

## PROYECCIÓN DE INGRESOS TRIBUTARIOS A TRAVÉS DE MODELOS DE SERIES TEMPORALES.

Johnny Alcívar<sup>1</sup>

**Resumen:** En este contexto, la proyección de los impuestos tributarios toma una especial relevancia para la política fiscal de nuestro país. Una proyección tributaria que sobredimensione los recursos disponibles, generará una enorme expectativa de gasto público y el posible desfinanciamiento del Presupuesto General del Estado. Mientras que una proyección conservadora, limitará la capacidad del Estado para atender las necesidades económicas y sociales de sus ciudadanos, obligándolo a incurrir en altos niveles de endeudamiento.

**Palabras Claves:** Suavización Exponencial, Modelos ARIMA, autocorrelación, diferenciación.

### 1. INTRODUCCIÓN

El Estado, como ente encargado de generar bienestar entre sus ciudadanos, debe decidir que tipo de bienes y servicios públicos va a suministrar a la sociedad. Al mismo tiempo, debe decidir la manera de distribuir entre sus miembros el costo de los bienes y servicios a proporcionar. Bajo este esquema, el impuesto se constituye en el instrumento financiero coactivo más importante para estos fines. Los impuestos son la principal fuente de financiación de los presupuestos de Estado en la mayoría de países. Y el Ecuador no es la excepción. En nuestro país, los impuestos representan el 36% de los ingresos totales del Presupuesto General del Estado (PGE)<sup>2</sup>. Convirtiéndose en la primera fuente de ingresos para el Gobierno Central.

En este contexto, la proyección de los impuestos tributarios toma una especial relevancia para la política fiscal de nuestro país. Una proyección tributaria que sobredimensione los recursos disponibles, generará una enorme expectativa de gasto público y el posible desfinanciamiento del presupuesto. Mientras que una proyección conservadora, limitará la capacidad del Estado para atender eficazmente las necesidades de sus ciudadanos, obligándolo a incurrir en altos niveles de endeudamiento.

### 2. LOS INGRESOS TRIBUTARIOS EN EL ECUADOR

Todo Estado dispone de cuadros grandes ingresos para poder financiar su presupuesto:

1. Ingresos Patrimoniales: estos se derivan de los beneficios que obtienen empresas públicas y de la explotación de recursos naturales propiedad del Estado, tales como el petróleo.
2. Transferencias: estos ingresos tienen origen en ayuda exterior y en donaciones domésticas. Sin embargo, mayor importancia revisten las transferencias entre los diferentes niveles de gobierno (Central, Seccional).
3. Ingresos por enajenación de activos del patrimonio estatal o por endeudamiento.
4. Ingresos Coactivos: lo conforman los impuestos, aranceles, tasas, contribuciones y precios públicos. Este tipo de ingresos constituye habitualmente los mayores recursos disponibles con los que cuenta el Estado.

En el Ecuador, los principales ingresos coactivos representan el 36% de total de ingresos estatales, constituyendo la principal fuente de recursos para el Estado, con un aporte de US \$ 4,180 millones, según el PGE para el año 2006. Estos recursos son obtenidos en un 99% de dos fuentes: los impuestos que administra el SRI (85%) y los aranceles que cobra la corporación Aduanera Ecuatoriana CAE (14%).

En lo que respecta a los impuestos, los principales tributos lo constituyen el impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto a la Renta (IR), el Impuesto a los Consumos Especiales (ICE) y el Impuesto a los Vehículos Motorizados. El Cuadro 1 presenta los montos presupuestados para el año 2006 en cada impuesto y el crecimiento respecto al año anterior.

(ICE) y el Impuesto a los Vehículos Motorizados. El Cuadro 1 presenta los montos presupuestados

<sup>1</sup> Johnny Alcívar. Ingeniero en Estadística Informática de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL); (e-mail: jaalcivarz@sri.gov.ec; johalc@hotmail.com)

<sup>2</sup> Presupuesto General del Estado para el año 2006. Incluye ingresos para financiamiento público (Créditos Internos y Externos). Fuente: Ministerios de Economía y Finanzas.

para el año 2006 en cada impuesto y el crecimiento respecto al año anterior.

