

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**APLICACIÓN DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR) COMO
HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS DE LA INVERSIÓN
EXTRANJERA DIRECTA, EN EL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA**

LICENCIADO EDUARDO JOSÉ BARILLAS LEMUS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**



**APLICACIÓN DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR) COMO
HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS DE LA INVERSIÓN
EXTRANJERA DIRECTA, EN EL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

AUTOR: LIC. EDUARDO JOSÉ BARILLAS LEMUS

ASESOR: ING. MSC. EDGAR RENÉ GUEVARA RECINOS

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Segundo: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal Tercero: Vacante
Vocal Cuarto: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal Quinto: P.C. Carlos Roberto Turcios Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: Ph. D. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Secretario: Dr. Ahmed Ricardo Arturo Abdalla Álvarez
Vocal I: Dr. Jorge Alexander Pérez Monroy

ACTA/EP No. 0963

ACTA No. 15-2020

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **4 de septiembre** de 2020, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Eduardo José Barillas Lemus**, carné No. **201690466**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"APLICACIÓN DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR) COMO HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA, EN EL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **80** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días calendario.

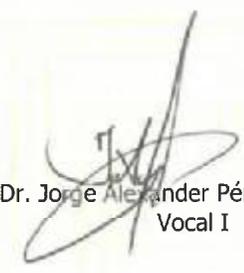
En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los cuatro días del mes de septiembre del año dos mil veinte.



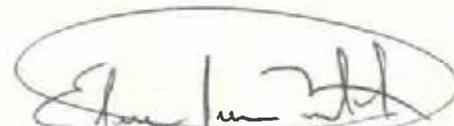
Ph. D. Sergio Raúl Mollinedo Ramírez
Presidente



Dr. Ahmed Ricardo Arturo Abdalla Álvarez
Secretario



Dr. Jorge Alexander Pérez Monroy
Vocal I



Lic. Eduardo José Barillas Lemus
Postulante



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Eduardo José Barillas Lemus, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 2 de octubre de 2020.

(f)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sergio Raúl Mollinedo Ramirez', written over a horizontal line.

Ph. D. Sergio Raúl Mollinedo Ramirez
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS

Edificio "c-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J D-TG No. 00830-2020
Guatemala, 17 de noviembre del 2020

Estudiante
Eduardo José Barillas Lemus
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Cuarto, inciso 4.1, subinciso 4.1.1 del Acta 21-2020, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 12 de noviembre de 2020, que en su parte conducente dice:

"CUARTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

4.1 Graduaciones

4.1.1 Elaboración y Examen de Tesis

Se tienen a la vista las providencias de las Escuelas de Contaduría Pública y Auditoría, Economía, Administración de Empresas y Estudios de Postgrado en las que se informa que los estudiantes que se indican a continuación, aprobaron los Exámenes de Tesis, por lo que se trasladan las Actas del Jurado Examinador de Tesis y los expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis. 2º. Autorizar la impresión de tesis y la graduación a los siguientes estudiantes:

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

	Nombre	Registro Académico	Título de Tesis
Ref. 34-2020	<u>Eduardo José Barillas Lemus</u>	<u>201690466</u>	APLICACIÓN DE VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR) COMO HERRAMIENTA PARA DETERMINAR LOS EFECTOS DE LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA, EN EL SECTOR BANCARIO DE GUATEMALA

3º. Manifestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación*.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



m.ch

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por darme la oportunidad de estudiar y tener un entorno favorable que me permita desarrollarme como persona
- A MIS PADRES:** Por brindarme todo el amor, cariño y apoyo incondicional desde siempre.
- A MI ESPOSA:** Por ser un pilar fundamental en mi vida y brindarme mucho amor, apoyo y ánimo en esta carrera.
- A LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO:** Por darme la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa escuela y brindarnos de catedráticos adecuados.
- A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por brindarme las condiciones necesarias para cursar la maestría.
- A MI ASESOR:** Edgar René Guevara Recinos
- A:** Los catedráticos, colegas, amigos y familia en general, con especial mención a Carlos Efraín Santizo Reyes y Eduardo Enrique Samayoa Alvarado cuyos aportes fueron fundamentales en esta investigación.

