

**DETERMINANTES DE LA MOROSIDAD
EN EL SISTEMA BANCARIO ECUATORIANO**

Edmundo Ocaña Mazón

Documento de Trabajo No. 1

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS

2017

DETERMINANTES DE LA MOROSIDAD EN EL SISTEMA BANCARIO ECUATORIANO¹

Edmundo Ocaña Mazón²

RESUMEN

El presente estudio demuestra la relación de causalidad existente entre la calidad de la cartera definida como Cartera Subestándar y el Desempleo y su incidencia en la morosidad del Sistema de Bancos Privados del Ecuador, para lo cual se utilizó el Modelo de Regresión Lineal Múltiple como el modelo más adecuado para predecir la misma, luego de haber simulado la proyección de la mora mediante métodos directos como Ajuste Estacional, Autorregresivos y Medias Móviles (Arima) y Vectores Autorregresivos (VAR), tanto Univariados como Multivariados.

En efecto, con el Modelo de Regresión Lineal Múltiple, se determina que la diferencia entre el dato estimado de la morosidad a marzo de 2017 sería de 3,95%, cifra superior al 3,81% actual, registrando por lo tanto entre las dos cifras una diferencia de apenas el 3,57%. Adicionalmente, se establece que los datos estimados para el año 2017, reflejarían comportamientos repetitivos en todos los años de la serie histórica, esto es incremento de la mora en marzo y disminución en los meses de diciembre de todos los años.

Cabe señalar que dentro del Método VAR, se realizaron las pruebas de causalidad así como la función impulso respuesta, que permitieron demostrar que el deterioro de la calidad de la cartera y el aumento de la tasa de desempleo, son factores que inciden de manera directa en el incremento de la morosidad y viceversa.

JEL: C51, C53, E24, E27, G21

Palabras Clave: Morosidad, Cartera Subestandar, Desempleo, Regresión Lineal Múltiple, VAR, Ecuador.

¹ Las opiniones y criterios contenidos en el presente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor y no comprometen a la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Cualquier error que persista es responsabilidad del autor.

² Experto Técnico, Dirección Nacional de Estudios e Información. E-mail: eocana@superbancos.gob.ec

ABSTRACT

The present study demonstrates the causal relationship between the quality of the portfolio defined as Sub-Standard Portfolio and Unemployment and its incidence in the default rate of the Private Banking System of Ecuador, for which the Multiple Linear Regression Model was used as the most Adequate to predict the same, after having simulated the projection of arrears by direct methods such as Seasonal Adjustment, Autoregressive and Mobile Means (Arima) and Autoregressive Vectors (VAR), both Univariate and Multivariate.

Indeed, with the Multiple Linear Regression Model, It is determined that the difference between the estimated amount of default rate at March 2017 would be 3.95%, a percentage higher than the current 3.81%, thus registering a difference of only 3.57% between the two percentages. In addition, it is established that the data estimated for the year 2017, would reflect repetitive behaviors in all the years of the historical series that is to increase the arrears in March and decrease in the months of December of all the years.

It should be noted that under the VAR method, causality tests and the impulse response function were carried out, which showed that the deterioration of the quality of the portfolio and the increase in the unemployment rate are factors that directly affect the increase in the default rate and vice versa.

JEL: C51, C53, E24, E27, G21.

Keywords: default rate, Sub-Standard Portfolio, Unemployment, Multiple Linear Regression Model, VAR, Ecuador.

1 INTRODUCCIÓN

Estudios empíricos sobre las causas de la morosidad se basan en el análisis de los elementos que de una u otra forma inciden en la morosidad como: la cartera vencida y la eficiencia en la gestión en la colocación de los créditos; el ciclo crediticio, el riesgo de crédito y la relación entre el rápido crecimiento del crédito y los impagos; análisis de efectos de macro choques sobre las variables bancarias; relación entre variables macroeconómicas y el riesgo de crédito; crecimiento de la cartera y su consecuencia en el incremento de las provisiones en años posteriores. En este sentido, a continuación se exponen las principales conclusiones de los trabajos de varios autores acerca de la morosidad.

Barajas, Luna y Restrepo (2008) señalan que cuando el índice de morosidad comienza a subir, el crecimiento de la producción empieza a desacelerarse. Además manifiestan que la cartera total de los bancos de Chile es procíclica y tiene una correlación muy alta con el PIB. También indican que los préstamos generalmente se retrasan en el ciclo del PIB. Concluyen en que con la estimación del VAR determinan que con un choque de tasas de interés exógenas, el PIB y los préstamos totales caen; y, que un choque positivo al crecimiento del PIB afecta positivamente la tasa de interés, los préstamos y el ROE.

Aguilar, Camargo y Morales (2006) en el caso peruano, aplicando un método de Datos de Panel a variables macroeconómicas y microeconómicas, determinan que a medida que aumenta la tasa de crecimiento de la cuota de mercado que cada entidad tiene, disminuye la morosidad que presenta su cartera de créditos. También señalan que la expansión del crédito reduce la morosidad porque los nuevos créditos son de mejor calidad. También manifiestan que la calidad de la cartera de colocaciones bancarias en el Perú se relaciona negativamente con el ciclo de la actividad económica, de tal manera que, los ciclos expansivos o tasas de crecimiento positivas tienden a mejorar la calidad de los créditos, contrariamente a lo que ocurre en las fases de recesión. Adicionalmente, manifiestan que se requiere tasas de crecimiento altas o períodos importantes de crecimiento o recesión para que se observe un impacto importante del PIB en la morosidad.

Vallcorba, M. y Delgado J. (2007), en lo relacionado con el caso uruguayo, estiman un modelo uniecuacional con corrección de error (ECM) para la morosidad bancaria, tomando como variables independientes a las variaciones del PIB, de los salarios y del crédito; así como los tipos de interés y el porcentaje de los créditos garantizados, en base de lo cual realizan una proyección estática y dinámica de la morosidad, expresando que el modelo estimado es muy satisfactorio, puesto que el coeficiente de

determinación ajustado (R^2) = 0,85 y el estadístico Durbin Watson (1,96) indica la inexistencia de correlación de los residuos. Concluyen que los resultados que se obtienen muestran la existencia de una relación de equilibrio en el largo plazo entre la morosidad y la variación de los salarios en dólares y los tipos de interés en dicha moneda y que un mayor nivel de salarios en dólares y un menor nivel de los tipos de interés se traducen, a largo plazo, en menores ratios de morosidad.

De los estudios citados, únicamente el de Vallcorba, et.al., realiza predicciones de la tasa de morosidad, el resto se centran en un análisis de las variables que de una u otra manera afectan a la morosidad pero no realizan una estimación de la misma.

El presente estudio incluye un análisis de varios de los indicadores y variables utilizados en los diferentes trabajos que tratan de explicar las causas o determinantes de la morosidad y centra su atención en el análisis de la calidad de la cartera de créditos y el desempleo como las variables independientes que explican el comportamiento de la morosidad, para lo cual se han utilizado relaciones de causalidad de Granger y la función Impulso Respuesta de estas variables en relación con la tasa de morosidad, es decir determinar si la morosidad es sensible a choques de la calidad de la cartera y del desempleo; por lo tanto, la mayor contribución de esta investigación es el desarrollo de varios métodos de proyección de la morosidad hasta escoger aquél que presente la menor diferencia entre los datos estimados frente a los verdaderamente alcanzados.

Este documento consta de cinco partes incluyendo la introducción. En la sección 2 se realiza un análisis de los datos, variables e indicadores incluidos y su evolución a lo largo del periodo de análisis. En la tercera parte se presenta la metodología utilizada para la estimación de la morosidad y en la cuarta se muestran los resultados encontrados. Finalmente, la sección 5 presenta las conclusiones de la presente investigación. Por último, al final de este trabajo se incluyen los anexos, así como las referencias bibliográficas.

2 EVOLUCIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES UTILIZADOS

El primer aspecto que se analiza en el presente documento tiene que ver con la relación que existe entre el PIB³ y la Cartera Bruta de Créditos⁴; es así que en la fase de expansión de la economía se observa un incremento en el mismo sentido de la Cartera Bruta hasta marzo de 2015, fecha a partir de la cual se registra un decremento del PIB y de igual manera se produce una disminución de la Cartera Bruta hasta marzo de 2016; sin embargo, luego de esta fecha continúa el decremento del PIB pero se registra un aumento de la Cartera Bruta de Créditos, particular que estaría relacionado con el afán de la Banca de disminuir la liquidez y buscar mayores niveles de rentabilidad (Figura 1).

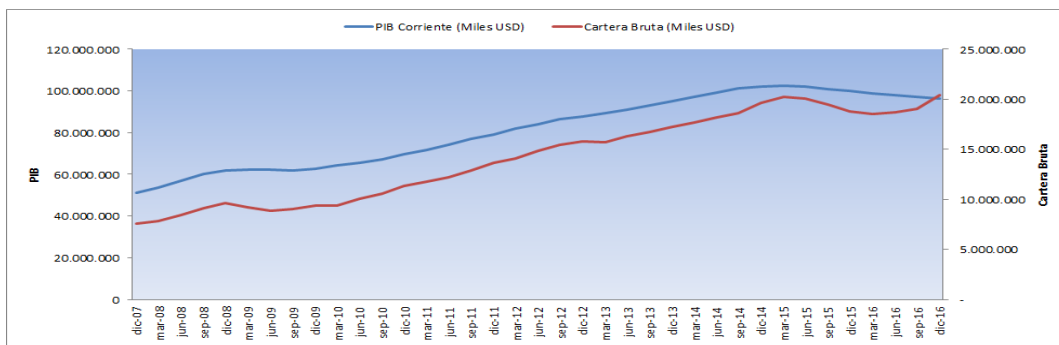


Figura 1: Evolución del PIB y de la Cartera Bruta (BCE. SB, DNEI, SES)

En términos de variación del PIB y de la Cartera Bruta, se observa que las tasas de la cartera son mayores a las del PIB, es decir que la cartera tiene una mayor capacidad de respuesta ante variaciones del PIB, por lo tanto en un entorno de crecimiento de la economía se impulsa la entrega de créditos (Figura 2).

³ En base del PIB trimestral que son flujos se ha procedido a anualizar el mismo a fin de que sea comparable con las variables financieras como cartera bruta, cartera improductiva y provisiones, que son saldos.

⁴ Está formada por la sumatoria de la cartera por vencer, la cartera vencida y la cartera que no devenga intereses, o por la sumatoria de la cartera neta más las provisiones de la cartera de créditos.

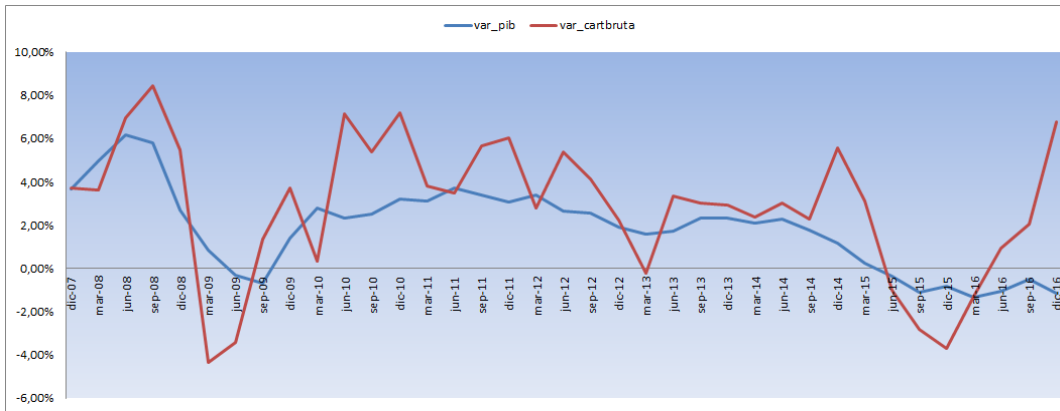


Figura 2: Tasas de variación del PIB y de la Cartera Bruta (BCE. SB, DNEI, SES)

Sin embargo, la mejor respuesta de la cartera en relación al PIB se puede observar en la figura 3 que contiene el comportamiento de la cartera con dos rezagos⁵, lo que significa que ante variaciones en el PIB la respuesta en el comportamiento de la cartera se produce dos trimestres después.