### CUADRO 1

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales

#### Recaudación de Impuestos del Servicio de Rentas Internas.

Presupuesto aprobado para el 2006.  
Consolidado Nacional. En USD miles.

	Recaudación 2005	Presupuesto aprobado 2006	% Participación 2006	% Crecimiento 06-05
<b>TOTAL NETO</b>	<b>3,929,001</b>	<b>4,080,000</b>	<b>100.0%</b>	<b>3.8%</b>
Impuesto a la Renta Global	1,223,103	1,304,000	32.0%	6.6%
Retenciones en la Fuente	683,187	719,000	17.6%	5.2%
Anticipos a la Renta	170,486	185,000	4.5%	8.5%
Declaraciones	369,431	400,000	9.8%	8.3%
Impuesto al Valor Agregado	2,194,136	2,251,000	55.2%	2.6%
IVA Interno	1,238,593	1,320,000	32.4%	6.5%
Declaraciones de IVA	(149,447)	(200,000)	-4.9%	33.8%
IVA Importaciones	1,104,630	1,131,000	27.7%	2.4%
Impuestos a los Consumos Especiales	379,731	412,000	10.1%	8.5%
ICE de Operaciones Internas	319,484	347,000	8.5%	8.6%
ICE de Importaciones	60,247	65,000	1.6%	7.9%
Impuesto a los Vehículos Motorizados	62,314	51,000	1.3%	-18.2%
Intereses por Mora Tributaria	10,112	8,000	0.2%	-20.9%
Multas Tributarias Fiscales	31,169	32,000	0.8%	2.7%
Otros Ingresos	28,434	22,000	0.5%	-22.6%

### 3. METODOLOGÍA DE PRONÓSTICO Y JUSTIFICADO

Una manera de estimar los recursos económicos que obtendrá el Estado a través de los impuestos es mediante la utilización de métodos de pronósticos cuantitativos. Al interior de estos métodos, los de extrapolación o también denominados autoexplicativos, son una alternativa útil para esos fines. Estos permiten utilizar información de la misma variable que se va a pronosticar, encontrando un patrón en la serie de tiempo histórica y asumiendo que el patrón se repetirá en el futuro.

Para nuestro estudio, proyectaremos la recaudación de impuestos consolidados de las provincias que conforman la Dirección Regional Litoral Sur del SRI (Guayas, Los Ríos y Galápagos) mediante dos métodos: Suavización Exponencial y modelos Box-Jenkins (ARIMA). El primero mide el nivel, la tendencia y estacionalidad de una serie reciente (descomposición clásica de una serie de tiempo), dando más peso al pasado reciente que al distante, mientras que ARIMA usa la autocorrelación de los datos para identificar un modelo en la serie de tiempo.

Otra diferencia importante entre ambos métodos es que mientras Suavización Exponencial trata de estimar la tendencia como parte del proceso de modelado, ARIMA primero elimina la tendencia y luego modela las autocorrelaciones.

Un justificativo para emplear métodos de extrapolación en lugar de métodos causales (Regresión, Modelos Econométricos) en la proyección de impuestos a recaudar en la Dirección Regional Litoral del Sur, se debe a la inexistencia o escasez de información local. Muchas de las variables explicativas de interés (PIB, Oferta, Consumo, entre otras de índole macroeconómico) no se encuentran desagregadas a nivel provincial. Y si existen, la cantidad de datos históricos suficiente.

### 4. SELECCIÓN DE LA TÉCNICA DE PRONÓSTICO PARA CADA IMPUESTO.

Los modelos ARIMA o modelos de Box-Jenkins, constituyen una técnica que esencialmente extrapola correlaciones. Si las correlaciones son estables, esperaríamos que el modelo presente mejores pronósticos que suavización exponencial. Sin embargo, si los datos son altamente irregulares, o si las correlaciones cambian constantemente a través del tiempo. Box-Jenkins presentará un pobre desempeño. En estas condiciones, esperaríamos que suavización exponencial obtenga mejores resultados.

Bajo estos criterios, se procedieron a modelar las diferentes series de impuestos recaudados por el SRI en la Dirección Regional Litoral Sur, de acuerdo a lo ilustrado en el cuadro 2:

#### CUADRO 2

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales

SRI - Dirección Regional Litoral Sur.