CONTENIDO

RESUMEN.....	i
INTRODUCCIÓN.....	iii
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Inversión extranjera directa en Guatemala.....	1
1.2 Evolución del sector bancario en Guatemala	4
1.3 Bancos con capital extranjero	5
1.3.1 Banco Agromercantil de Guatemala S.A.....	6
1.3.2 Banco de América Central S.A.....	7
1.3.3 Citibank N.A. Sucursal Guatemala.....	7
1.3.4 Banco Azteca de Guatemala S.A.....	8
1.3.5 Banco Promerica S.A.....	8
1.3.6 Banco Ficohsa Guatemala S.A.	9
1.4 Antecedentes de los efectos de la inversión extranjera directa.....	10
1.5 Antecedentes sobre el problema de investigación en Guatemala.....	11
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1 La importancia de la administración financiera	12
2.2 Los estados financieros como herramienta de análisis.....	12
2.3 Estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados	13

2.4	Estado de situación financiera o balance general	13
2.5	Estado de variaciones en el capital contable	14
2.6	Estado de flujo de efectivo	14
2.7	Razones financieras.....	14
2.7.1	Razones de rentabilidad	15
2.7.2	Razones de calidad de activos.....	16
2.8	Los Bancos y la intermediación financiera	17
2.9	Inversión extranjera directa	18
2.10	Medición de la inversión extranjera directa	18
2.10.1	Acciones y otras participaciones	19
2.10.2	Reinversión de utilidades	19
2.10.3	Instrumentos de deuda	19
2.11	Inversión extranjera directa y sus efectos	20
2.11.1	Enfoque Microeconómico.....	20
2.11.2	Inversión extranjera directa y sus efectos en el sistema bancario	21
2.12	Modelo de Vectores Autoregresivos -VAR-.....	22
2.12.1	Funciones Impulso respuesta	23
2.12.2	Condición necesaria para un modelo VAR	25
2.12.3	Criterios de información	27

2.12.4 Prueba de significancia F	28
2.12.5 Autocorrelación	29
2.12.6 Normalidad.....	30
2.12.7 Conceptos estadísticos	32
3. METODOLOGÍA	34
3.1 Definición del problema.....	34
3.2 Objetivos	35
3.2.1 Objetivo general	35
3.2.2 Objetivos específicos	35
3.3 Hipótesis	36
3.3.1 Especificación de variables	36
3.4 Método científico	36
3.5 Técnicas de investigación aplicadas	37
3.5.1 Técnicas de investigación documental.....	37
3.6 Planteamiento modelo VAR	37
3.6.1 Rendimiento sobre activos	37
3.6.2 Eficiencia sobre activos.....	39
3.6.3 Cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta.....	41
3.7 Estimación de la muestra	43

3.8	Construcción de la serie de datos.....	45
3.8.1	Inversión extranjera directa.....	45
3.8.2	Indicadores Financieros.....	45
3.8.3	Transformación Logarítmica.....	46
4.	VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR).....	47
4.1	Estacionariedad.....	47
4.1.1	IED.....	47
4.1.2	ROA.....	48
4.1.3	EA.....	49
4.1.4	CVC.....	50
4.1.5	Prueba de autocorrelación.....	51
4.1.6	Prueba de normalidad.....	54
4.2	Selección de rezagos.....	57
4.2.1	Criterio de información Akaike (CIA).....	57
4.2.2	Criterio de información Schwarz (CIS).....	58
4.3	Resultados VAR.....	59
4.3.1	VAR-ROA.....	59
4.3.2	VAR-EA.....	60
4.3.3	VAR-CVC.....	61

4.3.4	Análisis de resultados	61
4.3.5	Prueba de significancia	63
4.3.6	Análisis de R^2	65
5.	FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA	67
5.1	Efecto en el rendimiento sobre activos (ROA)	67
5.1.1	Función impulso respuesta	67
5.1.2	En términos porcentuales.....	68
5.1.3	En términos monetarios	70
5.2	Efecto en la eficiencia sobre activos (EA)	73
5.2.1	Función impulso respuesta	73
5.2.2	En términos porcentuales.....	73
5.2.3	En términos monetarios	76
5.3	Efecto en la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta (CVC)	78
5.3.1	Función impulso respuesta	78
5.3.2	En términos porcentuales.....	79
5.3.3	En términos monetarios	81
5.4	Reflexiones finales	84
	CONCLUSIONES	87

