

# Indicador Alerta Temprana en Precio de Alimentos

*Roberto Sanchez, Amaury Gutiérrez*

## Introducción

La ingesta de alimentos nutritivos es el indicador más básico de la calidad de vida y es un factor estratégico fundamental ya que tiene una relación muy importante con el desarrollo de los países a través del desempeño educativo, la productividad y la igualdad de oportunidades, entre otros. Sin embargo, es un fenómeno persistente y a pesar de los acuerdos y acciones llevadas globalmente según la ONU alrededor de 795 millones de personas no disponen de alimentos suficientes para llevar una vida saludable y activa, buena parte de esta población se encuentra en países en desarrollo. Según datos de CONEVAL, en México existen 28 millones de personas que presentan algún nivel de inseguridad alimentaria [1]. Dada la periodicidad de los censos y las encuestas realizadas por el INEGI no podemos hacer un seguimiento constante a esta población. Sin embargo, existen fuentes de datos que nos pueden dar información útil para dar seguimiento a estas poblaciones y poder activar política pública en casos de alerta.

El mercado alimentario mexicano se debe analizar desde el ámbito de la oferta y de la demanda. El seguimiento de la oferta se realiza mediante predicción de producción agrícola y los movimientos de importación y exportación de alimentos en el territorio nacional. Por otro lado, el análisis de la demanda tiene como objetivo principal medir las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio dado un nivel de precios.

“Las fluctuaciones de precios son una característica normal de los mercados agrícolas que funcionan debidamente. Sin embargo, cuando éstas se magnifican y se tornan impredecibles – volátiles – las mismas pueden tener un efecto negativo en la seguridad alimentaria de los consumidores, los productores rurales y países enteros.” (FAO 2016b) El objetivo de este proyecto es analizar el nivel de precios y estimar mediante métodos bayesianos el movimiento de los precios del maíz a nivel estatal en periodos de 3 y 6 meses. Con el vector de precios se utiliza la metodología del indicador IPA (Indicator of price anomalies) (Felix G. Baquedano 2015) desarrollado por la fao para para generar un indicador de alerta temprana de crecimiento anómalo en precios de alimentos básicos que pueden impactar en la seguridad alimentaria de la población en situación de pobreza, en esta primera etapa se implementa el análisis para el maíz por la importancia que tiene en el mercado de consumo mexicano especialmente en la población de alta vulnerabilidad y se hace el análisis a nivel nacional.

La primera sección de este documento describe la generación de la base de datos, la segunda plantea el modelado y la implementación, la tercera sección presenta los resultados y realiza análisis de la precisión de los modelos, la cuarta sección realiza la implementación del “Indicator of price anomalies” y se presentan conclusiones y pasos a seguir.

## Descripción de la Información

### PRECIOS NACIONALES

- Información scrappeada del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM)
- Se utiliza precio mínimo por kilogramo (vendido por tonelada)
- Fuente: <http://www.economia-sniim.gob.mx/>

Para los datos nacionales se cuenta con información semanal sobre los precios más frecuentes, así como el precio mínimo y el precio máximo. Adicionalmente conocemos el origen y el destino del producto. El desglose por estado permitirá crear una alerta estatal, en vez de nacional.



Figure 1: Precio semanal del maiz en la Ciudad de México

## MERCADO INTERNACIONAL [Future Market]

- Maize (corn) Monthly Price - US Dollars per Metric Ton
- Fuente: <http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=corn&months=240&currency=mxn>  
<http://www.indexmundi.com/commodities/?commodity=corn&months=240>

Se cuenta con la información comprendida entre el 1 de Enero de 2001 y el 1 de Octubre de 2016 sobre el precio de la tonelada métrica en miles de pesos mexicanos. El valor desde entonces se ha incrementado aproximadamente por un factor de 4.