Método de proyección seleccionado por impuesto.

TIPO DE IMPUESTO	MÉTODO DE PROYECCIÓN
<b>Impuesto a la Renta Global</b>	
Retenciones en la Fuente.	Suavización Exponencial
Anticipos a la Renta.	Box-Jenkins
Declaraciones	Box-Jenkins
<b>Impuesto al Valor Agregado</b>	
IVA Interno	Box-Jenkins
IVA Exportaciones	Suavización Exponencial
<b>Impuesto a los Consumos Especiales</b>	
ICE Operaciones Internas	Box-Jenkins
ICE de importaciones	Suavización Exponencial
Interés por Mora Tributaria	Suavización Exponencial
Multas Tributarias Fiscales	Suavización Exponencial

Parte del justificativo que permitió seleccionar cada método de proyección a cada impuesto, lo vislumbramos en las figuras 1 y 2, donde la irregularidad de ciertas series de datos indujo a seleccionar el método de Suavización exponencial versus la selección de Box-Jenkins para aquellos impuestos que presentaron datos menos inestables.

FIG. 2

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales  
Serie de impuestos a modelar con ARIMA

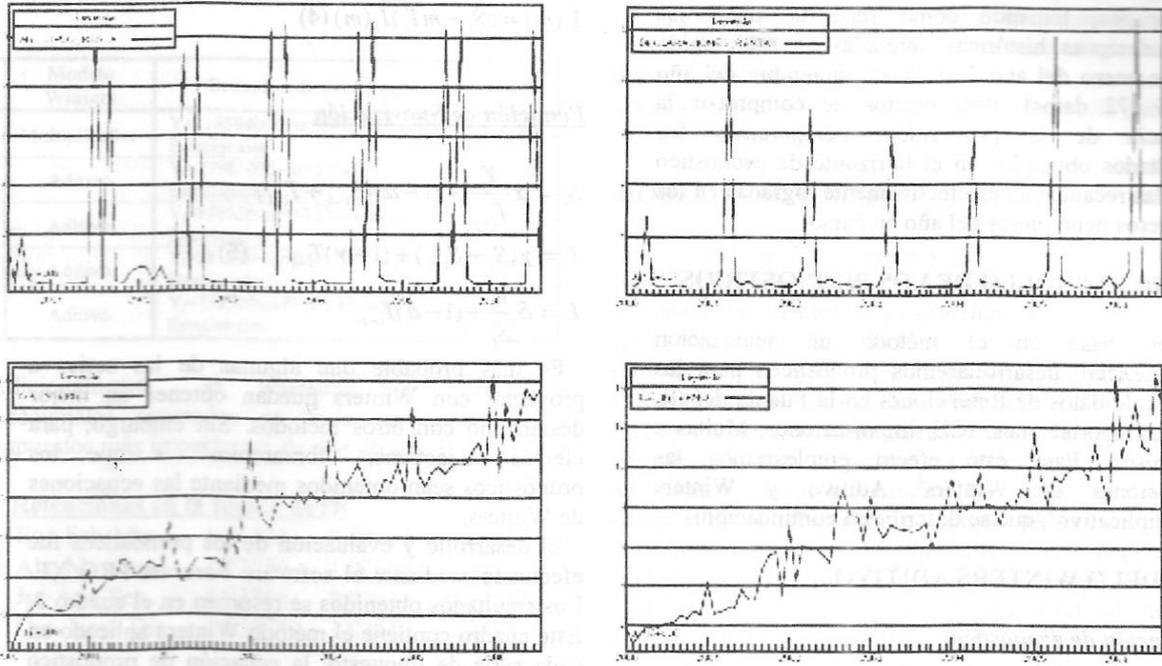
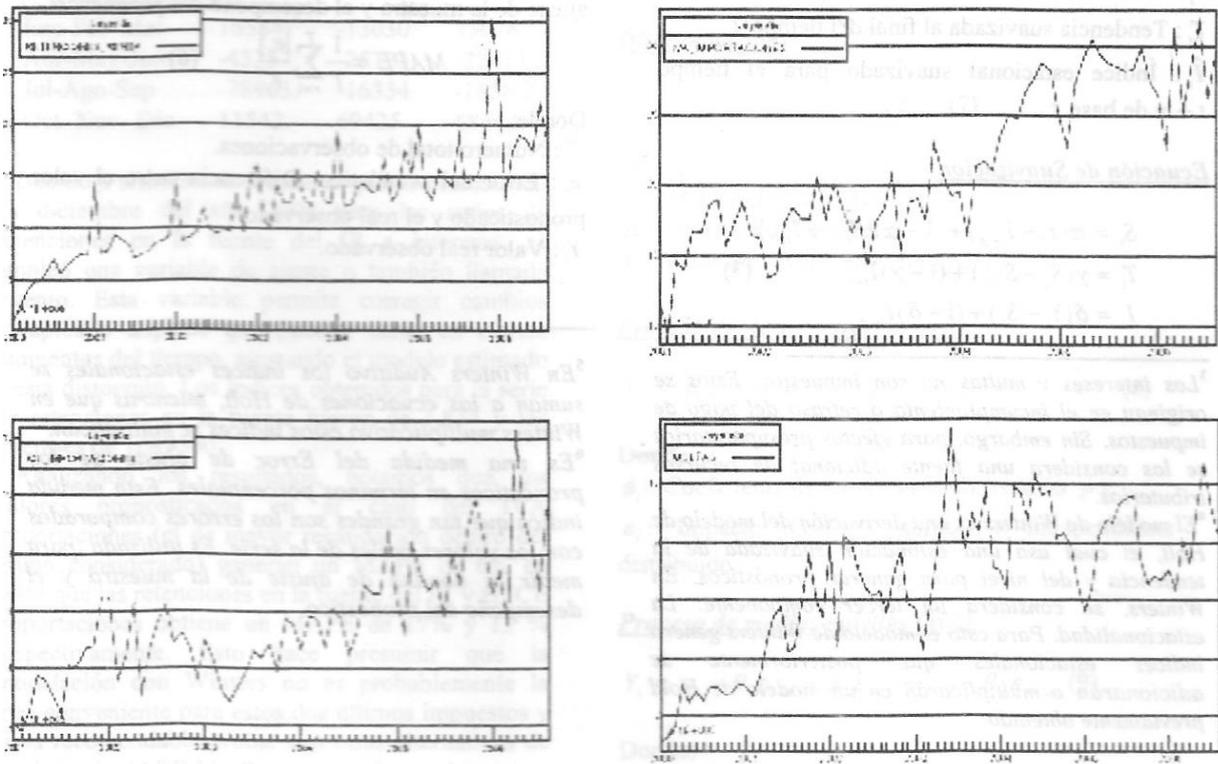