RECOMENDACIONES.....	90
BIBLIOGRAFÍA.....	92
ANEXOS.....	97
Construcción de la serie de datos de IED.....	99
Construcción de la serie de datos de Indicadores Financieros.....	108
Transformación Logarítmica	112
VAR-ROA	115
VAR-EA	118
VAR-CVC	121
ÍNDICE DE TABLAS.....	125
ÍNDICE DE GRÁFICAS	127

RESUMEN

La presente investigación consta de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), como una solución al problema referente a la falta de una herramienta que permita medir los efectos financieros derivados de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La hipótesis planteada es la aplicación de vectores autorregresivos (VAR), permite la medición de los efectos financieros de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística, sobre: el rendimiento sobre activos, la eficiencia administrativa y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La construcción de las series de datos se realizó con base en información obtenida de la Superintendencia de Bancos y del Banco de Guatemala, correspondiente al período 2008-2018, presentada de forma trimestral, para la cual se calcularon promedios ponderados los cuales se transformaron a base logarítmica. Se tomaron como variables para las series de datos: la inversión extranjera directa en adelante IED, el rendimiento sobre activos en adelante ROA, la eficiencia sobre activos en adelante EA y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta en adelante CVC.

Para el desarrollo de los VAR que integran IED con: ROA, EA y CVC, se validaron pruebas de estacionariedad, no autocorrelación de residuos, normalidad y determinación de longitud de rezagos con base al criterio de Akaike y Schwarz, siendo estas satisfactorias, permitiendo desarrollar finalmente las funciones de impulso respuesta, las cuales miden el efecto sobre ROA, EA y CVC en cada período futuro ante un incremento de IED. En este contexto es importante enfatizar que mientras mayor sea ROA, refleja una mejora en el rendimiento de las entidades bancarias; por otra parte, para los indicadores EA y CVC, la relación es inversa, es

decir, entre menor sean, reflejan una mejora para las referidas entidades. Dentro del ámbito de aplicación del modelo VAR es importante aclarar que los resultados expresados en términos monetarios de la investigación son predicciones concretas (no generalizables) ya que toman como referencia datos a una fecha específica (31 de diciembre del 2018), no obstante, la metodología para la aplicación es generalizable. Los resultados a un 95% de confianza son los siguientes:

Un incremento en la IED de 0.09%, produce un incremento acumulado en ROA a partir del cuarto trimestre, hasta lograr aumentarlo al término de 2 años al menos en 0.02%. Expresado en términos monetarios, significa que un incremento en la IED de Q1,162 miles, aumenta al término de 2 años el resultado del ejercicio al menos en Q97 mil, dando como resultado un rendimiento del capital extranjero de 8.4%, el cual significa; que por cada quetzal invertido de IED, el resultado del ejercicio aumenta al menos 8.4 centavos de quetzal.

Un incremento en la IED de 0.08%, produce una disminución acumulada en EA a partir del tercer trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.002%. Expresado en términos monetarios, significa que un incremento en la IED de Q985 mil, disminuyen al término de 2 años los gastos de administración al menos en Q16 mil, dando como resultado una eficiencia administrativa del capital extranjero de -1.65%, la cual significa; que por cada quetzal invertido de IED, los gastos administrativos disminuyen al menos 1.65 centavos de quetzal.

Finalmente, un incremento en la IED de 0.54%, produce una disminución acumulada en CVC a partir del segundo trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.003%. Expresado en términos monetarios significa que un incremento en la IED de Q6,701 miles, disminuye al término de 2 años la cartera de créditos vencida al menos en Q12 mil, dando como resultado una eficiencia en la cartera de créditos vencida producto del capital extranjero de -0.19%, la cual significa; que por cada quetzal invertido de IED, la cartera de créditos vencida disminuye al menos 0.19 centavos de quetzal.