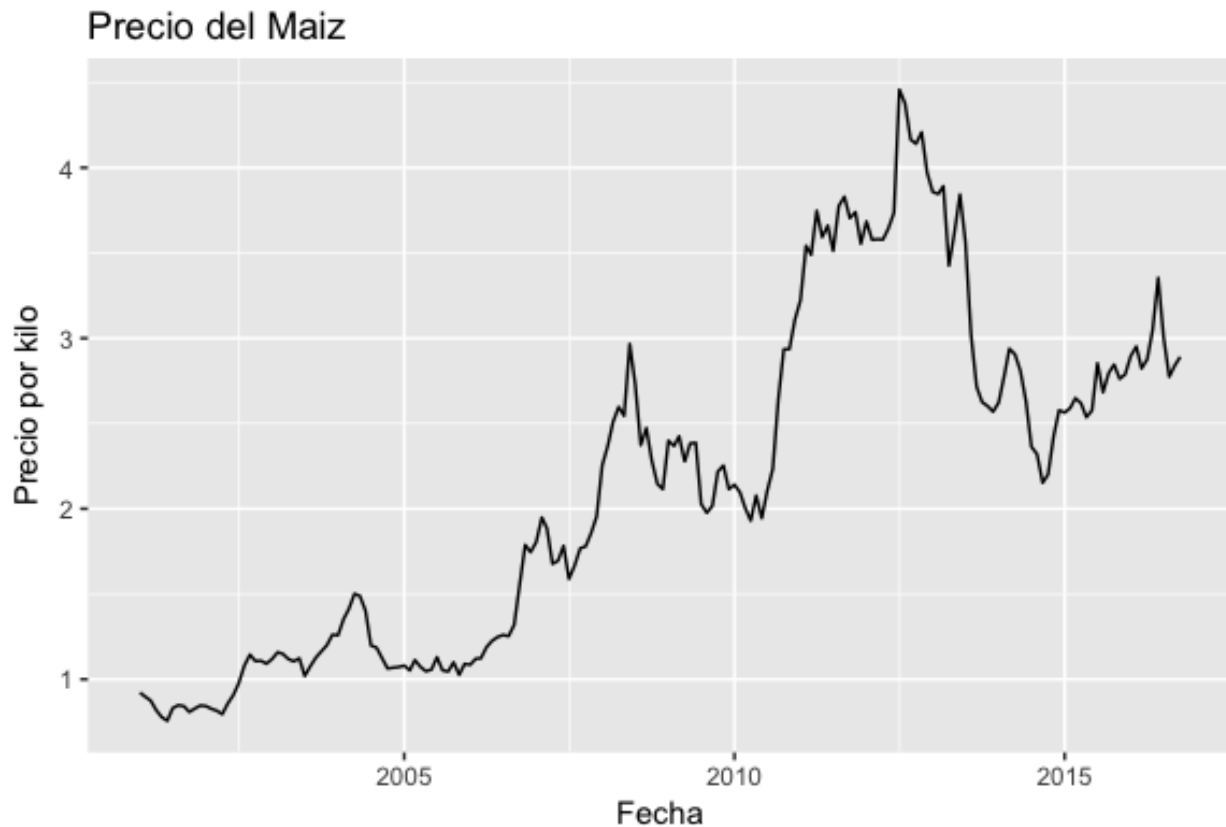


Figure 2: Precio internacional del maiz.

Podemos observar en la figura, una comparación entre las tendencias de los precios nacionales e internacionales. Como era de esperarse, existe una alta correlación (0.9472937) entre los precios nacionales e internacionales.

## TIPO DE CAMBIO

- Usamos tipo de cambio para hacer comparable el precio de futuros (CF86) - Tipo de cambio promedio del periodo
- Tipo de cambio Pesos por dólar E.U.A., Para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera, Fecha de liquidación Cotizaciones promedio
- Fuente: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86>