FIG. 1

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales  
Serie de impuestos a modelar con Suavización Exponencial



El presente trabajo proyectará la recaudación de nueve impuestos<sup>3</sup> para los meses de enero agosto del año 2006, en la jurisdicción regional del SRI que aglutina las provincias de Guayas, Los Ríos y Galápagos, tomando como serie de datos las recaudaciones históricas obtenidas en esta región desde enero del año 2000 hasta diciembre del año 2005 (72 datos). Para efectos de comprobar la eficacia de la proyección, comparemos los resultados obtenidos en el horizonte de pronóstico con las recaudaciones efectivamente logradas en los primeros ocho meses del año en curso.

**5. DESARROLLO DE LOS PRONÓSTICOS.**

Con base en el método de suavización exponencial, desarrollaremos pronósticos para las series de datos de Retenciones en la Fuente del IR, IVA, Importaciones, ICE, Importaciones, Multas e Intereses. Para este efecto emplearemos las ecuaciones de Winters<sup>4</sup> Aditivo y Winters Multiplicativo<sup>5</sup>, que se describen a continuación:

**MODELO WINTERS ADITIVO.**

Ecuación de pronóstico.

$$\hat{Y}_t(m) = S_t + mT_t + \hat{I}_t(m) \quad (2)$$

Donde:

$m$ : Horizonte Pronóstico.

$\hat{Y}_t(m)$ : Pronóstico para el tiempo  $t + m$  de base  $t$ .