“En economía, la dependencia de una variable Y (la variable dependiente) respecto de otra u otras variables X (las variables explicativas) pocas veces es instantánea. Con frecuencia Y responde a X en un lapso, el cual se denomina rezago...” (Gujarati y Porter, 2010, p. 618)

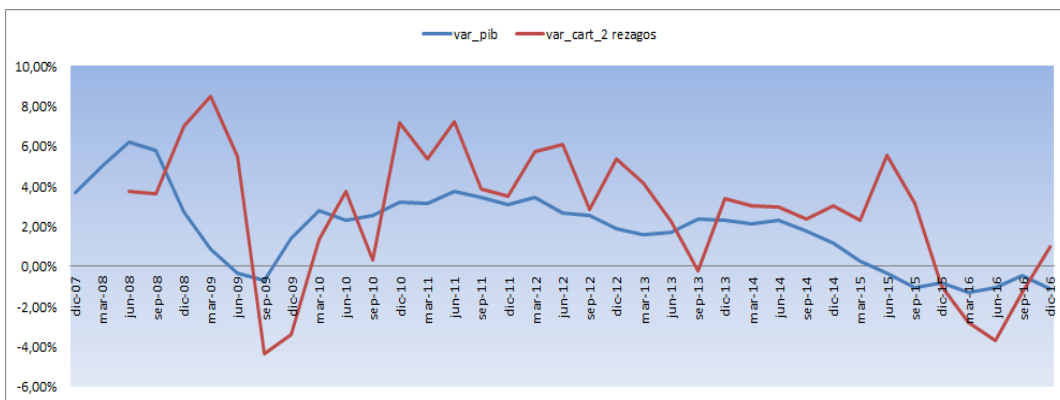


Figura 3: Tasas de variación del PIB y de la Cartera Bruta con 2 rezagos (BCE. SB, DNEI, SES)

Un comportamiento similar al registrado entre el PIB con el Saldo de la Cartera, se observa al relacionar el PIB con el Volumen de Crédito⁶, es decir ante incrementos en la primera variable se registran aumentos en la segunda (Figura 4).

⁵ Los rezagos fueron determinados a partir de la generación de los correlogramas que permitieron observar el número de rezagos con los cuales los valores de las variables no superaban los rangos establecidos.

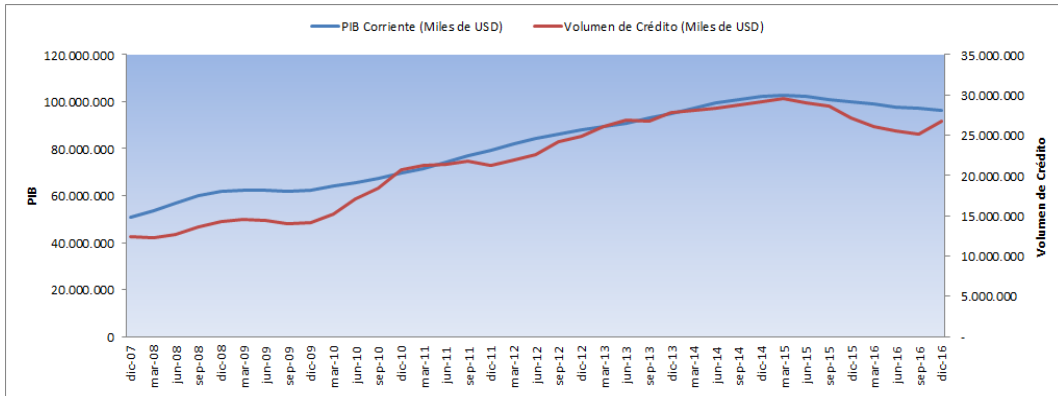


Figura 4: Evolución del PIB y del Volumen de Crédito (BCE. SB, DNEI, SES)

De igual forma el comportamiento entre el PIB con el Volumen de Crédito en lo referente a tasas de variación, dan como resultado un comportamiento similar al del PIB con el Saldo de la Cartera (Figura 5).

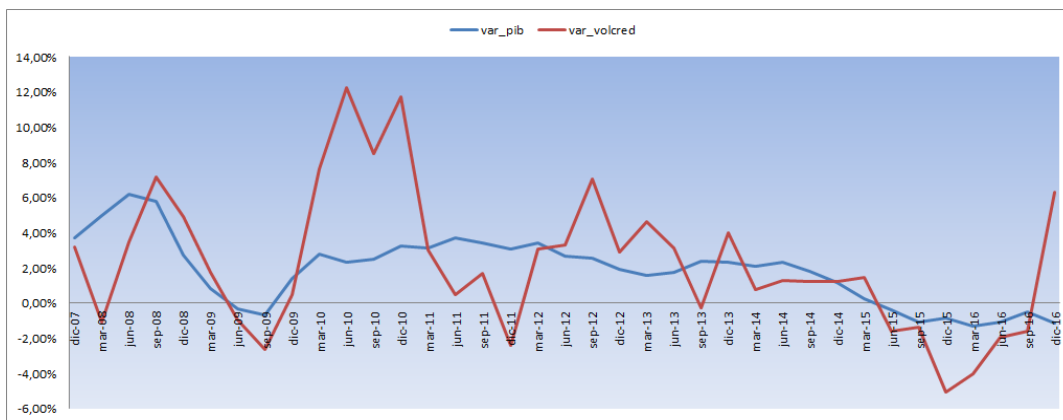


Figura 5: Tasas de variación del PIB y del Volumen de Crédito (BCE. SB, DNEI, SES)

Sin embargo, la mejor respuesta del volumen de crédito en relación al PIB se puede observar en la figura 6 que contiene el comportamiento del Volumen de Crédito con cuatro rezagos, lo que significa que ante variaciones en el PIB la respuesta en el comportamiento del volumen de crédito se produce cuatro trimestres después.

⁶ Se refiere a todas las operaciones de crédito y contingentes concedidas en el sistema financiero ecuatoriano en un período determinado.

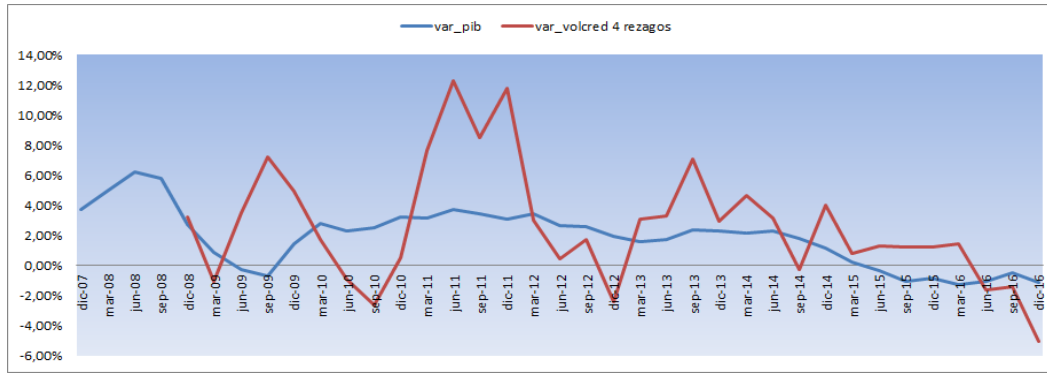


Figura 6: Tasas de variación del PIB y del Volumen de Crédito con 4 rezagos (BCE. SB, DNEI, SES)

Es decir que la diferencia de rezagos entre la Cartera Bruta (2) y el Volumen de Crédito (4), estaría explicada por el hecho de que la primera al ser un saldo incluye los abonos que realizan los clientes por los créditos obtenidos a fin de no caer en mora; mientras que el volumen de crédito al ser originalmente un flujo, aunque para el presente estudio está anualizado asemejándose a un saldo, su respuesta es más tardía al comportamiento del PIB.

Por otro lado, se observa que el volumen del crédito va estrechamente relacionado con el comportamiento del Saldo de la Cartera de Créditos, por lo que el comportamiento del Saldo de la Cartera o el Volumen de Crédito estará explicado por la evolución del PIB (Figura 7).

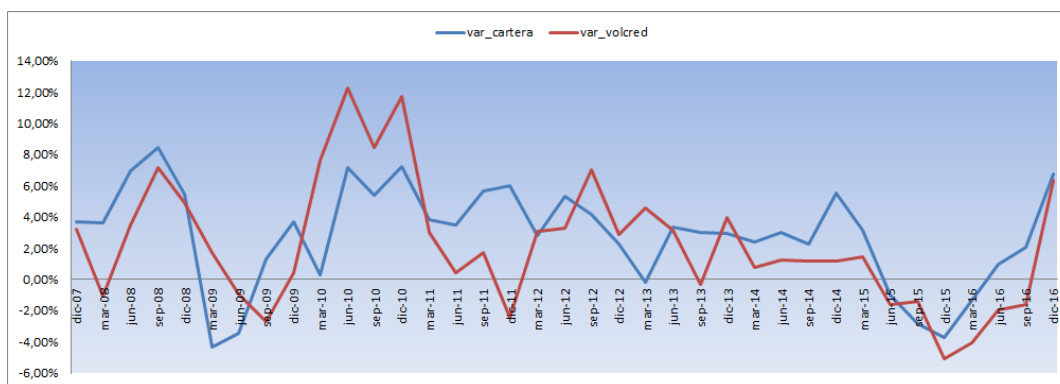


Figura 7: Tasas de variación de la Cartera Bruta y del Volumen de Crédito (SB, DNEI, SES)

En efecto, el coeficiente de correlación entre el PIB y el Saldo de la Cartera Bruta de Créditos de la serie analizada es de 0,99; mientras que entre el PIB con el Volumen de Crédito es de 0,98; y entre el Saldo de la Cartera Bruta y el Volumen de Crédito, el coeficiente de correlación es de 0,96.

Por su parte al relacionar el Saldo de la Cartera Improductiva con el Saldo de la Cartera Bruta se observa que la primera presenta una tendencia creciente al igual que la segunda, pero con altibajos más marcados que los registrados por la Cartera Bruta, particular que luego incidirá en el comportamiento de las tasas de morosidad del sistema bancario privado (Figura 8).

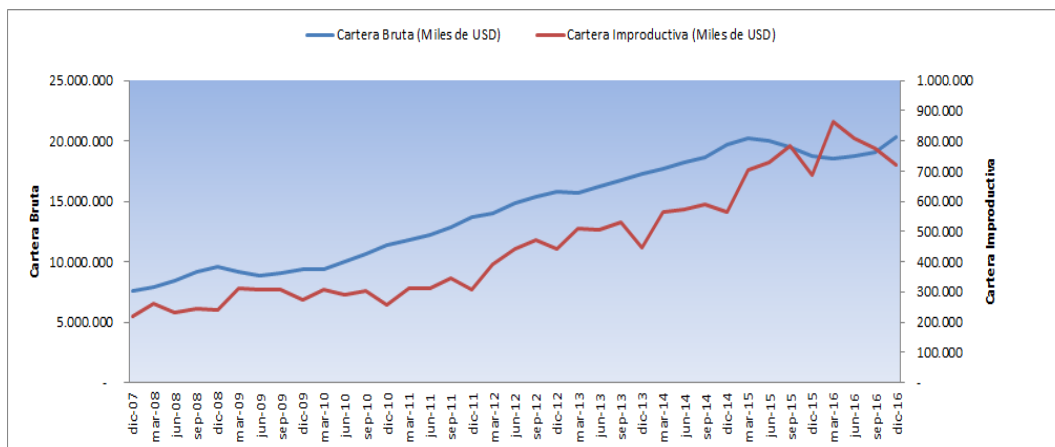


Figura 8: Evolución de la Cartera Bruta y de la Cartera Improductiva (SB, DNEI, SES)

Sin embargo, al relacionar las tasas de variación de estas dos carteras se determina que la Cartera Improductiva registra variaciones mayores a las de la Cartera Bruta, por lo cual el movimiento de la primera es la relevante para explicar el rumbo de la morosidad. Es decir que cuando aumenta la mora dicho crecimiento es producto del incremento más que proporcional de la Cartera Improductiva⁷ respecto del incremento de la Cartera Bruta y viceversa (Figura 9).

⁷ Corresponde a la sumatoria de la cartera vencida y la cartera que no devenga intereses.

