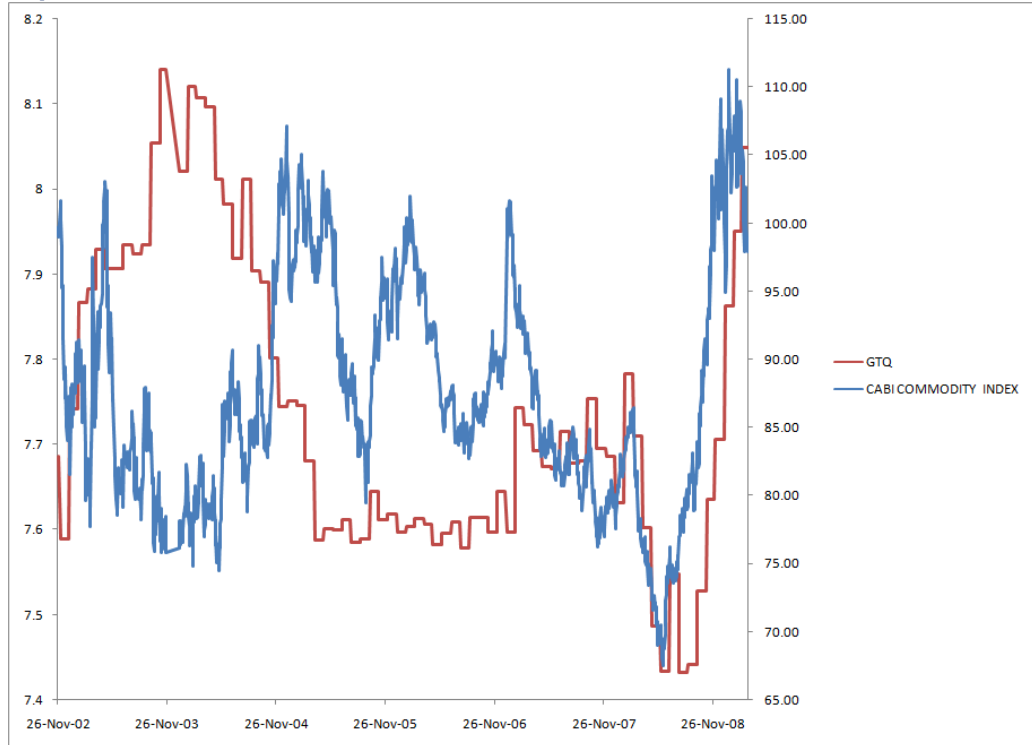
#### **Café**

	% de importaciones	Millones de Dolares	Crecimiento en precio	Participacion en el Indice
2002	6.94%	261,687	16%	41.9%
2003	7.07%	299,182	6%	60.7%
2004	7.62%	229,522	40%	55.9%
2005	9.00%	392,787	-3%	72.7%
2006	9.47%	463,752	6%	56.1%
2007	9.75%	577,176	-2%	61.5%
2008	9.33%	646,265	-21%	65.9%

## Correlaciones con variables locales

Se hicieron estudios para conocer si el CABI Commodity Price Index estaría significativamente relacionado con algún indicador del sector real de Guatemala. Estudiamos tres variables: 1) el Índice de Precios al Consumidor 1) tipo de cambio nominal contra el dólar y 2) el IMAE (índice de actividad económica por el Banco Central).

### Tipo de cambio



Como puede apreciar, a simple vista, desde noviembre 2006 el tipo de cambio entre el Dólar y el quetzal versus los términos de intercambio se mueven en la misma dirección (los datos son diarios).