$S_t$ : Nivel Suavizado al final del tiempo  $t$ .

$T_t$ : Tendencia suavizada al final del tiempo  $t$

$\hat{I}_t$ : Índice estacional suavizado para el tiempo  $t + m$  de base  $t$

Ecuación de Suavización

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha(Y_t - I_{t-p}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1} \\ I_t &= \delta(Y_t - S_t) + (1 - \delta)I_{t-p} \end{aligned} \quad (3)$$

<sup>3</sup>Los intereses y multas no son impuestos. Estos se originan en el incumplimiento o retraso del pago de impuestos. Sin embargo, para efectos presupuestarios se los considera una fuente adicional de recursos tributarios.

<sup>4</sup>El modelo de Winters es una derivación del modelo de Holt, el cual usa una estimación suavizada de la tendencia y del nivel para generar pronósticos. En Winters, se considera un tercer componente: La estacionalidad. Para esto el modelo de Winters genera índices estacionales que posteriormente se adicionarán o multiplicarán en un modelo de Hold previamente obtenido.

**MODELOS WINTERS MULTIPLICATIVO.**

Ecuación de pronóstico.

$$\hat{Y}_t(m) = (S_t + mT_t)\hat{I}_t(m) \quad (4)$$

Ecuación de Suavización

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha \frac{Y_t}{I_{t-p}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)T_{t-1} \\ I_t &= \delta \frac{Y_t}{S_t} + (1 - \delta)I_{t-p} \end{aligned} \quad (5)$$

Es más probable que algunas de las series a proyectar con Winters puedan obtener un mejor desempeño con otros métodos. Sin embargo, para efectos didácticos, “forzaremos” a que los pronósticos sean obtenidos mediante las ecuaciones de Winters.

El desarrollo y evaluación de los pronósticos fue efectuado mediante el software Forecast PRO XE. Los resultados obtenidos se resumen en el cuadro 3. Este cuadro contiene el método Winters aplicado en cada serie de impuesto, la ecuación de pronóstico obtenida y el MAPE (siglas en inglés de media del porcentaje de error absoluto)<sup>6</sup>. Esta última es una medida del error de ajuste de los pronósticos en términos porcentuales. Esta medida indica que tan grande son los errores comparados con los valores reales de la serie. Es usada para medir la bondad de ajuste de la muestra y el desempeño del pronóstico.

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \frac{|e_t|}{Y_t} \quad (6)$$

Donde:

$T$ : Número total de observaciones.

$e_t$ : Error del pronóstico. Diferencia entre el valor pronosticado y el real observado.

$Y_t$ : Valor real observado.

<sup>5</sup>En Winters Auditivo los índices estacionales se suman a las ecuaciones de Holt, mientras que en Winters multiplicativo estos índices se multiplican.

<sup>6</sup>Es una medida del Error de ajuste de los pronósticos en términos porcentuales. Esta medida indica que tan grandes son los errores comparados con los valores reales de la serie. Es utilizada para medir la bondad de ajuste de la muestra y el desempeño del pronóstico.

CUADRO 3

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales

Ecuaciones de pronóstico y estadística en las muestras. Series de impuestos modeladas con Winters

Impuesto	Modelo Winters	Ecuación de pronóstico	MAPE
Retenciones en la Fuente de IR	Multiplicativo	$Y_t = (16594000 + m * 101910) * \text{Índices Estacionales}$	0.179
IVA Importaciones	Aditivo	$Y_t = 27981000 + m * 225490 + \text{Índices Estacionales}$	0.063
ICE Importaciones	Aditivo	$Y_t = 826930 + m * 14229 + \text{Índices Estacionales}$	0.1302
Intereses	Aditivo	$Y_t = 281270 + m * 1083.9 + \text{Índices Estacionales}$	0.3027
Multas	Aditivo	$Y_t = 739590 + m * 5102.2 + \text{Índices Estacionales}$	0.1507

Adicionalmente, se muestran los índices estacionales estimados en cada mes para tres impuestos más importantes de este grupo:

**Retenciones en la fuente de IR**

Ene-Feb-Mar	1.26325	0.87202	0.88225
Abr-May-Jun	1.02550	1.00699	0.96787
Jul-Ago-Sep	1.03868	0.95971	0.91885
Oct- Nov- Dic	1.03674	1.03530	1.04717