INTRODUCCIÓN

La inversión extranjera directa en adelante IED, es un factor importante para la contribución del crecimiento económico de países en vías de desarrollo como Guatemala. Desde el sector energético con el grupo como Empresas de Servicios Públicos de Medellín, Colombia, EPM hasta el sector de servicios de centros de llamadas conocidos en inglés como call centers. Son amplios los beneficios que obtiene el país receptor de la inversión, la literatura menciona muchos aspectos positivos, los cuales convergen a efectos similares, algunos de ellos son el incremento en la productividad, eficiencia por medio de la transferencia de conocimientos, tecnología, aumento en la competitividad, el desarrollo empresarial, además impulsa el crecimiento macroeconómico por medio de mayores niveles de empleo y aumento en la formación bruta de capital fijo.

En este contexto, las instituciones bancarias en Guatemala tienen un papel fundamental para que se genere desarrollo, siendo de uno de los sectores más importantes de la economía guatemalteca, debido a la naturaleza de su actividad económica: la intermediación financiera, que consiste en la captación de dinero, o cualquier instrumento representativo del mismo, del público, tales como la recepción de depósitos, colocación de bonos, títulos u otras obligaciones, destinándolo al financiamiento de cualquier naturaleza.

El problema de investigación identificado se deriva de la falta de una herramienta que permita medir los efectos financieros derivados de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La base teórica conceptual para la solución al problema mencionado, consistió en la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), como herramienta para la medición de los efectos financieros derivados de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística, en la rentabilidad sobre activos,

eficiencia administrativa y cartera vencida de créditos con relación a la cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La importancia de identificar los efectos de la inversión extranjera directa en el sector bancario radica en que los bancos son el sector económico que más incide en el crecimiento y desarrollo de una economía, porque al ser el único sector legalmente autorizado para prestar servicios de intermediación financiera, impulsan la inclusión financiera y el acceso de financiamiento bancario al resto de sectores económicos. En este contexto es importante identificar si la inversión extranjera directa genera efectos positivos en el citado sector bancario, con ello, se puede tomar decisiones certeras para atraer más inversión extranjera.

El propósito general de la investigación, se refleja en determinar los efectos financieros de la inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala, por medio de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

Entre los objetivos específicos que se buscan alcanzar, se pueden mencionar los siguientes: a) desarrollar los VAR que integran la IED con: rendimiento sobre activos en adelante ROA, eficiencia sobre activos en adelante EA y cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta en adelante CVC, bajo condición de estacionariedad, no autocorrelación de residuos, normalidad y determinación de longitud de rezagos con base en el criterio de Akaike y Schwarz.; b) implementar las funciones de impulso respuesta, para determinar los efectos que experimentan los indicadores financieros; ROA, EA y CVC, ante un incremento de inversión extranjera directa.

La propuesta de solución al problema de investigación financiera, se plantea en la siguiente hipótesis: La aplicación de vectores autorregresivos (VAR), permite la medición de los efectos financieros de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística, sobre: el rendimiento sobre activos, la eficiencia

administrativa y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La presente investigación consta de los siguientes capítulos: El capítulo uno, Antecedentes, expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación; el capítulo dos, Marco Teórico, contiene la exposición y análisis las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación y la propuesta de solución al problema; el capítulo tres, Metodología, contiene la explicación en detalle del proceso realizado del planteamiento del modelo VAR y la construcción de serie de datos para resolver el problema de investigación.

El capítulo cuatro, desarrolla los vectores autorregresivos (VAR) que integran la inversión extranjera directa con: rendimiento sobre activos, eficiencia sobre activos y cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, bajo condición de estacionariedad, no autocorrelación de residuos, normalidad y determinación de longitud de rezagos con base en el criterio de Akaike y Schwarz.

El capítulo cinco, desarrolla las funciones de impulso respuesta, para determinar los efectos financieros que experimentan los indicadores financieros; rendimiento sobre activos, eficiencia sobre activos y cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, ante un incremento de inversión extranjera directa. Finalmente se presentan las conclusiones, recomendaciones de la investigación realizada y bibliografía.

1. ANTECEDENTES

Expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación relacionada a la inversión extranjera directa y sus efectos financieros en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

Se aborda brevemente la reseña histórica de la inversión extranjera directa del país en general, según estadísticas del Banco de Guatemala. Posteriormente se presenta el desarrollo del sector bancario en Guatemala, a partir de la información histórica de la evolución de sus principales indicadores. En el tercer punto se abordan los principales bancos con capital extranjero, según informes de calificaciones de riesgo de Fitch Ratings. En el cuarto punto se encuentran los antecedentes de los efectos de la inversión extranjera directa en los países receptores. Se menciona las principales teorías utilizadas.