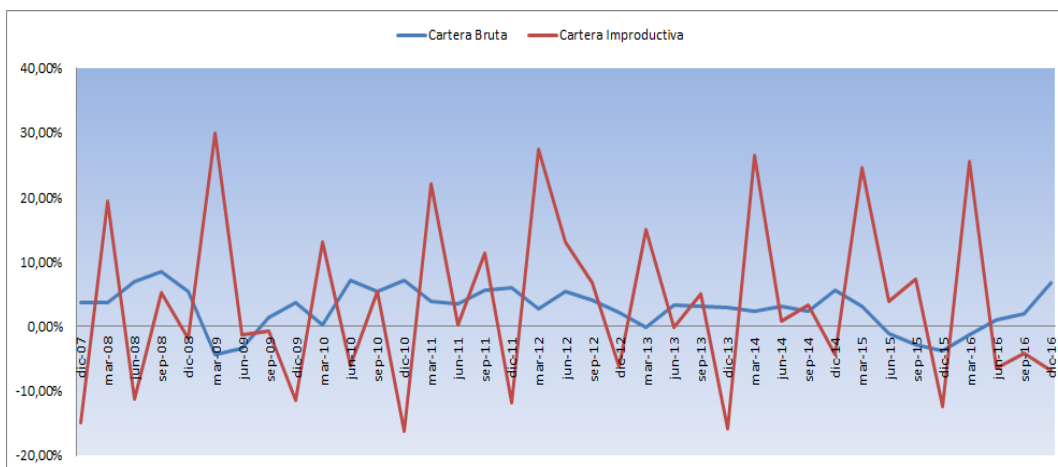


Figura 9: Tasas de variación de la Cartera Bruta y de la Cartera Improductiva (SB, DNEI, SES)

Otra variable que está íntimamente relacionada con la Cartera Bruta y por lo tanto con la morosidad son las Provisiones⁸; así al relacionar el Saldo de la Cartera Bruta con las Provisiones se obtiene un coeficiente de correlación de 0,99, es decir que el comportamiento de las provisiones está explicado por la evolución de la Cartera Bruta.

En efecto, en la figura 10 se observa que la Cartera Bruta y las Provisiones presentan una tendencia creciente; sin embargo en ciertos períodos las provisiones en términos absolutos aumentaron mientras que decreció la Cartera Bruta lo que incidió para que aumente el índice de cobertura⁹.

⁸ La Superintendencia de Bancos (2017) señala que la provisión es una cuenta de valuación del activo (de naturaleza acreedora) que registra las provisiones que se constituirán de acuerdo a las normas de calificación de activos de riesgo vigentes, para cada clase y categoría de crédito. También estipula que las instituciones financieras podrán constituir una provisión general para cubrir las pérdidas potenciales basada en la experiencia del negocio, que indica que las pérdidas están presentes en la cartera de préstamos la cual debe contabilizarse con cargo a resultados del ejercicio.

⁹ Expresa el nivel de provisiones que se han constituido para cubrir la cartera improductiva. El índice de cobertura tiene como umbral un 100%.

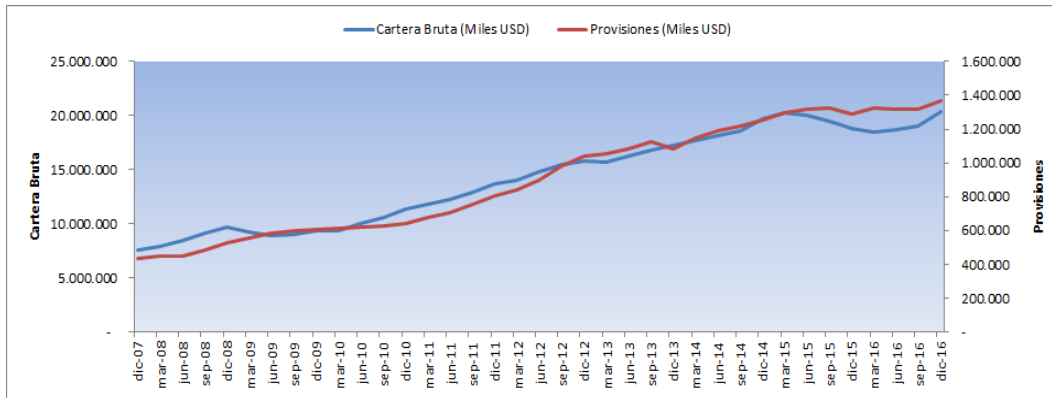


Figura 10: Evolución de la Cartera Bruta y de las Provisiones (SB, DNEI, SES)

Finalmente, al relacionar las tasas de variación de la cartera bruta con las tasas de variación de las provisiones se determina que el incremento de la Cartera Bruta en períodos de auge de la economía, verán reflejados su deterioro 3 trimestres después cuando aumenten las provisiones constituidas para respaldar dicho deterioro (Figura 11).

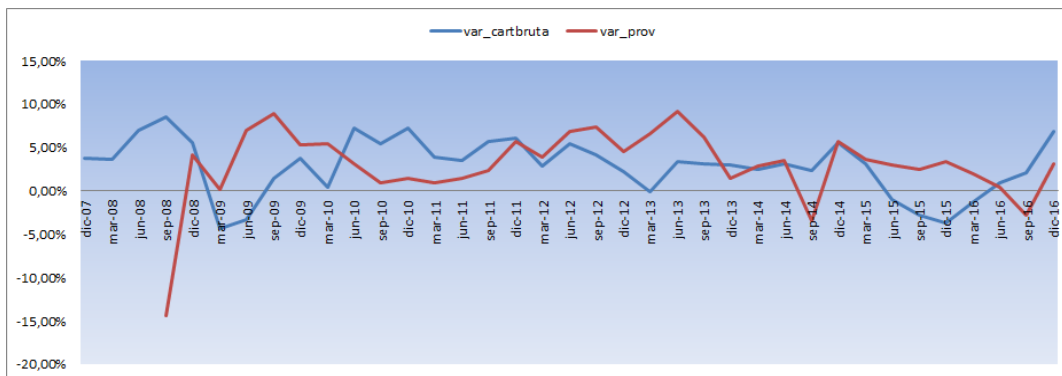


Figura 11: Tasas de variación de Cartera Bruta y de las Provisiones con 3 rezagos (SB, DNEI, SES)

3 METODOLOGÍA

Una vez que se han expuesto las variables que están relacionadas de una u otra forma con la morosidad¹⁰ y en vista de que el presente estudio busca encontrar las causas que determinan el comportamiento de la misma, se empezó generando modelos de estimación de la morosidad a través de Series de Tiempo univariados (Ajuste Estacional y Autoregresivos y Media Móvil - ARIMA) y multivariados (Vectores Autorregresivos - VAR); y, modelos causales de estimación como el de Regresión, a fin de encontrar el mejor modelo de predicción de la morosidad.

¹⁰ Proviene de la relación entre la Cartera Improductiva frente a la Cartera Bruta.

Para la estimación de todos los métodos descritos se utilizó información histórica trimestral desde diciembre de 2007 hasta diciembre de 2016.

Para el caso específico del modelo de Regresión se utilizaron como variables económicas independientes: PIB, Desempleo, Tasas de Interés e Inflación; y, como variables financieras independientes: Cartera de Créditos Bruta, Volumen de Crédito, Cartera Vencida¹¹, Cartera que No Devenga Intereses¹², Cartera Improductiva, Cartera Refinanciada¹³, Cartera Reestructurada¹⁴, Cartera Estándar¹⁵, Cartera Subestandar¹⁶, Provisiones, Activos, Patrimonio, Capital, Gastos Operativos, utilidad, ROE, ROA y Apalancamiento.

Con las variables expuestas se realizaron una serie de combinaciones tomando siempre como variable dependiente a la Morosidad; y como variables independientes el resto de las citadas, dando como resultado autocorrelaciones entre las distintas variables independientes excepto cuando se escogieron a la Cartera Subestandar y el Desempleo, por lo cual el mejor modelo para estimar la morosidad fue el de Regresión Lineal Múltiple quedando expresado el mismo de la siguiente manera:

$$\text{Morosidad} = c + \text{cart}_{\text{-subestan}} + \text{desempleo}$$

¹¹ Corresponde a la cartera que no ha sido cancelada dentro de los plazos de vencimiento establecidos y que previamente han sido registrados en cartera que no devenga intereses.

¹² La Superintendencia de Bancos (2015) en el Catálogo de Cuentas señala que la Cartera que No Devenga Intereses, registra el valor de los créditos que por mantener valores, cuotas o porciones de capital que forman parte de los dividendos y cánones de arrendamiento vencidos por más del plazo determinado en la normativa expedida por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera y por la Superintendencia de Bancos, dejan de devengar intereses e ingresos. Adicionalmente, registrará la porción del capital de los créditos directos, cuotas y dividendos de préstamos y los cánones de arrendamiento mercantil por vencer que por efecto de encontrarse calificados de dudoso recaudo o pérdida dejan de devengar intereses e ingresos.

¹³ La Superintendencia de Bancos (2011) dentro de la normativa de Calificación de Activos de Riesgo y Constitución de Provisiones, estipula que el refinanciamiento procederá cuando la institución del sistema financiero prevea probabilidades para el incumplimiento de la obligación vigente, siempre que el prestatario presente un flujo de caja favorable, genere utilidades o ingreso neto en su actividad productiva o de comercialización, y presente una categoría de riesgo hasta B-2 "Riesgo potencial" en la entidad y en el sistema financiero. Las condiciones de la nueva operación podrán ser diferentes con respecto a la anterior.

¹⁴ Superintendencia de Bancos, Op. Cit. Manifiesta que la reestructuración de un crédito podrá darse cuando el deudor original presente fuertes debilidades financieras con un nivel de riesgo superior al potencial, capacidad de pago nula o insuficiente, serios problemas para honrar sus obligaciones; y, cuando se hayan agotado otras alternativas de repago de la obligación crediticia. Será aplicable a aquel deudor que por cualquier causa debidamente justificada y comprobada, ha disminuido su capacidad de pago, más no su voluntad de honrar el crédito recibido.

¹⁵ Se asigna esta definición a los créditos con calificación A (Riesgo Normal) y B (Riesgo Potencial).

¹⁶ Dentro de esta categoría se incluyen los créditos con calificación C (Deficiente), D (Dudoso Recaudo) y E (Pérdida).

El citado modelo se validó realizando varias pruebas como: el coeficiente de determinación¹⁷, la suma al cuadrado de los residuos¹⁸, la probabilidad¹⁹, los criterios de Akaike²⁰, Schwarz²¹ y Durbin-Watson²².

Es importante destacar que la no presencia del PIB en el modelo escogido, no significa que el modelo no capte el impacto del ciclo económico en la morosidad, puesto que dicho efecto se recoge a través del comportamiento del Desempleo, mismo que se toma como proxy del ciclo económico, pues como se mencionó anteriormente, un incremento de la tasa de desempleo va de la mano del decrecimiento de la economía y viceversa.

4 RESULTADOS

4.1 MODELOS EMPÍRICOS

En este apartado se generan los distintos modelos para proyectar la morosidad, tales como: Ajuste Estacional, ARIMA, VAR y Regresión.

4.1.1 Modelo de Ajuste Estacional (Tramo/Seats)

Al realizar la estimación de la morosidad para los cuatro trimestres del año 2017 en función del comportamiento histórico de su propia variable mediante el Ajuste Estacional con Tramo / Seats, se determina que los datos estimados a través del ajuste lineal (figura 12 y tabla 1) y polinómico (figura 13 y tabla 1) tendrían un comportamiento similar a los años 2011, 2013 y 2014 (tabla 10) en donde hubo incrementos de la mora en los meses de marzo y septiembre y decrementos en los meses de junio y

¹⁷ Gujarati y Porter (2010) dicen que el coeficiente de determinación identificado como r^2 para el caso de dos variables o R^2 para los casos de regresión múltiple, es una medida que determina la bondad de ajuste de la ecuación de regresión, es decir da la proporción o el porcentaje de la variación total en la variable dependiente Y explicadas por la/las variables explicativa/s X .

¹⁸ Díaz y Llorente (2013) señalan que es mejor en un modelo cuando la suma al cuadrado de los residuos tiende a cero.