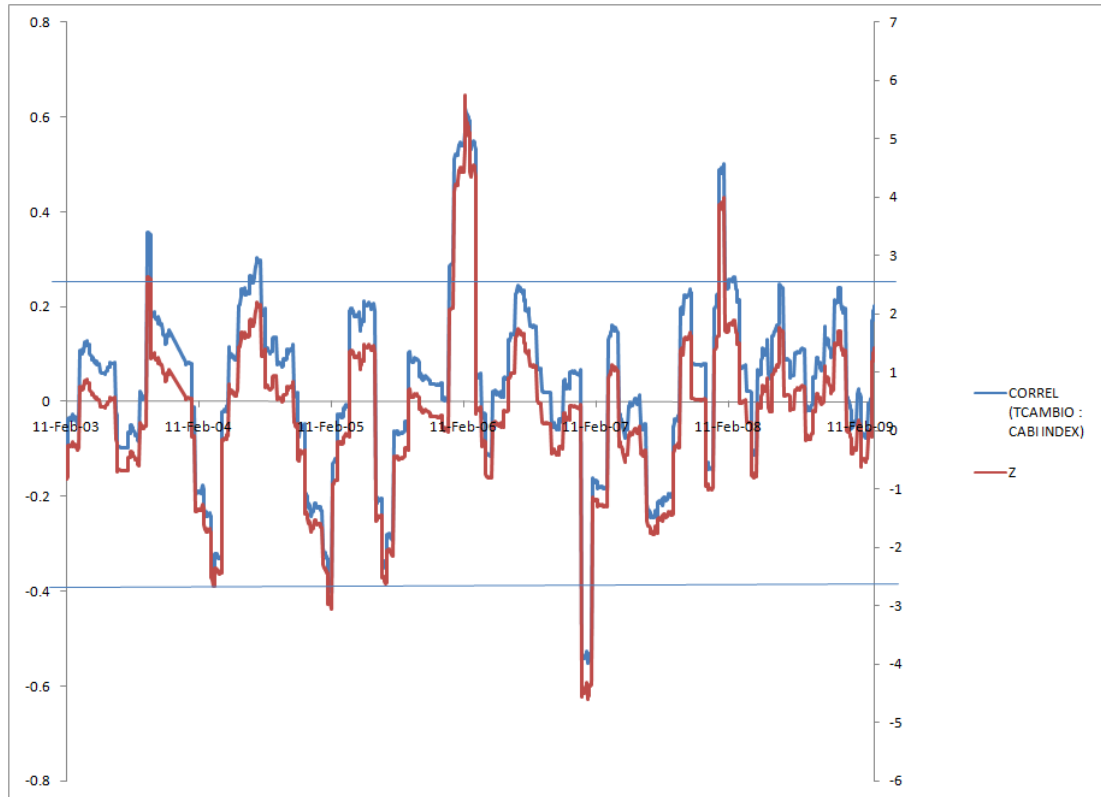
Los fundamentos teóricos del tipo de cambio y los términos de intercambio dicen que una mejora en los términos implica una apreciación de la moneda local. Es decir, en teoría, cuando el CABI commodity Price Index sube, se deberían pagar menos quetzales por el mismo dólar.

La teoría parece cumplirse entre el último trimestre 2002 hasta finales del 2005, pero deja de parecer así a partir de 2006.

Para obtener una perspectiva objetiva, analizamos la correlación entre el CABI commodity index y el tipo de cambio bajo la siguiente estructura:

#### A) Correlación móvil de 50 días

B) Aceptamos una correlación como verdadera cuando el valor z está arriba de 2.5, es decir con 1% de error. De lo contrario tomamos tal correlación como casualidad.



Los periodos estadísticamente significativos son:

Correlación	z	Inicio	Fin
0.35	2.6	23-Sep-03	30-Sep-03
(0.36)	-2.8	17-Mar-04	24-Mar-04
(0.40)	-2.9	1-Feb-05	11-Feb-05
(0.35)	-2.5	1-Jul-05	12-Jul-05
0.55	4.6	17-Jan-06	15-Mar-06
(0.54)	-4.5	3-Jan-07	31-Jan-07
0.49	3.8	17-Jan-08	31-Jan-08

A pesar de tener algunos e valores estadísticamente significativos la correlación varía de positiva a negativa. Solamente en ciertos periodos entre el 2004 y 2005 la teoría se cumplió. Además la intensidad del ritmo de ambas variables nunca sobrepasa el 60%. Con las herramientas disponibles solo podemos concluir que son netamente aleatorias<sup>3</sup>.