**IVA Importaciones**

Ene-Feb-Mar	-1.0662e+006	-3.8400e+006	-4.5232e+005
Abr-May-Jun	2.2276e+005	9.8878e+005	-2.4429e+005
Jul-Ago-Sep	4.8348e+005	8.8264e+005	-51523.
Oct- Nov- Dic	1.5339e+006	1.7116e+006	-1.7287e+005

**ICE Importaciones**

Ene-Feb-Mar	16584.	-13030.	35076.
Abr-May-Jun	-43357.	-25733.	-22413.
Jul-Ago-Sep	-78963.	-16334.	-1638.2
Oct- Nov- Dic	11542.	69425	68842.

Debido a situaciones inusuales que se presentaron en diciembre del año 2005 para las series de retenciones en la fuente del IR e intereses, se empleó una variable de ajuste o también llamada Evento. Esta variable permite corregir cambios abruptos o atípicos que puedan darse en ciertos momentos del tiempo, ajustando el modelo estimado a esta distorsión. Los índices obtenidos para la serie de retenciones en la fuente fueron de 1.834 y los intereses de 1089500.

Analizando los resultados, notamos que los valores pronosticados en el caso del IVA importaciones (el de mayor recaudación dentro del grupo considerado) generan un MAPE de 6% en tanto que las retenciones en la fuente del IR y el ICE importaciones obtiene un MAPE de 17% y 13 % respectivamente. Esto hace presumir que la modelación con Winters no es probablemente la más conveniente para estos dos últimos impuestos y sería recomendable probar con otras alternativas de modelación (ARIMA, Regresión). Sin embargo, en

la práctica, este tipo de resultados son un referente útil para un administrador tributario.

A pesar de los altos valores de MAPE generados en la serie de intereses y Multas su baja participación en el total de impuestos –menos del 1%- hace poco conveniente esforzarnos en probar otras alternativas de proyección. En montos absolutos estas diferencias no son significativas para efectos presupuestarios.

**MODELOS BOX-JENKINS**

En función de los criterios y justificativos para la selección de técnicas de proyección a cada tipo de impuesto (ver cuadro 2), procedemos a modelar las series de declaraciones de IR, Anticipos de IR, IVA Interno e ICE Interno de acuerdo al método de extrapolación de autocorrelaciones de Box-Jenkins. Es importante mencionar que los modelos deben ser constituidos sobre un proceso estacionario, es decir, de media y varianza constante. De no ser así, las series de datos deben ser previamente transformadas a estacionarias antes de ajustarse a un modelo ARIMA.

La metodología Box-Jenkins modela la función de autocorrelación de una serie de tiempo estacionaria con el menor número de parámetros posibles. Estos modelos usan una combinación de términos de Autorregresión (AR), Integración (I) y promedios móviles (MA). Esta combinación de términos es la que da el nombre de ARIMA a estos modelos. Las ecuaciones de los procesos asociados a estos modelos se describen a continuación.

**Diferenciación.**

$$B^m Y_t = Y_{t-m} \quad (7)$$

Donde:

$M$  : Horizonte pronóstico.

$B$  : Operador de retroceso.

$Y_t$  : Valor observado en el tiempo  $t$ .

**Proceso de Autorregresión (AR).**

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Donde:

$\phi_p$  : Coeficiente de autorregresión (retardo  $p$ ).

$\varepsilon_t$  : Impacto aleatorio normal e independiente distribuido.

**Proceso de medias móviles (MA).**

$$Y_t = \varepsilon_t - \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \theta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q} \quad (9)$$

Donde:

$\theta_q$  : Coeficiente de medias móviles (retardo  $q$ ).

Los resultados de los pronósticos con Box-Jenkins también fueron generados mediante el software Forecast PEO XE.

Estos se reúnen en el cuadro 4 el cual contiene el modelo ARIMA seleccionado para cada impuesto, el estadístico de Ljung-Box y el valor *p* de esta

CUADRO 4

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales

Ecuaciones de pronóstico y estadística de la muestra. Series de impuesto modelado con Box-Jenkins.