¹⁹ Una variable con una probabilidad inferior a 5%, es significativa.

²⁰ Jaén y López (2005) señalan que el criterio de Akaike permite seleccionar el mejor modelo, cuando el mismo registre el nivel más bajo, ya que mejor será el ajuste.

²¹ Jaén et al. (2005) manifiestan que el criterio de Schwarz permite seleccionar el mejor modelo cuando el mismo refleje el nivel más bajo, pues mejor será el ajuste.

²² Gujarati et al. (2010) manifiestan que si el estadístico Durbin-Watson es igual a 2 se supone que no hay autocorrelación de primer orden positiva o negativa. Mientras más cercano esté a 0 mayor será la evidencia de la existencia de correlación serial positiva. Entre más se acerque a 4 mayor será la evidencia de correlación serial negativa.

diciembre; mientras que a través de la Tendencia Ciclo (figura 14 y tabla 1), el comportamiento estimado sería siempre creciente en el año 2017, mismo que no se ajusta al comportamiento de ningún año de la serie histórica analizada (tabla 10).

Por otra parte, la tasa de morosidad estimada a través del ajuste Lineal y Polinómico para marzo de 2017 sería de 4,11% y mediante la Tendencia Ciclo sería de 3,90%, cifras que representan diferencias del 7,92% y 2,41%, respecto del dato publicado a dicha fecha que fue del 3,81% (tabla 7).

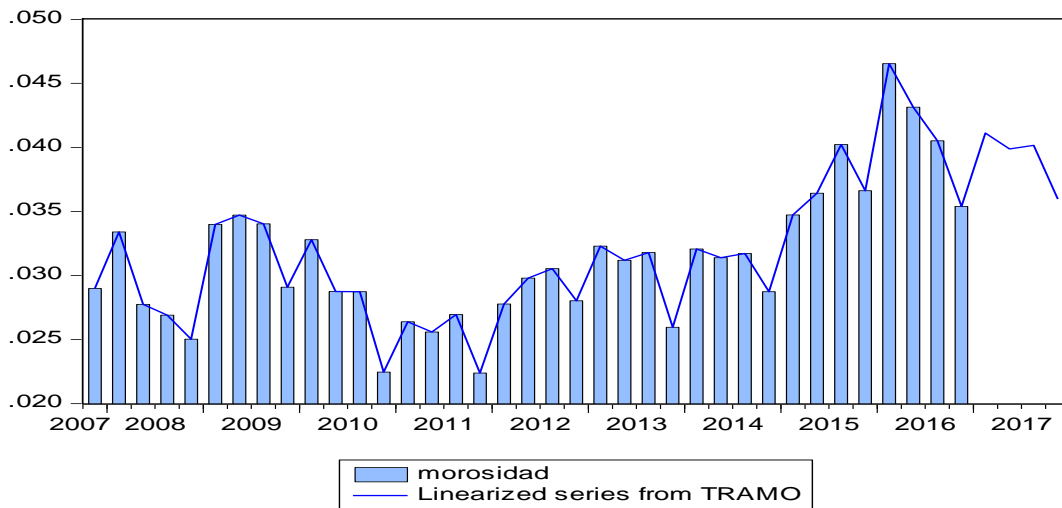


Figura 12: Morosidad histórica y estimada en base a la serie linearizada por el método de Ajuste Estacional (SB, DNEI, SES)

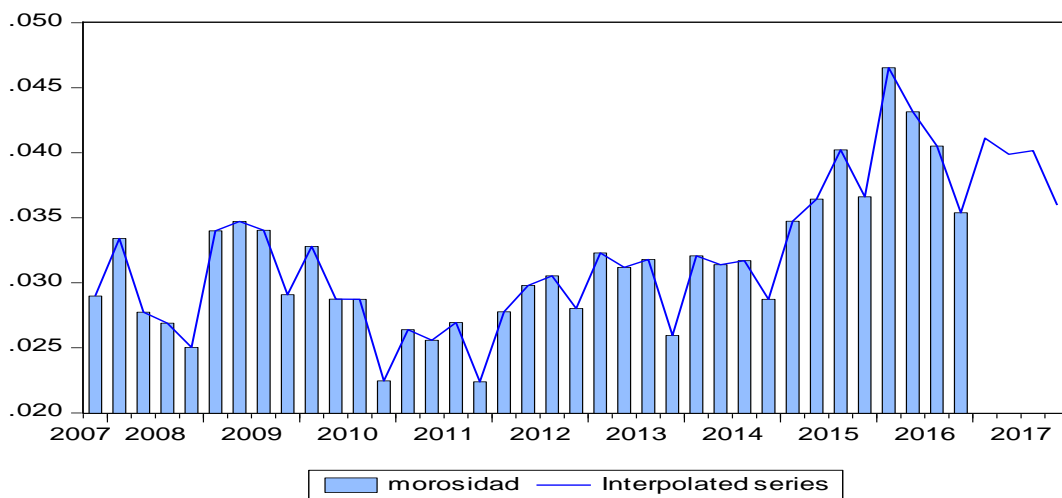


Figura 13: Morosidad histórica y estimada en base a la serie interpolada por el método de Ajuste Estacional (SB, DNEI, SES)

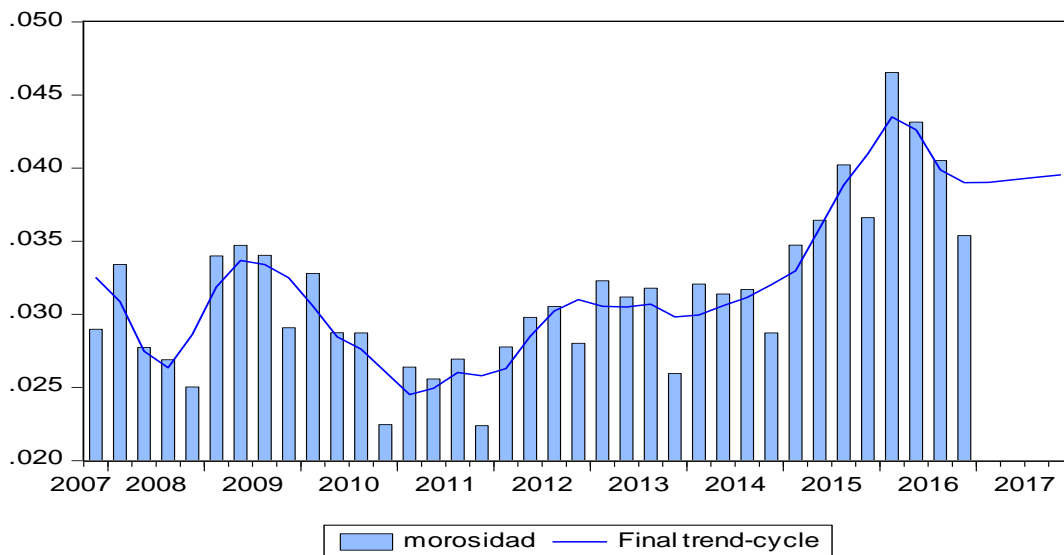


Figura 14: Morosidad histórica y estimada en base a la serie tendencia ciclo por el método de Ajuste Estacional (SB, DNEI, SES)

Tabla 1: Pronóstico de la Morosidad mediante Ajuste Estacional

INDICADOR	Ajuste Estacional					
	Lineal	Tendencia	Polinómica	Tendencia	Tendencia Ciclo	Tendencia
Mora Estimada a Marzo de 2017	4,11%	↑	4,11%	↑	3,90%	↑
Mora Estimada a Junio de 2017	3,99%	↓	3,99%	↓	3,92%	↑
Mora Estimada a Septiembre de 2017	4,02%	↑	4,02%	↑	3,94%	↑
Mora Estimada a Diciembre de 2017	3,60%	↓	3,60%	↓	3,95%	↑

SB, DNEI, SES

4.1.2 Modelo Arima

Este modelo transformó a la variable dependiente, MOROSIDAD, en logaritmos, determinando que no fue necesario estacionarizar la serie. Además probó 225 modelos ARMA y seleccionó el modelo ARMA (4, 3) (0, 2); es decir, 4 elementos autorregresivos (AR) (1, 2, 3 y 4) y 3 elementos media móviles (MA) (1, 2, 3); y, en la parte estacional ningún elemento autorregresivo (AR) y 2 elementos media móvil (MA).

El valor de Akaike que utilizó en este modelo fue de -2,01 y este es el valor menor que encontró de los 225 modelos que corrió (tabla 2).

Tabla 2: Predicción Modelo Arima

Automatic ARIMA Forecasting
Selected dependent variable: LOG(MOROSIDAD)
Date: 04/26/17 Time: 09:53
Sample: 12/01/2007 12/01/2016
Included observations: 37
Forecast length: 4

Number of estimated ARMA models: 225
Number of non-converged estimations: 0
Selected ARMA model: (4,3)(0,2)
AIC value: -2.01443979177

Inec. SB, DNEI, SES

Como se puede observar en la figura 15, la línea roja es la que contiene los datos originales de la serie y la línea azul corresponde a los datos estimados, con lo cual se determina que en el año 2017 tendría un comportamiento similar al registrado en los años 2008, 2010 y 2016 (tabla 10), esto es decreciente a partir de marzo hasta diciembre.

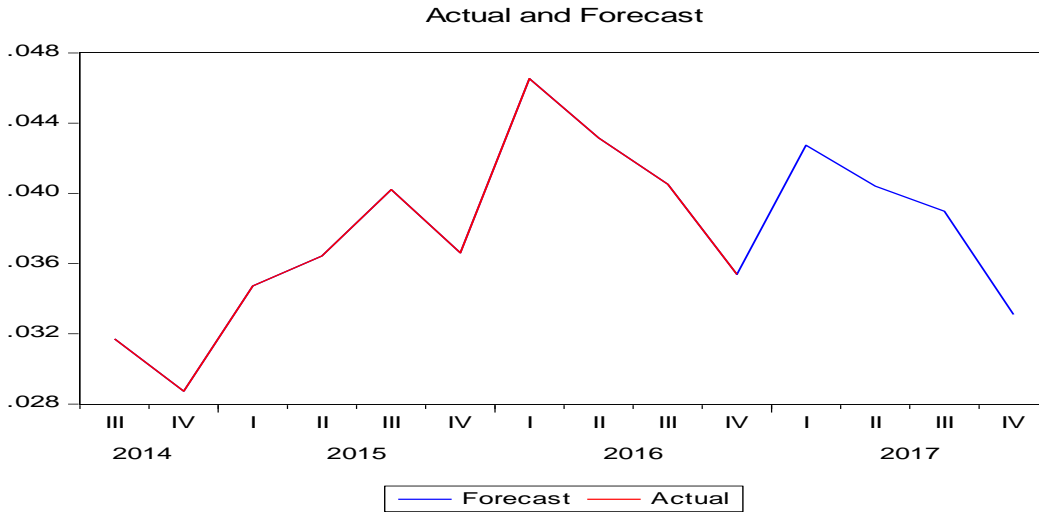


Figura 15: Pronóstico de la morosidad por el método Arima (SB, DNEI, SES)

Luego observamos el modelo que generó, en donde la variable dependiente es el LOGARITMO DE LA MOROSIDAD, contra AR 1, 2, 3, 4 y un MA 3; un estacional de medias móviles en 4 trimestres y un estacional en 8 trimestres (Tabla 3).

Tabla 3: Modelo Arima

Dependent Variable: LOG(MOROSIDAD)
 Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)

Date: 04/26/17 Time: 09:53

Sample: 12/01/2007 12/01/2016

Included observations: 37

Convergence achieved after 149 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.400224	0.156676	-21.70229	0.0000
AR(1)	-0.052367	0.000820	-63.87083	0.0000
AR(2)	-0.004065	1.16E-06	-3490.630	0.0000
AR(3)	-0.055860	0.000909	-61.47771	0.0000
AR(4)	0.895839	0.004541	197.2850	0.0000
MA(1)	1.360689	0.174962	7.777073	0.0000
MA(2)	1.074292	0.251633	4.269280	0.0002
MA(3)	0.712808	0.171539	4.155372	0.0003
SMA(4)	-0.312868	0.267228	-1.170788	0.2523
SMA(8)	0.223989	0.282582	0.792654	0.4352
SIGMASQ	0.003383	0.001012	3.344332	0.0025
R-squared	0.873919	Mean dependent var		-3.473778
Adjusted R-squared	0.825426	S.D. dependent var		0.166076
S.E. of regression	0.069390	Akaike info criterion		-1.947529
Sum squared resid	0.125189	Schwarz criterion		-1.468607
Log likelihood	47.02928	Hannan-Quinn criter.		-1.778687
F-statistic	18.02166	Durbin-Watson stat		1.786707
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.94	.00-.97i	.00+.97i	-1.00
Inverted MA Roots	.79-.25i	.79+.25i	.25-.79i	.25+.79i
	-.18-.82i	-.18+.82i	-.25-.79i	-.25+.79i
	-.79+.25i	-.79-.25i	-1.00	

Inec. SB, DNEI, SES

Por lo tanto, este es el mejor modelo ARIMA que encontró de los 255 generados, como se puede apreciar en el anexo No. 1.