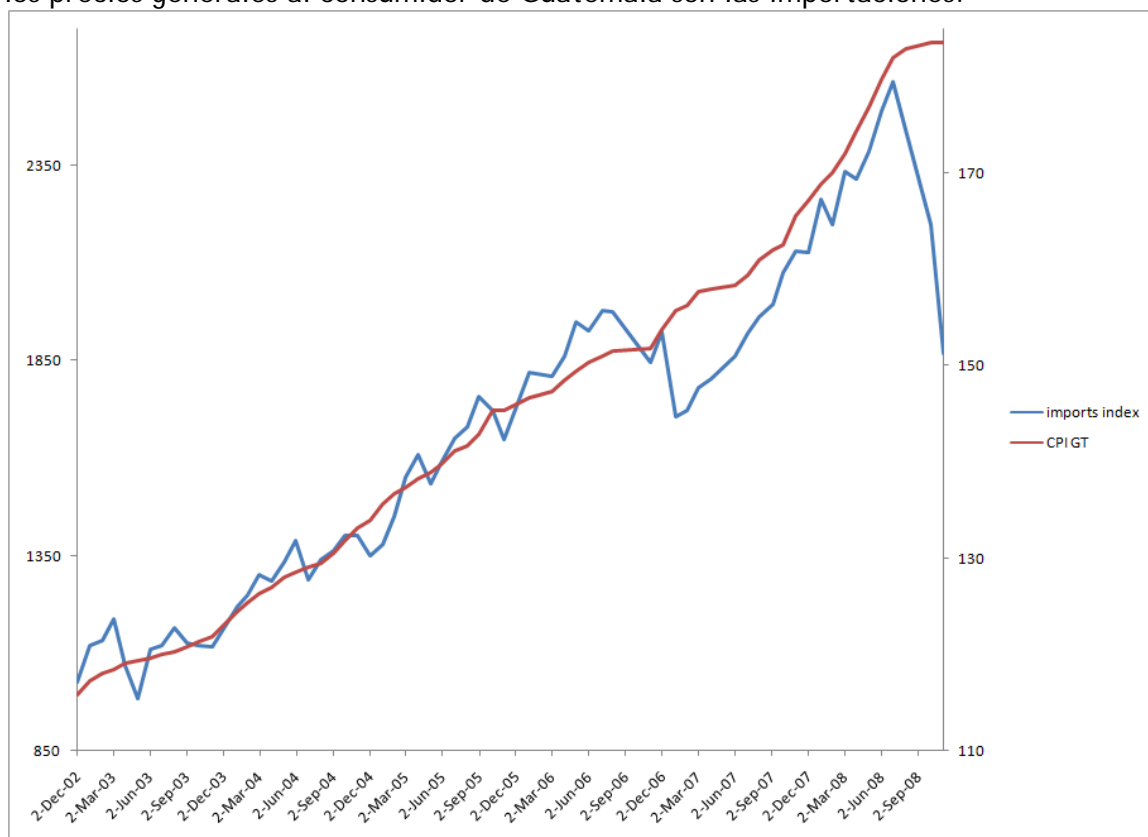
<sup>3</sup> El lector puede preguntarse cómo es posible tener validez estadística solo en ciertos momentos. La razón es el inciso A). Al ser correlación móvil se estudia en diferentes periodos simultáneamente para

Para profundizar habría que buscar que variables podrían explicar los periodos significativos o si las fechas obedecen a eventos reportados en medios de comunicación. Por ejemplo podemos especular que en enero 2007 cuando empeoraron los términos de intercambio (seguramente por la subida del crudo) probablemente la autoridad monetaria autorizaría la venta agresiva de dólares para aliviar las importaciones bajo la excusa de controlar la inflación.

Muy importante notar también que la teoría se refiere al tipo de cambio real y no al nominal. En esta ocasión no lo abordamos dado que 1) Es un índice de uso público-gratuito y 2) el enfoque es puramente empírico o empresarial: usualmente a nivel corporativo el tipo de cambio real solamente tiene incidencias en el largo plazo y es casi irrelevante en el día a día.

## Índice de precios al consumidor

El componente del índice de precios de los commodities de CABI más relevante con los precios generales al consumidor de Guatemala son las importaciones:



El componente petróleo y sus derivados se extienden en la cadena de producción y termina explicando buena parte de la inflación o deflación.