1.1 Inversión extranjera directa en Guatemala

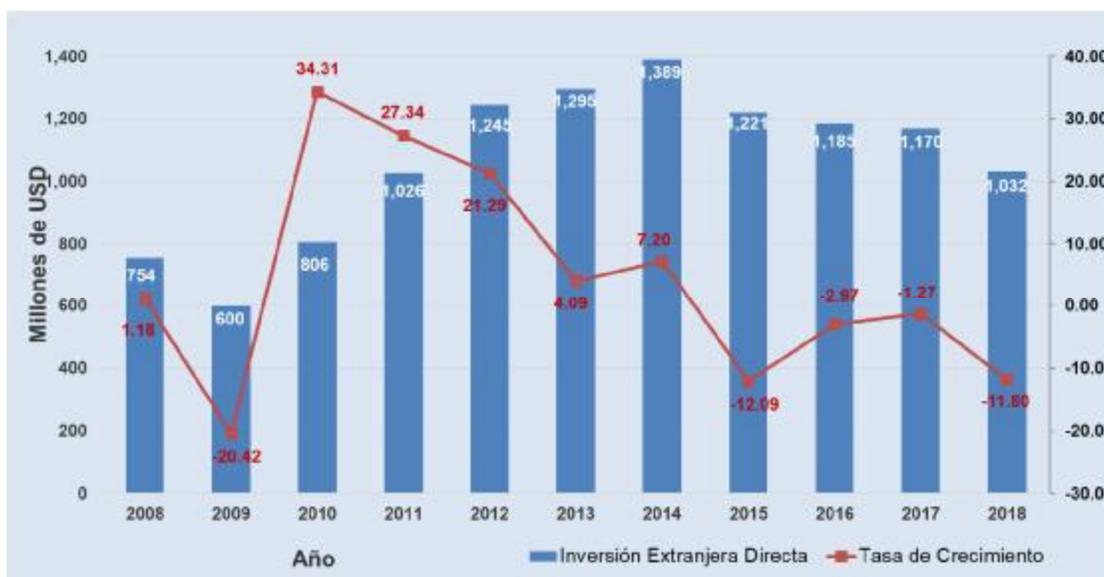
La inversión extranjera directa es reconocida como un factor clave para el crecimiento de los países menos desarrollados (Ramírez, 2013). La literatura indica varios beneficios tales como incremento en la productividad y eficiencia por medio de la transferencia de tecnología, aumento en la competitividad y el desarrollo empresarial. Impulsa el crecimiento macroeconómico por medio de mayores niveles de empleo y aumento en la formación bruta de capital fijo.

Desde 1998 la inversión extranjera directa se fortaleció por la Ley de Inversión Extranjera, Decreto 9-98 del Congreso de la República, la cual se consideró necesaria para fomentar y promover la transferencia de tecnología, generación de empleo, promoción del proceso de crecimiento y diversificación de la economía.

La inversión extranjera directa del país crece 4.3% como tasa de crecimiento promedio anual del período 2008-2018.

A continuación, se encuentra la gráfica de los datos históricos de la inversión extranjera directa en Guatemala, datos reportados por el Banco de Guatemala.

Gráfica 1: Inversión extranjera directa en Guatemala



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de Guatemala. (2019).