Adicionalmente, al observar el gráfico del criterio de Akaike, se determina que de los 20 modelos graficados, el menor corresponde a un modelo AR (2) MA(2) en la parte regular y AR(0) MA(2) en la parte estacional (Figura 16).

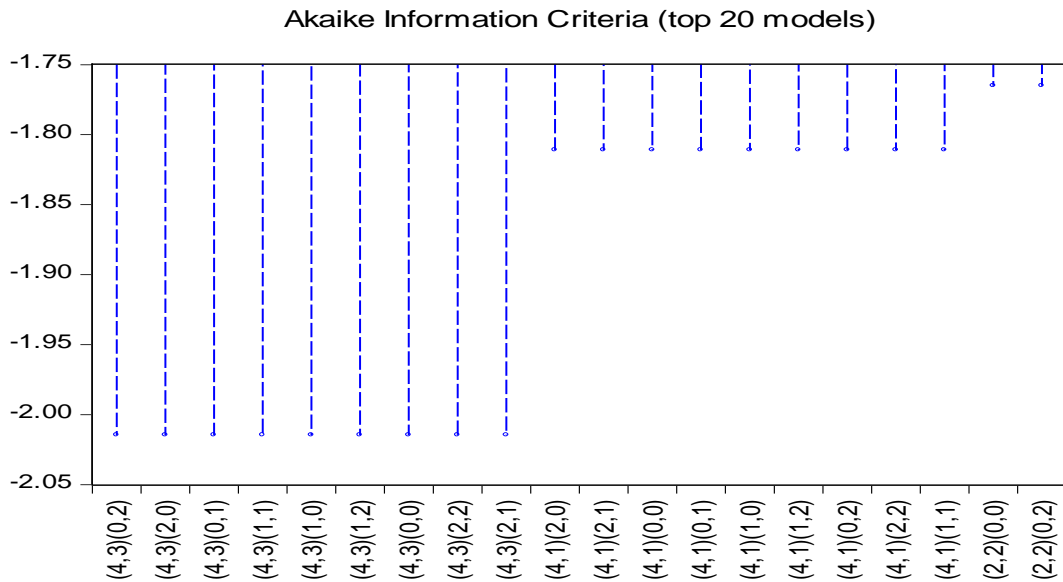


Figura 16: Criterio de Akaike en base del modelo Arima (SB, DNEI, SES)

Como se puede apreciar en la figura 17, en marzo 2017 la tasa de morosidad sería de 4,27% por lo tanto habría un incremento de la misma respecto de diciembre de 2016 y de ahí en adelante, esto es para junio, septiembre y diciembre habría un descenso permanente con tasas de mora del 4,04%, 3,90% y 3,31%, respectivamente; es decir, reflejaría un comportamiento similar al registrado en los años 2008, 2010 y 2016, conforme se puede apreciar en la tabla 10; sin embargo, el dato estimado a marzo de 2017 tendría una diferencia del 12,19% respecto del dato publicado a dicha fecha (tabla 7).

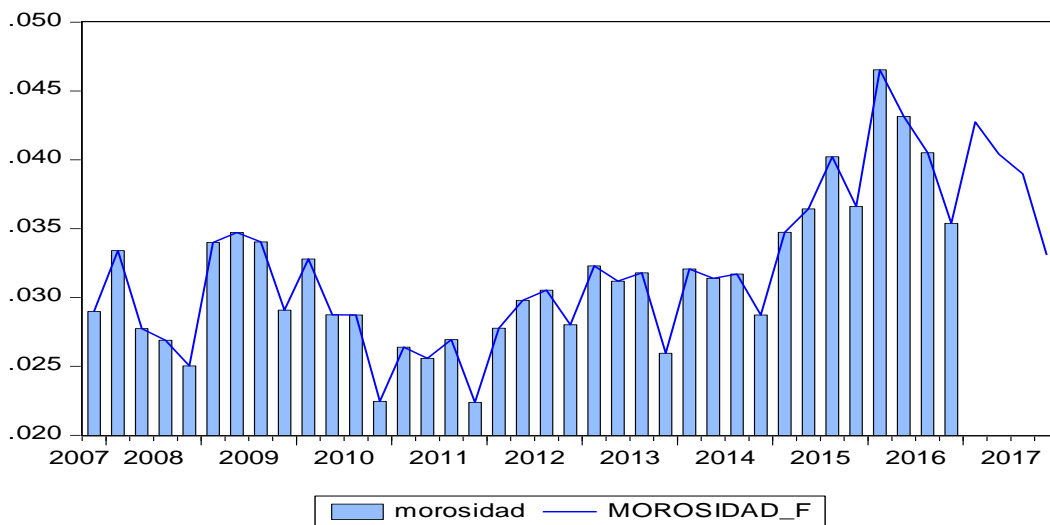


Figura 17: Morosidad histórica y estimada mediante el método Arima (SB, DNEI, SES)

4.1.3 Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)

Se corrió el Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR) con 2, 3 y 4 rezagos, determinándose que con el último se presentó el mejor ajuste de las variables utilizadas, quedando el mismo acorde a lo expuesto en la tabla 4.

“El VAR se utiliza comúnmente para los sistemas de pronóstico de interrelación de Series de Tiempo²³ y para analizar el impacto dinámico de las perturbaciones aleatorias en las Variables. El enfoque VAR evita la necesidad de modelado estructural al tratar cada Variable endógena del sistema en función de los valores rezagados de todas las variables endógenas en el sistema.” (IHS Global Inc., 2015, p. 640).

La representación matemática del VAR es:

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta x_t + \epsilon_t$$

dónde:

y_t es un K vector de variables endógenas

x_t es un d vector de variables exógenas

$\alpha_1, \dots, \alpha_p$ y β son matrices de los coeficientes a ser estimados

ϵ_t es un vector de innovaciones que pueden estar correlacionados contemporáneamente pero que no están correlacionados con sus propios valores y no correlacionados con todas las variables independientes.

²³ Una serie de tiempo es un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos. Dicha información debe recopilarse en intervalos regulares, ya sea en forma diaria, semanal, mensual, trimestral, anual, quinquenal, decenal (Gujarati et. al, 2010).

Tabla 4: Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)

Vector Autoregression Estimates

Date: 04/06/17 Time: 14:48

Sample (adjusted): 12/01/2008 12/01/2016

Included observations: 33 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	MOROSIDAD	CART_SUBESTAN	DESEMPLEO
MOROSIDAD(-4)	0.608123 (0.28865) [2.10681]	0.221988 (0.31404) [0.70687]	0.331670 (0.71366) [0.46474]
CART_SUBESTAN(-4)	0.150771 (0.17538) [0.85967]	0.020037 (0.19081) [0.10501]	0.059977 (0.43362) [0.13832]
DESEMPLEO(-4)	0.079895 (0.13250) [0.60299]	0.014036 (0.14416) [0.09737]	0.076346 (0.32760) [0.23305]
C	0.005753 (0.00580) [0.99190]	0.009218 (0.00631) [1.46074]	0.004202 (0.01434) [0.29301]
R-squared	0.840519	0.943323	0.846799
Adj. R-squared	0.744830	0.909317	0.754878
Sum sq. resids	0.000159	0.000188	0.000973
S.E. equation	0.002820	0.003069	0.006973
F-statistic	8.783873	27.73991	9.212279
Log likelihood	155.1761	152.3934	125.3043
Akaike AIC	-8.616735	-8.448082	-6.806324
Schwarz SC	-8.027201	-7.858549	-6.216790
Mean dependent	0.031689	0.033780	0.061658
S.D. dependent	0.005583	0.010190	0.014085
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.51E-15	
Determinant resid covariance		3.37E-16	
Log likelihood		447.3809	
Akaike information criterion		-24.75036	
Schwarz criterion		-22.98176	

Inec. SB, DNEI, SES

Como se puede observar en la tabla 4, al comparar los distintos modelos VAR con diferente número de rezagos, se observa que el modelo con 4 rezagos es el mejor, ya que en el mismo los criterios de valuación como el Coeficiente de Determinación Ajustado, Akaike y Schwarz son los mejores

(tabla 5), lo cual es ratificado al observar los correlogramas de los residuos, en donde se comprueba que con 4 rezagos todos los valores caen dentro de los límites establecidos (Figura 18).

Tabla 5: Comparativo VAR con varios rezagos

MODELO	Adj. R-squared	Akaike	Schwarz	Akaike Global	Schwarz Global
VAR 2 REZAGOS	0,547363	-8,178637	-7,867568	-23,975370	-23,042160
VAR 3 REZAGOS	0,594104	-8,208443	-7,759514	-24,366210	-23,019420
VAR 4 REZAGOS	0,744830	-8,616735	-8,027201	-24,750360	-22,981760

Inec. SB, DNEI, SES

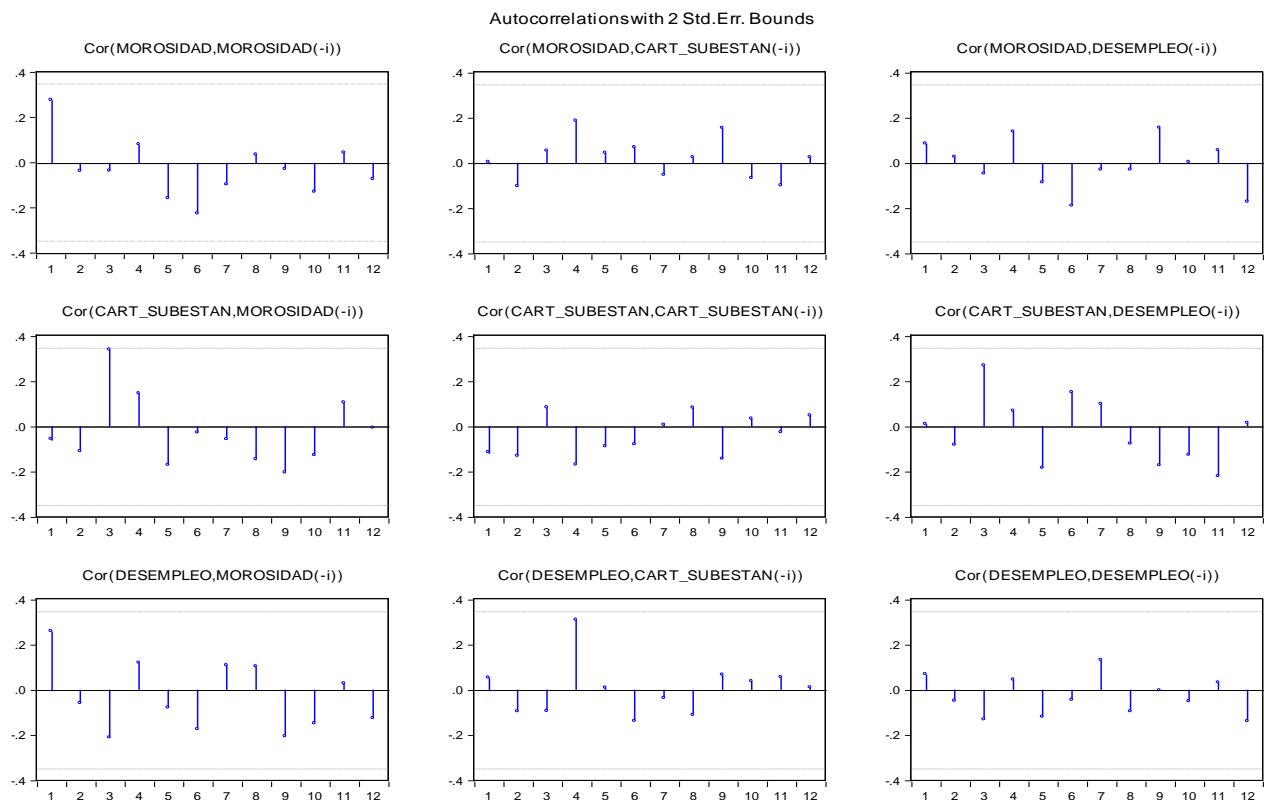


Figura 18: Correlogramas de los Residuos del Modelo VAR con 4 rezagos (SB, DNEI, SES)

Luego se procedió a realizar el test de Causalidad de Granger en base del modelo con 4 rezagos, observándose que todas las variables independientes (cart_subestan y desempleo) explican el comportamiento de la variable dependiente (morosidad), puesto que el P-Value de cada una es significativo al ser inferior al 5% (Tabla 6).