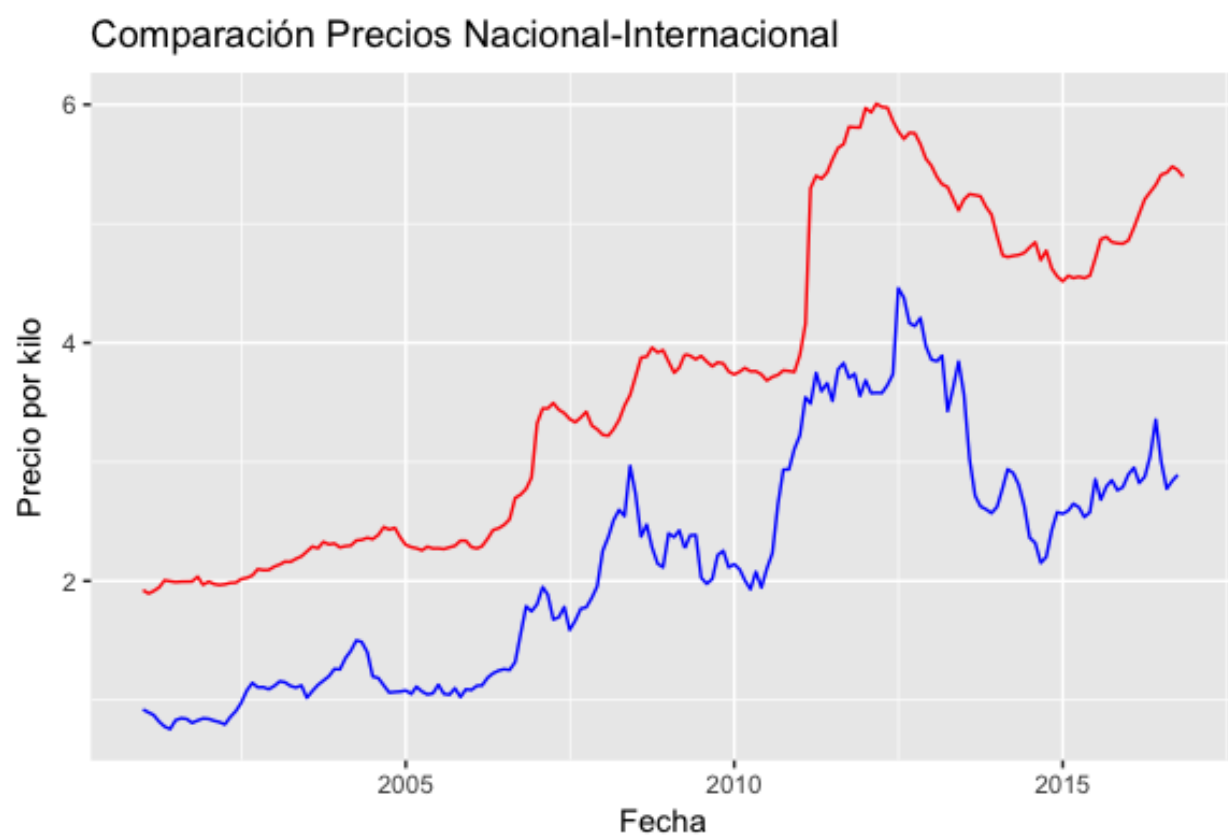


Figure 3: Precio nacional del Maiz.

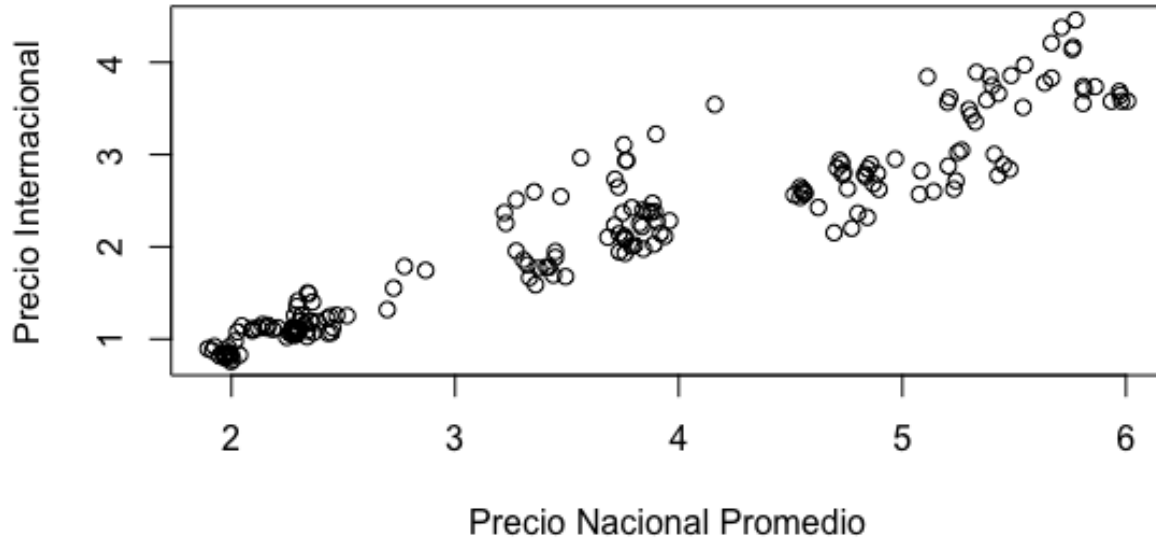


Figure 4: Precio nacional contra precio internacional.