Impuesto	Modelo Box-Jenkins	Ljung-box	P
Anticipos de IR	ARIMA(0,0,2)(0,1,0)	7.24	0.012
Declaraciones de IR	ARIMA(0,0,0)(0,1,1)	1.07	6.28E-09
IVA Interno	ARIMA(1,1,0)(0,1,0)	22.00	0.766
ICE Interno	ARIMA(0,1,1)(1,0,0)	9.65	0.0572

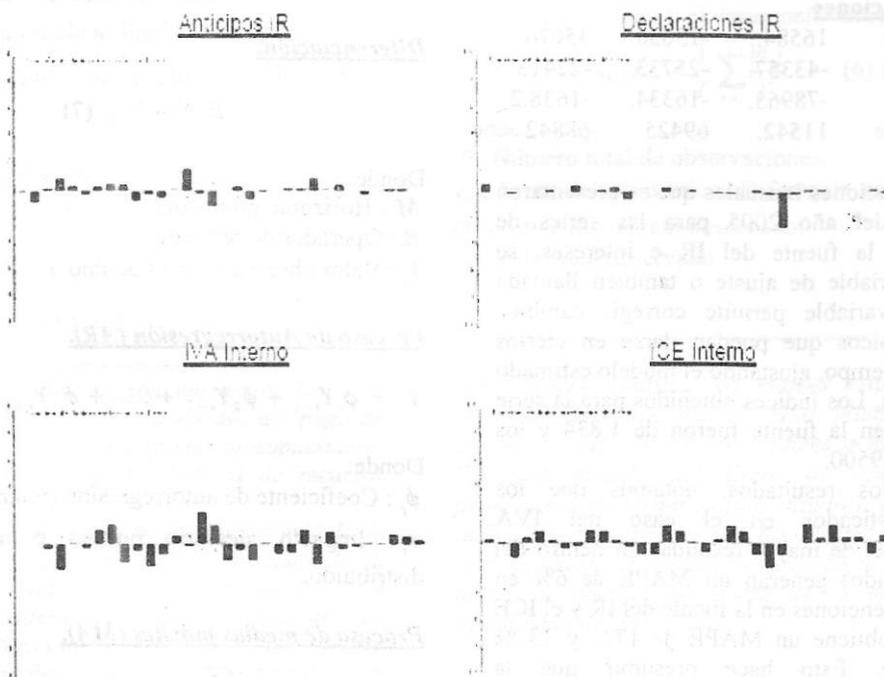
Si revisamos los correlogramas de los errores (gráfico 3) notaremos que no se vislumbran autocorrelaciones significativas de errores, por lo

cual los modelos elegidos pueden considerarse como válidos.

FIG. 3

Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales

Serie de impuestos a modelar con ARIMA



**6. RESULTADOS FINALES:  
PROYECCIÓN VS. DATOS REALES.**

Inicialmente desearíamos que las proyecciones no fallen más allá del 5% respecto los datos reales. sin embargo en el presente trabajo, la diferencia entre las suma de todas las proyecciones efectuadas y las recaudaciones efectivas logradas, representan el -7.3% de los datos reales, es decir, las proyecciones en su totalidad no alcanzaron a prever una recaudación adicional de aproximadamente US \$ 61.7 millones.

Tal como se nota en el cuadro 5, las principales diferencias se dieron en las Declaraciones de IR y en los impuesto al consumo interno (IVA e ICE). Es notorio que existen situaciones macroeconómicas relevantes que probablemente explican de una mejor manera los resultados recaudatorios. Se puede enumerar la dinámica petrolera que mueve otros sectores de la economía, el aumento en el consumo local, una inflación relativamente baja, un abaratamiento de las importaciones frente a la producción local, entre otros.

Esta situación también se lo vio reflejada en los crecimientos de las recaudaciones previstos en el presupuesto proporcional de enero-agosto 2006 de la Regional Litoral Sur y los crecimientos relativamente logrados. Mientras el presupuesto proporcional de IVA interno prevenía que estos ingresos crecían en el orden de 0.1% respecto al periodo enero-agosto 2005, la realidad es que este impuesto creció en un 17.4%. para el ICE interno se presupuestó un 9% de crecimiento, pero el azar fue del 31%.