Tabla 6: Test de Causalidad de Granger

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 04/06/17 Time: 15:13

Sample: 12/01/2007 12/01/2016

Included observations: 33

Dependent variable: MOROSIDAD

Excluded	Chi-sq	df	Prob.
CART_SUBESTAN	9.778428	4	0.0443
DESEMPLEO	9.561355	4	0.0485
All	22.49036	8	0.0041

Inec. SB, DNEI, SES

Después se corrió la función Impulso Respuesta, observándose que para un horizonte de 10 períodos, ante un choque en la morosidad, se presenta una respuesta positiva en la cartera subestandar (cart_subestan) en el corto plazo, el cual permanece hasta el tercer período (trimestre); mientras que en el caso del desempleo, la relación positiva se presenta cada período y medio hasta el quinto período (Figura 19).

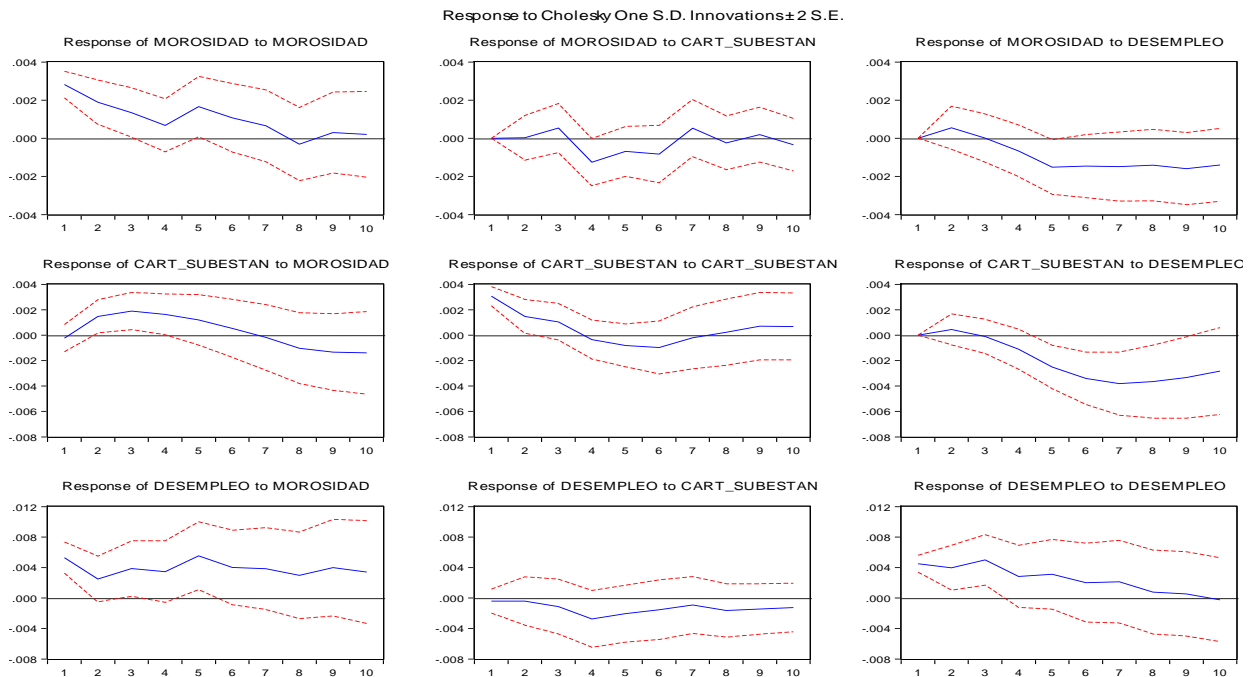


Figura 19: Función Impulso Respuesta del Modelo VAR con 4 rezagos (SB, DNEI, SES)

La estimación de la morosidad mediante el VAR, determina que la misma sería de 3,59% en marzo de 2017; 3,57% en junio; 3,59% en septiembre; y, nuevamente 3,57% en diciembre de 2017 (figura 20); es decir, dicho comportamiento de tendencia sería similar al registrado en los años 2011, 2013 y 2014, como se puede observar en la tabla 10.

El dato estimado a través del VAR para marzo de 2017 (3,59%) registra una diferencia del -5,68%, respecto de la mora publicada a dicha fecha que fue del 3,81% (tabla 7).

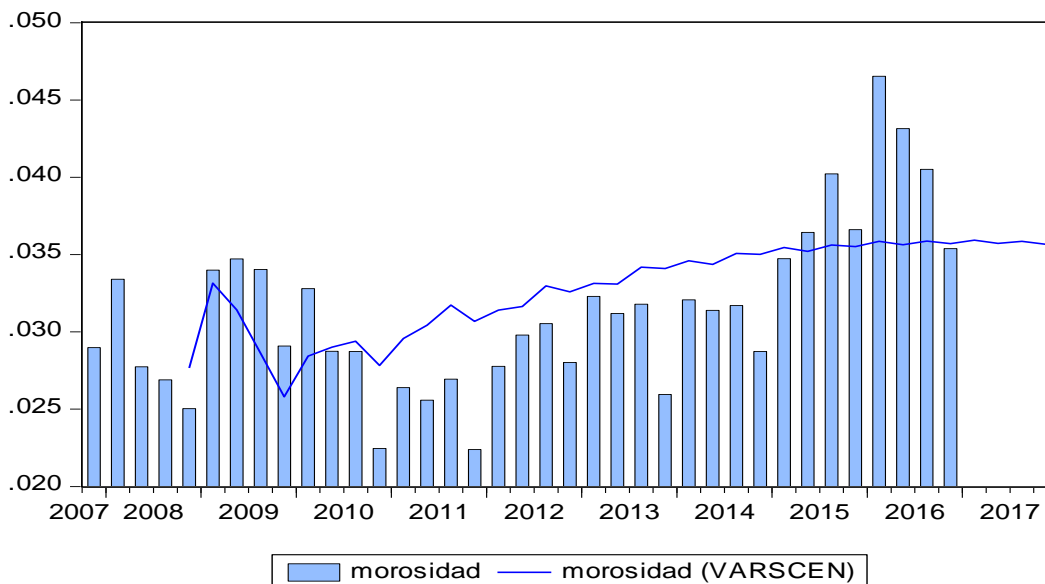


Figura 20: Morosidad histórica y estimada mediante el método VAR (SB, DNEI, SES)

4.1.4 Modelo de Regresión Lineal Múltiple

Debido a que la estimación de la morosidad a marzo de 2017 de forma directa a través de los métodos de Ajuste Estacional Lineal y Polinómico, Arima y VAR arrojaron importantes diferencias respecto del dato actual, esto es marzo de 2017; y, porque las diferencias entre los datos históricos con los datos estimados de la serie dic/2007 a dic/2016 fueron relevantes en el caso de la Tendencia Ciclo y VAR (tabla 7), se procedió a establecer el comportamiento histórico de las variaciones de la morosidad para compararlas con el comportamiento estimado de las variaciones del año 2017, con el objeto de determinar un patrón de comportamiento que se replicaría en el año estimado (ver Figura 21 y Anexo 2) y a partir de dicho comportamiento escoger los datos más adecuados para la formulación del modelo definitivo de proyección de la morosidad.

Tabla 7: Diferencias entre la morosidad actual y la estimada por varios métodos

INDICADOR	Ajuste Estacional			Arima	Var
	Lineal	Polinómica	Tendencia Ciclo		
Mora Estimada a Marzo de 2017	4,11%	4,11%	3,90%	4,27%	3,59%
Mora Actual a Marzo de 2017	3,81%	3,81%	3,81%	3,81%	3,81%
Diferencia Mora Estimada / Mora Actual	7,92%	7,92%	2,41%	12,19%	-5,68%
Mínimo de diferencias datos históricos vs estimados (dic/07 - dic/16)	0,00%	0,00%	-7,58%	0,00%	-22,94%
Máximo de diferencias datos históricos vs estimados (dic/07 - dic/16)	0,00%	0,00%	16,09%	0,00%	37,05%

SB, DNEI, SES

El patrón de comportamiento que tendría la morosidad en el año 2017, sería similar en los casos de la proyección lineal, polinómica y VAR, es decir, incremento en marzo y septiembre y decremento en junio y diciembre; sin embargo, la proyección según este último método se descarta porque de todos los utilizados es el que registra las más altas diferencias entre los datos estimados con los datos históricos de la serie analizada, con un mínimo de -22,94% y un máximo de 37,05%.

También se descarta trabajar con los datos de la Tendencia Ciclo, ya que además de las altas diferencias entre los datos estimados con los datos históricos de la serie analizada que oscila entre un mínimo de -7,58% y un máximo de 16,09%, su comportamiento sería similar a lo registrado en el año 2015 que fue de permanente crecimiento de la mora, particular que no guardaría relación con las expectativas de crecimiento de la economía previstas para el año 2017 con lo cual la mora tendería a disminuir.

Tampoco se escogen las proyecciones del método ARIMA, ya que a pesar de las nulas diferencias entre los datos estimados e históricos de la serie utilizada y que la tendencia del año 2017 sería la que más se ajusta a la del año 2016; la diferencia entre el dato actual y el estimado de marzo 2017, es del 12,19%, es decir es mayor a la registrada por el método de ajuste estacional polinómico (7,92%), método último que al final se escoge para estimar las variables independientes (cartera subestandar y Desempleo) que servirán de base para proyectar la variable dependiente (morosidad), debido a las diferencias nulas entre los datos estimados con los históricos y porque su comportamiento de tendencia es similar a la registrada en los años 2011, 2013 y 2014. (ver tabla 10, figura 21 y anexo 2).