## Modelado e Implementación

### Modelo de tendencia de segundo orden con componente estacional

$$CV_t = Q_t + \sum trend_t + season_{mod(t,12)} trend_t - trend_{t-1} = trend_{t-1} - trend_{t-2} + \epsilon_t \sum_k^7 season_k \sim N(0, \sigma_{season}) Q_t = \alpha + \beta * Precio$$

### Modelo estático con Covariable

$$PrecioMaiz_i \sim N(mu_i, tau) mu_i < -\alpha + \beta_1 PrecioFuturo_i + \beta_2 * PrecioFuturos_i^2 + \beta_3 * t_i + \beta_4 * t_i^2 \beta \sim N(0, 0.001) tau \sim Gamma$$

### Modelo Dinámico sin covariables

$$PrecioMaiz_i \sim N(mu_i, tau) mu_i < -\alpha_i \alpha_i \sim N(mu.b, tau.b) mu.b_i < -g * \alpha_{i-1} tau < -lam * tau$$

### Modelo Dinámico con covariable

$$PrecioMaiz_i \sim N(mu_i, tau) mu_i < -\alpha + \beta_i * PrecioFuturo_i \beta_i \sim N(mu.b, tau.b) mu.b_i < -g * \beta_{i-1} tau < -lam * tau$$

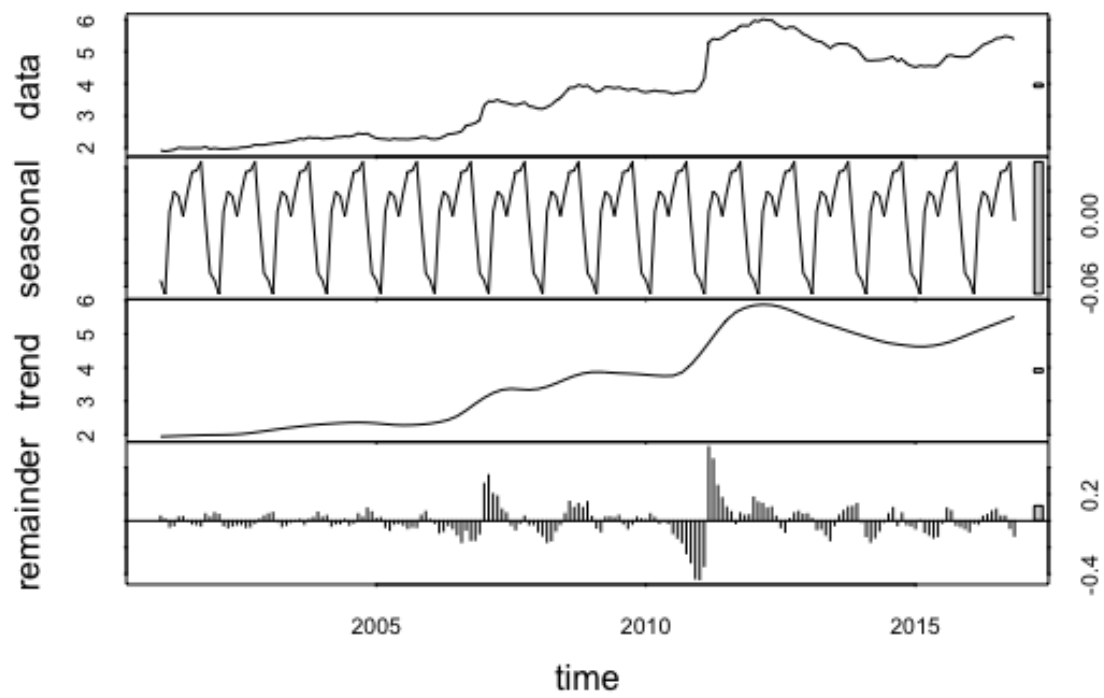


Figure 5: Descomposición de serie de tiempo en estacional y tendencia.