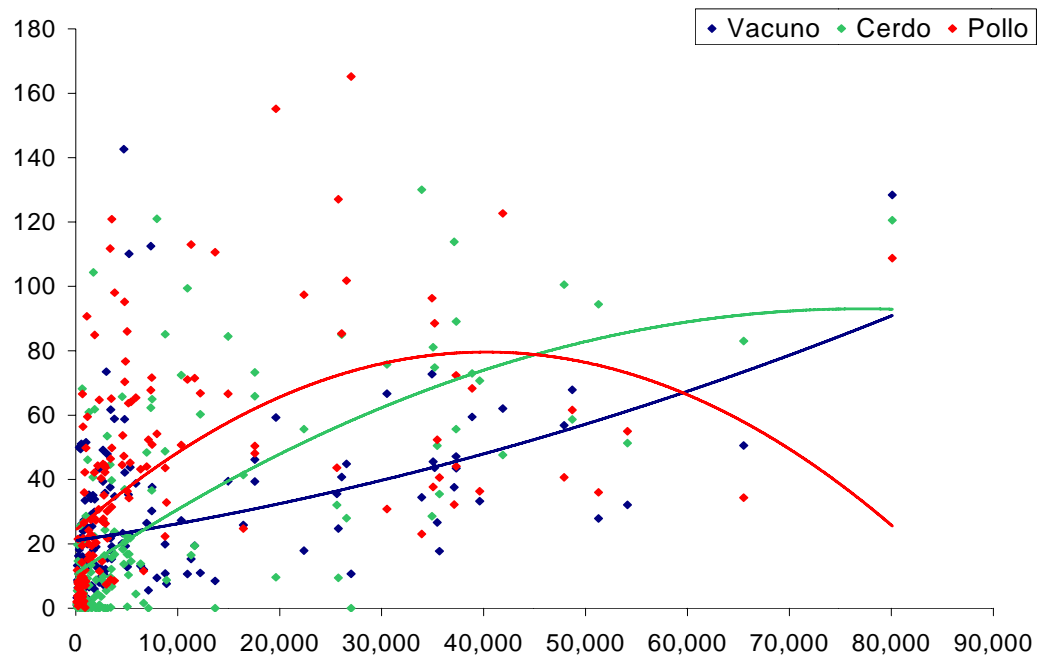
saber en qué momento las variables estaban correlacionadas ya que la correlación de largo plazo es menor a 0.3 y sin significancia.

A pesar de la caída en los energéticos en el NYMEX el IPC de Guatemala ha estado reportando cambios porcentuales intra-mensuales negativos a una intensidad mucho menor.

Hay una hipótesis por Edda Zoli en un documento de investigación para el Fondo Monetario Internacional en Marzo 2009, el cual indica que los cambios en precio de commodities internacionales tienen un impacto significativo en la inflación doméstica, pero la respuesta de la inflación no es asimétrica para shocks positivos o negativos<sup>4</sup>. Para estos países, según Edda Zoli, los commodities son responsables del 19% de la inflación. Para este economista el hecho que hacia abajo la inflación no sea tan fiel a los commodities (especialmente los energéticos i.e. crudo y derivados) se asocia por la demanda incremental por bienes con valor agregado en alimentos. Además calculó el coeficiente entre el cambio de ingreso per capita que resulta ser positivo y estadísticamente significativo al compararlo con la ecuación de inflación de alimentos.

Esto puede asociarse también con esta grafica cortesía de nuestros contactos en los departamentos de Investigación de Morgan Stanley: Entre más alto el ingreso, más alto la demanda de proteínas derivadas de diferentes tipos de carne.

**Eje vertical . Consumo de carne, granos/por habitante cada día : eje horizontal: ingreso/capital en USD**



Esto indica que la reacción de la demanda a los precios internacionales no es simultánea: probablemente cuando los commodities regresen a cotizarse encima de la tendencia de largo plazo el consumidor seguirá desempleado y por lo tanto dispuesto

<sup>4</sup> Para estos países emergentes-europeos: Latvia, Lituania, República Checa, Hungría, Polonia, República Eslovaquia, Bulgaria, Rumania, Eslovenia, Belarus, Moldava, Ucrania, Albania, Croacia, Macedonia, Serbia y Turquía.

a pagar poco por todo tipo de bienes marcando así un ascenso una velocidad mucho menor. A esto, Edda Zoli llama inflación asimétrica a los commodities.

Por lo tanto, para estudiar la conexión correcta entre los commodities y la inflación de Guatemala, es necesario desglosar el IPC por sector y compararlo contra ciertos commodities y averiguar su atraso.

Por el momento ya sabemos que no hay mayor predictibilidad directa entre el CABI commodity index y el índice de precios al consumidor. Esta es la razón subyacente por la cual este no es un índice de bienestar económico.