	Mora	Mora	Mora	Mora	Mora	Mora	Cart Sub	Cart Sub	Cart Sub	Cart Sub	Cart Sub	Cart Sub	Desem	Desem	Desem	Desem	Desem	Desem
	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend	Tend
Fecha	Hist	Est	Est	Est	Est	Est	Hist	Lineal	Polin	Cíclica	Arima	Var	Hist	Lineal	Polin	Cíclica	Arima	Var
mar-15	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
jun-15	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
sep-15	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↓	↑
dic-15	↓	↓	↓	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
mar-16	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑
jun-16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↑	↓	↑
sep-16	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↔	↔	↔	↑	↔	↑
dic-16	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↑	↓	↑
mar-17	↑	↑	↑	↔	↑	↑		↑	↑	↓	↑	↓		↑	↑	↑	↑	↑
jun-17		↑	↓	↑	↓	↓		↓	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↑	↑	↑
sep-17		↑	↑	↑	↓	↓		↑	↑	↑	↑	↓		↓	↓	↑	↑	↑
dic-17		↓	↑	↑	↓	↓		↑	↑	↑	↑	↓		↓	↓	↑	↑	↑

Figura 21: Tendencia histórica y estimada de la morosidad con varios modelos (Inec. SB, DNEI, SES)

Por lo expuesto, en vista de que el objetivo fundamental de la presente investigación es la de encontrar los determinantes de la morosidad, es decir formular un modelo de causalidad que permita explicar el comportamiento de la morosidad (variable dependiente) a partir del comportamiento de ciertas variables independientes o explicativas, se realizan previamente las estimaciones para el año 2017 de cada una de las variables independientes, esto es de la Cartera Subestandar (cart_subestan) y del Desempleo, mediante el método de tendencia polinómica, en base de cuyos datos se corre el modelo de Regresión Lineal Múltiple, mismo que arrojó los siguientes resultados:

Tabla 8: Modelo de Regresión Lineal Múltiple de la Morosidad

Dependent Variable: MOROSIDAD

Method: Least Squares

Date: 04/06/17 Time: 08:29

Sample: 12/01/2007 12/01/2016

Included observations: 37

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006132	0.003175	1.931259	0.0618
CART_SUBESTAN	0.463247	0.049155	9.424118	0.0000
DESEMPLEO	0.163081	0.037028	4.404319	0.0001
R-squared	0.731529	Mean dependent var		0.031426
Adjusted R-squared	0.715736	S.D. dependent var		0.005385
S.E. of regression	0.002871	Akaike info criterion		-8.790707
Sum squared resid	0.000280	Schwarz criterion		-8.660092
Log likelihood	165.6281	Hannan-Quinn criter.		-8.744659
F-statistic	46.32148	Durbin-Watson stat		1.517761
Prob(F-statistic)	0.000000			

Inec. SB, DNEI, SES

Este modelo incluye las variables financieras “morosidad” como la variable dependiente y “cartera subestandar (*cart_subestan*)” como una de las variables independientes; así como la variable macroeconómica del *desempleo* que es la otra variable independiente, con lo cual se puede apreciar que los estadísticos de valuación son significativos, ya que el R2 ajustado = 0,72; la probabilidad de todas las variables independientes son iguales a 0 (inferiores al 5%); los criterios de Akaike y Schwarz son bastante bajos y el estadístico Durbin-Watson es cercano a 2 por lo tanto no hay evidencia de autocorrelación entre las variables independientes.

Efectivamente, se verifica que no existe autocorrelación entre las variables independientes y por lo tanto no hay multicolinealidad entre las mismas, conforme los datos contenidos en la tabla 9.

Tabla 9: Matriz de Correlaciones

	CART_SUBESTAN	DESEMPLEO
CART_SUBESTAN	1.000000	-0.267264
DESEMPLEO	-0.267264	1.000000

Inec. SB, DNEI, SES

Al realizar la estimación de la morosidad en base del modelo especificado para el período diciembre 2007 y diciembre 2016, se observa que los datos estimados se ajustan bastante bien a los datos de la serie histórica (figura 22)

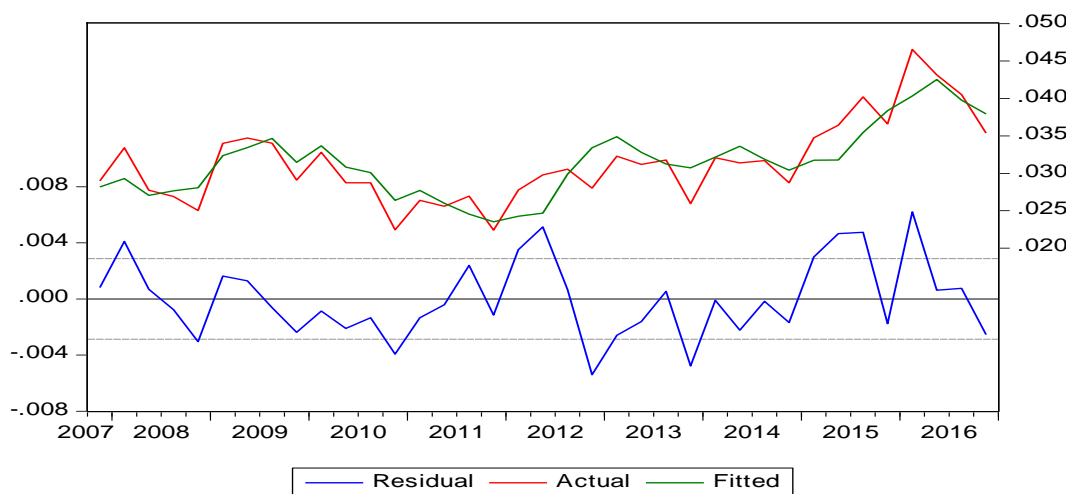


Figura 22: Morosidad histórica, ajustada y residual (SB, DNEI, SES)

Adicionalmente se determina que, el error absoluto medio (Mean Absolute Error) y la suma al cuadrado de los residuos (Root Mean Square Error) tienden a 0; el coeficiente de desigualdad (Theil Inequality Coefficient) 0,043257 aproxima la evaluación desde una perspectiva de escala invariante; los resultados del sesgo (Bias Proportion) 0,000000 determina que la distancia existente entre la media del pronóstico y el valor real, es nula; la Varianza (Variance Proportion) 0,077996 que aproxima el ritmo de variación de la previsión con respecto al correspondiente a la serie real es baja y la Covarianza (Covariance Proportion) 0,922004 que recoge los errores no sistemáticos de la predicción, es alta (figura 23). Dichos resultados, reflejan una buena capacidad predictiva del modelo²⁴.

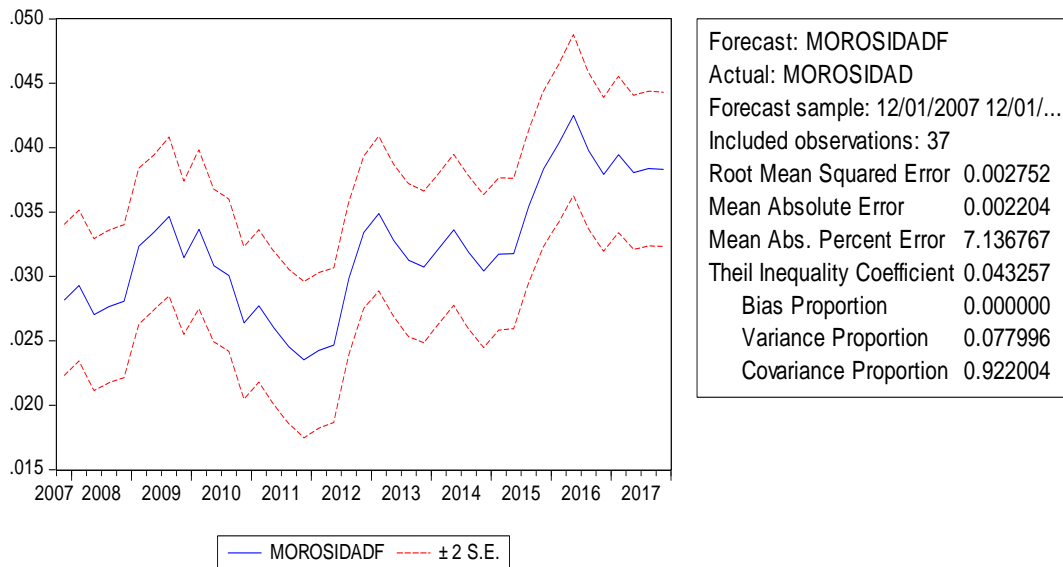


Figura 23: Pronóstico de la Morosidad 2007 – 2017 con datos de ajuste estacional polinómico (SB, DNEI, SES)

²⁴ Díaz et al. (2013) dicen que la capacidad predictiva de un modelo se considera satisfactoria cuando los valores obtenidos para Bias Proportion y Variance Proportion, son pequeños; y, Covariance Proportion son altos.

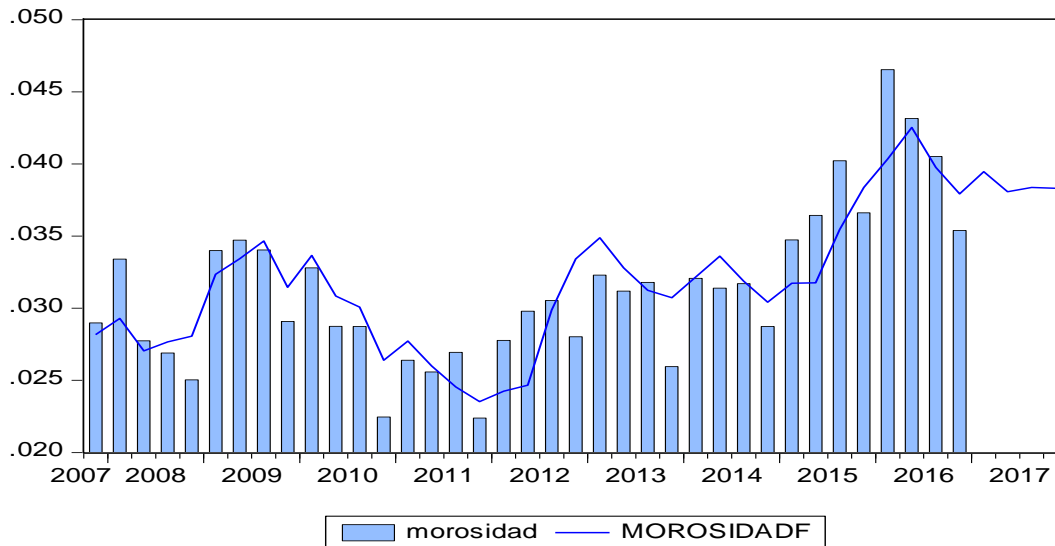


Figura 24: Morosidad histórica y estimada con datos de ajuste estacional polinómico (SB, DNEI, SES)

Como se puede apreciar en la figura anterior, el comportamiento que tendría la morosidad en el año 2017, sería similar al comportamiento registrado en los años 2011, 2013 y 2014 (tabla 10); y, adicionalmente las diferencias entre el dato estimado de marzo 2017 con el actual, presenta una diferencia de tan solo el 3,57% ya que el dato estimado sería de 3,95% mientras que el dato publicado es de 3,81%. Para los meses de junio, septiembre y diciembre de 2017, la tasa de morosidad sería de 3,81%; 3,84% y 3,83%, respectivamente.

Tabla 10: Tendencia morosidad histórica y estimada con datos de ajuste estacional polinómico

fecha	2008	Tend.	2009	Tend.	2010	Tend.	2011	Tend.	2012	Tend.	2013	Tend.	2014	Tend.	2015	Tend.	2106	Tend.	2017	Tend.
diciembre	2,8979%		2,5030%		2,9083%		2,2459%		2,2390%		2,8025%		2,5958%		2,8733%		3,6611%		3,5386%	
marzo	3,3402%	↑	3,3993%	↑	3,2799%	↑	2,6387%	↑	2,7768%	↑	3,2292%	↑	3,2070%	↑	3,4730%	↑	4,6540%	↑	3,9462%	↑
junio	2,7737%	↓	3,4714%	↑	2,8747%	↓	2,5583%	↓	2,9794%	↑	3,1187%	↓	3,1394%	↓	3,6430%	↑	4,3149%	↓	3,8072%	↓
septiembre	2,6899%	↓	3,4032%	↓	2,8735%	↓	2,6941%	↑	3,0541%	↑	3,1787%	↑	3,1710%	↑	4,0216%	↑	4,0518%	↓	3,8377%	↑
diciembre	2,5030%	↓	2,9083%	↓	2,2459%	↓	2,2390%	↓	2,8025%	↓	2,5958%	↓	2,8733%	↓	3,6611%	↓	3,5386%	↓	3,8313%	↓

SB, DNEI, SES

Es decir, este es un buen modelo para predecir el comportamiento de la morosidad; por lo tanto, todas las variables independientes explican el comportamiento de la misma.

Por lo expuesto, el modelo generado queda estructurado de la siguiente manera:

$$\text{Morosidad} = 0,006132 + 0,463247\text{cart_subestan} + 0,163081\text{desempleo}$$

En este modelo se determina que el comportamiento de la morosidad depende de la evolución de la cartera subestandar y el desempleo.

Como se puede observar la cartera subestandar presenta signo positivo lo cual significa que el incremento de la morosidad se produce por el aumento de esta cartera al sufrir la misma un deterioro en su calidad. Es decir que, si aumenta en 1% la cartera subestandar, manteniendo constante el desempleo, la morosidad subirá en 0,46%.

Por su parte el desempleo también presenta signo positivo, es decir que existe una relación directa con la morosidad, de tal forma que ante incrementos en la tasa de desempleo se esperará como respuesta un aumento de la morosidad. Esto significa que si aumenta en 1% el desempleo manteniendo constante la cartera subestandar, la morosidad se incrementará en 0,16%.