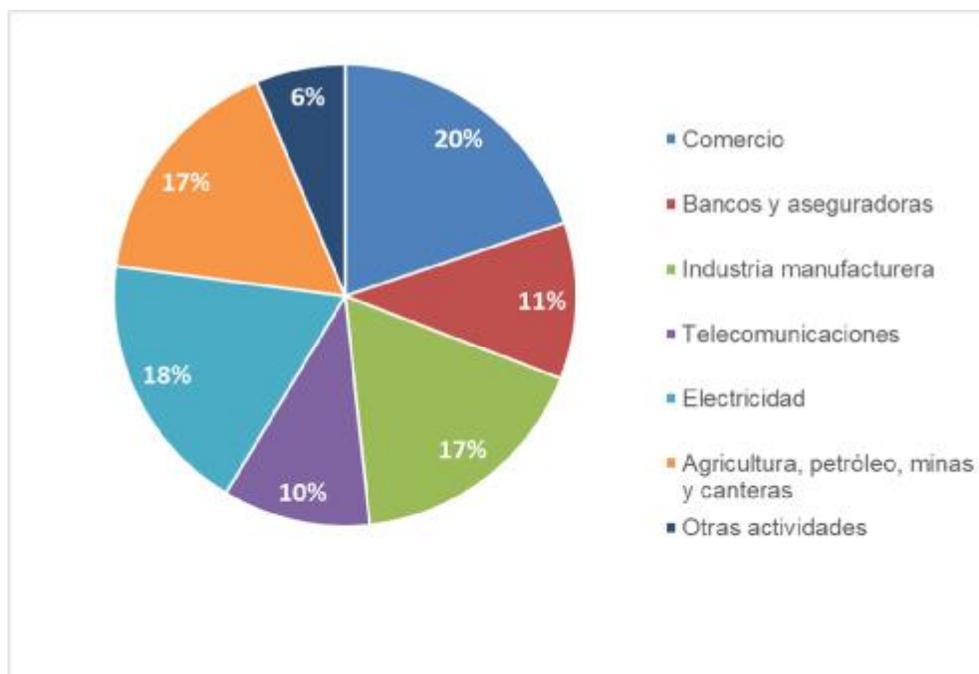
La serie presenta su menor dato en el año 2009, reflejado por la crisis económica y financiera global, posteriormente alcanza su máximo punto en el año 2014, a partir de ese año la tendencia es decreciente debido principalmente a factores políticos que ocurren en el país.

En cuanto al porcentaje promedio del período 2008-2018 del país de procedencia de los flujos de inversión extranjera directa, destacan Estados Unidos de América 24.7%, Colombia 10.8%, México 10.7% y Canadá 10.5%.

En la gráfica 2 se muestra los sectores destino de la inversión extranjera directa por participación promedio del período 2008-2018, en la que se destacan las actividades de electricidad, industria manufacturera y agricultura, petróleo, minas y canteras. La industria de electricidad se destaca por las empresas del grupo corporativo Empresas Públicas de Medellín (EPM) donde se encuentra principalmente la

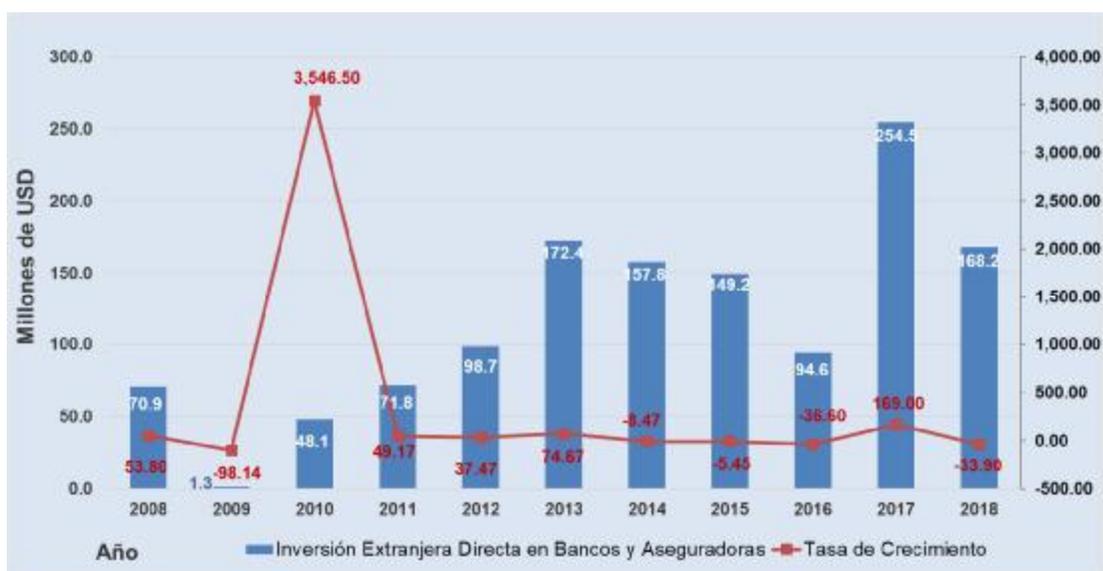
Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA). La industria manufacturera cuenta con inversiones principalmente en alimentos y bebidas, textiles y la metalurgia (Ramírez, 2013). En cuanto a las minas y canteras se destaca los proyectos a cargo de Goldcorp Inc, a través de su subsidiaria Montana Exploradora de Guatemala S.A.