**CUADRO 5**

*Proyección de ingresos tributarios a través de modelos de series temporales*

**Recaudación de Impuestos en la Dirección Regional Litoral Sur del SRI.**

**Proyecciones Vs. Datos Reales.**

**Período: Enero-Agosto 2006**

	Proyección	Recaudación efectiva	Proyección - Recaudación	Diferencia / Recaudación
<b>TOTAL NETO</b>	<b>789,348,061</b>	<b>851,079,793</b>	<b>-61,731,732</b>	<b>-7.3%</b>
<b>Impuesto a la Renta Global</b>	<b>199,521,897</b>	<b>224,259,064</b>	<b>-24,737,167</b>	<b>-11.0%</b>
Retenciones en la Fuente	136,643,830	150,593,196	-13,949,366	-9.3%
Anticipos a la Renta	11,036,757	11,108,261	-71,504	-0.6%
Declaraciones	51,841,310	62,557,607	-10,716,297	-17.1%
<b>Impuesto al Valor Agregado</b>	<b>490,127,910</b>	<b>511,479,306</b>	<b>-21,351,396</b>	<b>-4.2%</b>
IVA Interno	261,163,960	289,566,011	-28,392,051	-9.8%
IVA Importaciones	228,963,950	221,913,295	7,050,655	3.2%
<b>Impuesto a los Consumos Especiales</b>	<b>91,600,975</b>	<b>106,630,790</b>	<b>-15,029,815</b>	<b>-14.1%</b>
ICE de Operaciones Internas	64,621,486	100,053,416	-15,431,932	-15.4%
ICE de Importaciones	6,879,489	6,577,372	432,117	6.1%
Intereses por Mora Tributaria	2,208,754	2,090,829	117,925	5.6%
Multas Tributarias Fiscales	5,889,525	6,619,904	-731,279	-11.0%

Al no poder incorporarse los efectos macroeconómicos a los modelos de series temporales aquí empleados, la utilización de métodos causales, como los métodos de Regresión Dinámica y modelos ARIMAX, aparecen como una alternativa útil a este problema. La Regresión Dinámica incorpora variables y términos de errores desfasados al modelo, mientras que ARRIMAX extiende el alcance de los modelos Box-Jenkins al incluir variables explicativas. Sin embargo se explicó en páginas anteriores, la inexistencia o escasez de información local dificulta el desarrollo de estos modelos.

**7. CONCLUSIONES.**

Considerando la dificultad de desarrollar modelos causales en la región, debido a la poca información local disponible -por ejemplo, variables macroeconómicas provinciales- que permitan estimar los futuros ingresos tributarios en la Dirección Regional Litoral Sur del SRI (Guayas, Los Ríos y Galápagos), los modelos de series temporales, y en especial los métodos de suavización exponencial y ARIMA, aparecen como una alternativa útil y práctica para estos fines. Estos modelos obtienen información de una sola variable (la que se pretende proyectar), son estadísticamente eficientes y producen pronósticos de corto plazo con buen desempeño. Los resultados que con ellos se obtienen son un buen referente sobre los futuros ingresos tributarios que obtendrá la región.

Sin embargo, se recomienda que los análisis de series temporales para recaudación de impuestos en las provincias de Guayas, Los Ríos y Galápagos sean completamente con análisis causales de alcance nacional, ya que el entorno tributario local está altamente ligado al contexto económico del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ELECTRÓNICAS.

- [1]. J. SEVILLA, (2005) Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. Universidad Católica de Salta-España., Curso Avanzado de Tributación Política y Técnica Tributarias, Lecciones 1 y 2.
- [2]. NETCONSUL Cía. Ltda. , (2005) Curso taller de pronósticos empresariales y manejo del programa Forecast PRO.
- [3]. E. A. STELLWAGEN, R. L. GOODRICH, (2003) “*Business Forecast Systems, Inc., Manual de usuario para software Forecast PRO*”.
- [4]. R. A. JOHNSON, (1997) “*Probabilidad y estadística para ingenieros de Millar y Freund*” Quinta edición, Prentice Hall.
- [5]. BOX, JENKINS, REISEN, (1976) “*Time Series Analysis*”, Prentice Hall.