Por otro lado si se desea saber lo que pasaría con la morosidad si se incrementara de manera simultánea la cartera subestandar y el desempleo en un punto porcentual, entonces la morosidad aumentará en 0,62%.

Por lo expuesto, este modelo acoge el comportamiento de la realidad económica ya que cuando la economía entra en una fase recesiva o de decrecimiento tanto las empresas como las familias experimentan una reducción de sus ingresos, en el primer caso porque caen las ventas y en el segundo caso por el decremento de las remuneraciones y por el incremento del desempleo; por lo que se dificulta el cumplimiento oportuno de las obligaciones financieras de estos sujetos deteriorándose la calidad de la cartera y por lo tanto incrementándose la morosidad.

De todo lo analizado se determina que el Modelo de Regresión Lineal Múltiple, es el que mejor predice la morosidad, puesto que presenta la menor diferencia (3,57%) entre el dato actual de la morosidad (3,81%), esto a marzo de 2017 respecto del dato estimado (3,95%); así como por la tendencia que refleja en el comportamiento anual de toda la serie histórica analizada.

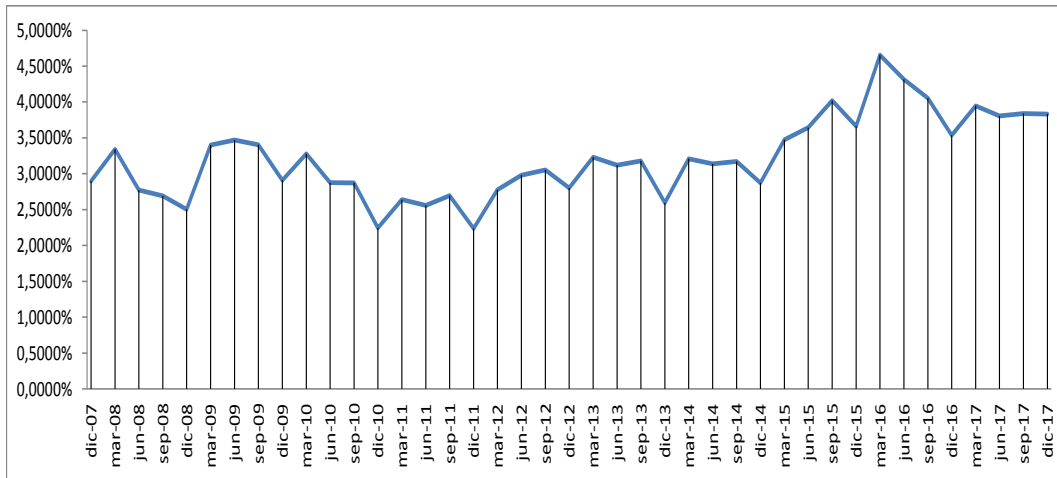


Figura 25: Evolución de la Morosidad con datos históricos y estimados (SB, DNEI, SES)

Además se aprecia que en el mes de marzo de 2017 la tasa de morosidad sería de 3,9462%, es decir presentaría un incremento respecto de diciembre del año anterior, comportamiento similar al registrado en todos los años analizados; y, por otro lado, también se verifica que en diciembre de 2017 bajaría la morosidad respecto de septiembre, comportamiento idéntico a lo sucedido en todos los años analizados (figura 25). A diciembre 2017, la tasa de morosidad se ubicaría en 3,8313%.

5 CONCLUSIONES

Luego de realizar una serie de modelos para determinar las variables que causan la morosidad, se determina que la misma está explicada por el comportamiento de la Cartera Subestándar y del Desempleo. Adicionalmente, se establece que el mejor modelo para estimar la morosidad es el de Regresión Lineal Múltiple, puesto que con el mismo se obtiene la menor diferencia (3,57%) entre el dato estimado a marzo 2017 (3,95%), con el dato actual (3,81%) que se encuentra publicado en la página web de la Superintendencia de Bancos; y, además porque su comportamiento estimado reflejaría un tema repetitivo todos los años como es el hecho de que en marzo sube la mora y en diciembre baja la misma.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, G., Camargo, G. y Morales R. (2006). *Análisis de la morosidad en el sistema bancario peruano. Economía y Sociedad* 62, CIES. Lima.

Barajas, A., Luna, L. y Restrepo, J. (2008). *Macroeconomic fluctuations and bank behavior in Chile. Revista de Análisis Económico.*

Díaz Fernández, M. y Llorente Marrón, M.M. (2013). *Econometría*. Madrid: Pirámide

Gujarati D. y Porter D. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill

IHS Global Inc. (2015). *EViews9 User's Guide II*. Irvine CA.

Jaén García, M. y López Ruiz E. (2005). *Modelos econométricos de series temporales: teoría y práctica*. España: Semptem

Superintendencia de Bancos, 2015, *Catálogo Único de Cuentas*. Recuperado el 2 de mayo de 2017 de http://www.superbancos.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/CUC/CUC_plan_cuentas_activos_2_dic_15.pdf

Superintendencia de Bancos, 2011, *Calificación de Activos de Riesgo y Constitución de Provisiones*. Recuperado el 3 de mayo de 2017 de http://www.superbancos.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/nueva_codificacion/todos/L1_IX_cap_II.pdf.

Superintendencia de Bancos, 2017. *Volumen de Crédito*. http://www.superbancos.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=39&vp_tip=2&vp_buscr=41

Vallcorba, M. y Delgado J. (2007). *Determinantes de la morosidad bancaria en una economía dolarizada. El caso uruguayo*. Documentos de Trabajo, 722. Banco de España.

ANEXOS

Anexo 1: Modelos Arima

Model Selection Criteria Table

Dependent Variable: LOG(MOROSIDAD)

Date: 04/26/17 Time: 09:53

Sample: 12/01/2007 12/01/2016

Included observations: 37

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(4,3)(0,2)	46.267136	-2.014440	-1.622595	-1.876296
(4,3)(2,0)	46.267136	-2.014440	-1.622595	-1.876296
(4,3)(0,1)	46.267136	-2.014440	-1.622595	-1.876296
(4,3)(1,1)	46.267136	-2.014440	-1.622595	-1.876296
(4,3)(1,0)	46.267136	-2.014440	-1.622595	-1.876296
(4,3)(1,2)	46.267130	-2.014439	-1.622595	-1.876296
(4,3)(0,0)	46.267130	-2.014439	-1.622595	-1.876296
(4,3)(2,2)	46.267130	-2.014439	-1.622595	-1.876296
(4,3)(2,1)	46.267130	-2.014439	-1.622595	-1.876296
(4,1)(2,0)	40.501258	-1.810879	-1.506111	-1.703434
(4,1)(2,1)	40.501258	-1.810879	-1.506111	-1.703434
(4,1)(0,0)	40.501258	-1.810879	-1.506111	-1.703434
(4,1)(0,1)	40.501258	-1.810879	-1.506111	-1.703434
(4,1)(1,0)	40.501258	-1.810879	-1.506111	-1.703434
(4,1)(1,2)	40.501222	-1.810877	-1.506109	-1.703432
(4,1)(0,2)	40.501222	-1.810877	-1.506109	-1.703432
(4,1)(2,2)	40.501222	-1.810877	-1.506109	-1.703432
(4,1)(1,1)	40.501222	-1.810877	-1.506109	-1.703432
(2,2)(0,0)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(0,2)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(1,0)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(2,0)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(2,1)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(2,2)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(1,2)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(1,1)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,2)(0,1)	38.650447	-1.764889	-1.503659	-1.672793
(2,3)(1,1)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(0,0)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(0,2)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(2,2)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(2,0)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(1,2)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(0,1)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(2,3)(1,0)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738

(2,3)(2,1)	39.285891	-1.745183	-1.440415	-1.637738
(3,2)(2,2)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(0,0)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(1,0)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(1,2)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(0,1)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(0,2)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(1,1)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(2,0)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(3,2)(2,1)	38.859808	-1.722152	-1.417384	-1.614707
(4,4)(1,0)	41.319782	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(1,1)	41.319782	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(2,0)	41.319782	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(2,2)	41.319782	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(0,0)	41.319780	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(0,1)	41.319780	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(0,2)	41.319780	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(1,2)	41.319780	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,4)(2,1)	41.319780	-1.692961	-1.257578	-1.539468
(4,2)(0,1)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(0,0)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(1,2)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(2,0)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(2,2)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(1,1)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(0,2)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(2,1)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(4,2)(1,0)	38.856247	-1.667905	-1.319599	-1.545111
(3,3)(1,2)	38.833862	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(1,0)	38.833862	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(0,2)	38.833862	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(0,1)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(1,1)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(2,0)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(2,1)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(2,2)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,3)(0,0)	38.833859	-1.666695	-1.318389	-1.543901
(3,4)(1,0)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(2,2)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(0,2)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(0,0)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(0,1)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(1,1)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(2,0)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(1,2)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,4)(2,1)	39.039083	-1.623734	-1.231889	-1.485591
(3,1)(0,0)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362
(3,1)(1,1)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362

(3,1)(0,2)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362
(3,1)(1,2)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362
(3,1)(0,1)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362
(3,1)(2,2)	34.794460	-1.556457	-1.295227	-1.464362
(3,1)(2,1)	34.794429	-1.556456	-1.295226	-1.464360
(3,1)(2,0)	34.794429	-1.556456	-1.295226	-1.464360
(3,1)(1,0)	34.794429	-1.556456	-1.295226	-1.464360
(2,1)(2,2)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(1,1)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(1,0)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(0,0)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(1,2)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(2,0)	33.605811	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(2,1)	33.605810	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(0,1)	33.605810	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(2,1)(0,2)	33.605810	-1.546260	-1.328568	-1.469514
(0,4)(1,2)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(2,2)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(0,2)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(0,0)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(1,1)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(1,0)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(2,1)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(2,0)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(0,4)(0,1)	33.814429	-1.503483	-1.242253	-1.411387
(2,4)(1,1)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(0,2)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(0,0)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(2,0)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(2,1)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(2,2)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(1,0)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(1,2)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(2,4)(0,1)	35.680163	-1.496225	-1.147918	-1.373431
(1,4)(0,2)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(0,1)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(2,0)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(1,0)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(2,2)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(1,1)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(2,1)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(1,2)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(1,4)(0,0)	34.026688	-1.460902	-1.156134	-1.353457
(0,2)(1,0)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(2,2)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(0,1)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(2,0)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(0,2)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841

(0,2)(2,1)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(1,1)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(1,2)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(0,2)(0,0)	30.200398	-1.416238	-1.242084	-1.354841
(1,2)(2,1)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(2,0)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(0,2)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(0,0)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(1,1)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(0,1)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(1,2)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(2,2)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(1,2)(1,0)	30.543491	-1.380729	-1.163038	-1.303983
(0,3)(1,0)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(0,0)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(1,2)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(2,2)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(0,2)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(2,1)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(0,1)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(1,1)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(0,3)(2,0)	30.436834	-1.374964	-1.157272	-1.298218
(4,0)(2,0)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(0,2)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(1,2)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(1,0)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(2,2)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(1,1)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(2,1)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(0,1)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(4,0)(0,0)	30.924913	-1.347293	-1.086063	-1.255197
(1,3)(0,0)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(0,1)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(0,2)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(1,0)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(1,1)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(1,2)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(2,0)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(2,2)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(1,3)(2,1)	30.475301	-1.322989	-1.061759	-1.230893
(2,0)(2,0)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(0,1)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(1,2)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(1,0)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(2,2)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(0,0)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(0,2)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(2,0)(1,1)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740

(2,0)(2,1)	26.406035	-1.211137	-1.036984	-1.149740
(1,1)(1,2)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(1,1)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(0,2)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(0,1)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(2,1)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(2,2)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(2,0)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(1,0)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,1)(0,0)	26.044085	-1.191572	-1.017419	-1.130175
(1,0)(2,2)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(2,1)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(1,1)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(1,0)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(0,2)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(0,1)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(0,0)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(2,0)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(1,0)(1,2)	24.989085	-1.188599	-1.057984	-1.142551
(3,0)(2,1)	26.908561	-1.184247	-0.966555	-1.107500
(3,0)(0,2)	26.908561	-1.184247	-0.966555	-1.107500

SB, DNEI, SES