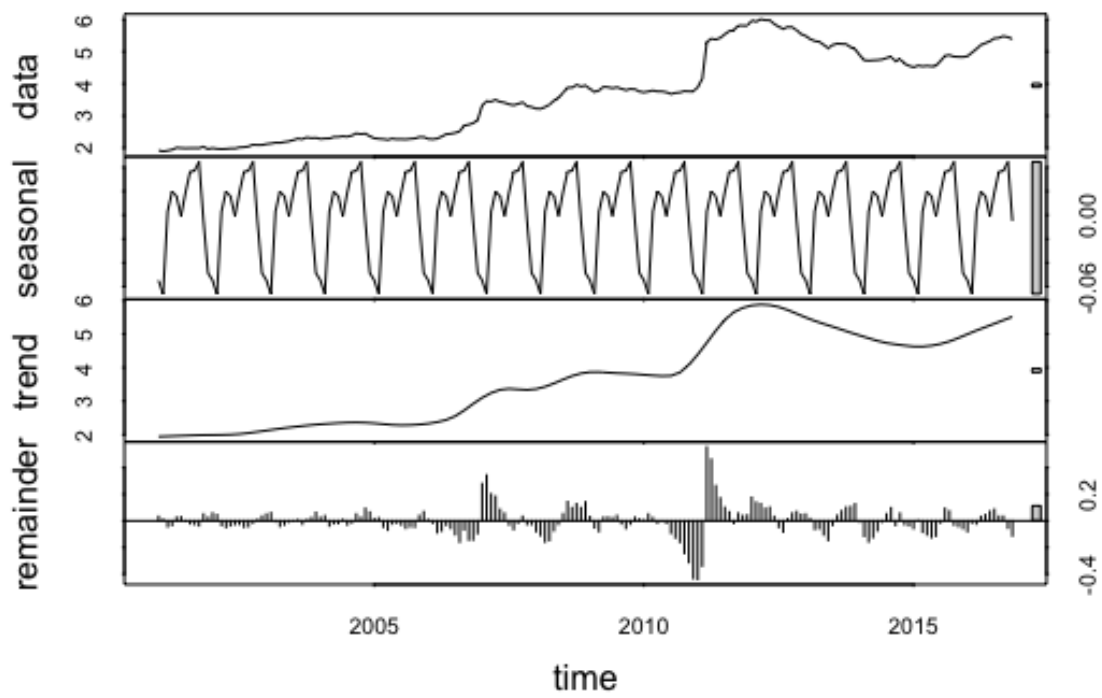


Figure 6: Medida de alerta frente a cambios bruscos en el precio.

## Interpretación de resultados

IFPA: “The indicator aims at capturing the occurrence of episodes of abrupt price increases that could be indicative of malfunctioning food commodity markets, and as such can be used to monitor the “proper functioning” of food markets, as expressed by the Target”

La volatilidad de la materia prima es medida en función de las tasa de crecimiento compuesto (Compound growth rate) anual (CAGR) y trimestral (CQGR).

El promedio y la desviación estándar define lo que se considerará volatilidad “normal”. Una anomalía para un mes en específico se da cuando la CGR es mayor que el promedio histórico mensual de ese mes por más de una desviación estandar.

The importance to consider both CQGR and CAGR derives from the need to take into account the presence of marked seasonal variability in many agricultural prices, with prices growing more or less steadily over the year from their minimum, occurring at harvest period.

$$CQuarterGR_{tn} = (P_{tn}/P_{t0})^{1/(t_n-t_0)} - 1$$

First, the difference between the monthly CGR and the historic average CGR is computed for each month and then normalized with respect to the historic standard deviation. Based on the results, a price anomaly is recorded in each month for which the normalized difference is equal or greater than one. Then, the frequency of price anomalies is computed for both the quarterly and the annual CGRs and the final indicator of price anomalies for month t (IPAt) is computed as a weighted average of the frequency of price anomalies in the quarterly CGR and the frequency of price anomalies based on the annual CGR.

## Conclusión

“La volatilidad, entendida como cambios significativos y frecuentes en el sentido y magnitud en los precios de los alimentos<sup>1</sup>, puede representar efectos perjudiciales para gran parte de los productores, consumidores y estados. Éste fenómeno, cuando se produce de forma excesiva y provoca que los precios se incrementen, hace que las decisiones de los productores sobre cómo y qué producir estén sujetas a mayor riesgo. Las poblaciones con limitados ingresos a su vez ven como su poder adquisitivo disminuye drásticamente y las desigualdades se amplían.” (FAO 2016a)

“para tratar de enfrentar la volatilidad de los precios de los alimentos, cada vez parece más evidente que la solución pasa por una gobernanza más eficiente del sistema alimentario.

Es precisamente en éste ámbito donde el enfoque la estadística y el análisis de datos tiene mayor valor. No sólo porque contribuye a proteger a los más vulnerables e incrementa la eficacia y sostenibilidad de las políticas y programas de seguridad alimentaria.

## Referencias

FAO. 2016a. “Volatilidad de Los Precios de Los Alimentos Y Derecho a La Alimentación.” <http://www.fao.org/docrep/016/i2417s/i2417s.pdf>.

———. 2016b. “Volatilidad de Los Precios En Los Mercados Agrícolas.” <http://www.fao.org/economic/est/temas-emergentes/volatilidad-de-precios/es/#.WEURKhIrLCI>.

Felix G. Baquedano. 2015. “Developing an Indicator of Price Anomalies as an Early Warning Tool: A Compound Growth Approach.” Journal Article. <http://www.fao.org/giews/food-prices/research/detail/en/c/235685/>.