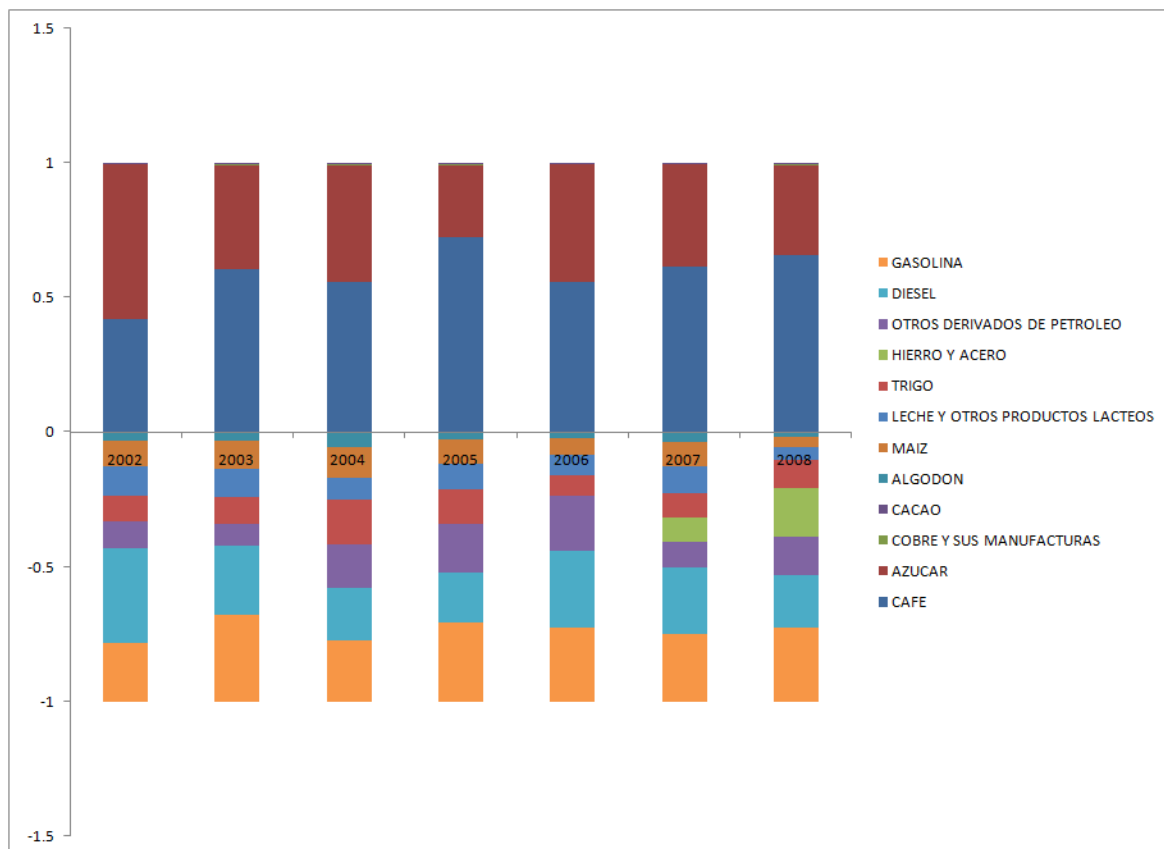
#### Otros detalles

El peso de cada commodity en el índice es graficado a continuación. Puede notar la concentración de las exportaciones (eje vertical positivo) en menos de 3 materias primas. También vea que las importaciones están más diversificadas.

Una ventaja de esto es que el café y el azúcar no tienen correlación significativa con el petróleo, como si lo tiene el maíz (por el etanol y los fertilizantes).

Por lo tanto, hay dos aspectos que hay que tener en cuenta:

- 1) Las exportaciones (el numerador de que resulta en el cociente del CABI commodity Index) durante esta crisis no han demostrado una caída tan violenta como otros commodities de alimentos como el maíz (de 8 a 2 dólares el bushel). Esto ha generado que los términos de intercambio fueran favorecidos durante la caída del petróleo, simultáneamente de deprecio el tipo de cambio local y la deflación se empezó a hacer presente. Es algo que los locales deberían aprovecharse antes que sea tarde.
- 2)
- 3) El hecho de que las importaciones se expliquen por diversidad de productos no elimina el riesgo de precios si esos productos están correlacionados entre si. Tal es el caso del trigo, petróleo y el maíz. Así como el hierro y el petróleo al ser ambos clasificados como commodities industriales que su demanda depende de la formación bruta de capital la cual termina convirtiéndose en aumento en el ingreso real per cápita y por lo tanto aumento de demanda de proteínas que presionan a los granos a subir de precio.



## REFERENCIAS

Feenstra, Rob; Reinsdorf, Marshall; Slaughter, Matt; Terms of Trade and the Measurement of GDP and productivity - Presentation to the Bureau of Economic Analysis, U.S. Department of Commerce. May 2, 2008

Jacks, David; O'Rourke, Kevin; Williamson, Jeffrey; Commodity Price Volatility and World Market Integration Since 1700 - National Bureau of Economic Research Working Paper - February 2009

Zoli, Edda - Commodity Price Volatility, cyclical fluctuations, and Convergence: What is a head of Inflation in Emerging Europe? IMF Working Paper March 2009 - WP/09/41