Gráfica 2: Inversión extranjera directa por actividad económica



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de Guatemala. (2019).

En la gráfica 3 se muestra el comportamiento de la inversión extranjera directa del sector bancario y aseguradoras, en la cual se observa una caída en el año 2009, derivado de la crisis económica financiera que padeció Estados Unidos de América, siendo el sector que más le afectó llegando a niveles de inversión casi nulos. Posteriormente se observa un período de recuperación hasta el año 2013, a partir de ahí el flujo de inversión extranjera directa ha sido relativamente constante, con excepción de los años 2016 y 2017 que fueron opuestos.

Gráfica 3: Inversión extranjera directa bancos y aseguradoras

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del Banco de Guatemala. (2019).

1.2 Evolución del sector bancario en Guatemala

En la última década la intermediación financiera tiene un auge económico muy importante, con tasas de crecimiento promedio anual de 7.6% a precios referidos del 2001, para el período 2008-2018, posicionándose entre las actividades económicas con la mayor tasa de crecimiento económico según datos del Banco de Guatemala. Dentro de esta actividad económica se encuentra el sector bancario, el cual participa aproximadamente un 97% respecto al total de activos. Al 30 de septiembre de 2019 existen 17 instituciones bancarias, dentro de los principales bancos se encuentran; Banco Industrial S.A., Banco de Desarrollo Rural S.A., Banco G&T Continental S.A., Banco Agromercantil de Guatemala S.A. y Banco de América Central S.A.

La tasa de crecimiento promedio anual de los activos totales durante el período 2008-2018 fue de 9.7% según datos de la Superintendencia de Bancos, teniendo las menores tasas en el año 2010 con 7.2% derivado de la crisis económica

financiera global, posteriormente refleja una recuperación con sus mayores tasas en el año 2013 con 13.3%.

En el año 2002 los bancos del sistema fueron fortalecidos con la Ley de Bancos y Grupos Financieros, Decreto 19-2002. En donde se estable una normativa moderna que le permite al sector seguir desarrollándose para realizar de una manera eficiente sus operaciones y prestar mejores servicios a los usuarios, teniendo en cuenta las tendencias globales y el desarrollo del mercado financiero internacional.

La formación bruta de capital fijo es constante y con tasas crecientes de aproximadamente 2.2% promedio para el período 2008-2018 según datos del Banco de Guatemala. Lo cual indica que es un sector que invierte cada año en activos fijos, reflejado en el aumento de número de agencias bancarias en el país. En promedio para el período 2008-2018 todo el sector bancario invirtió 740 millones de quetzales en formación bruta de capital fijo cada año.

El nivel de empleo del sector es otra variable que refleja el crecimiento del sector, la cantidad de empleados en los bancos es estable y con tasas de crecimiento promedio 4.0% para el período 2008-2018 según datos de la Superintendencia de Bancos. En promedio todo el sector bancario generaba 1,285 empleos nuevos cada año.

Estas variables reflejan la inversión que tiene el sector tanto en infraestructura como capital humano, que repercutió en tasas de crecimiento económico mayores que el producto interno bruto 3.2% a precios referidos del 2001 según datos del Banco de Guatemala, en promedio para el período 2008-2018.

1.3 Bancos con capital extranjero

Dentro de los bancos con capital extranjero en Guatemala se encuentran: Banco Agromercantil de Guatemala S.A. en adelante BAM, Banco de América Central S.A. en adelante BAC, Citibank N.A. Sucursal Guatemala en adelante Citi y Banco

Azteca de Guatemala S.A. en adelante Azteca (Fitch Ratings, 2018). Así mismo se encuentran el Banco Promerica S.A. en adelante Promerica y Banco Ficohsa Guatemala S.A. en adelante Ficohsa.

1.3.1 Banco Agromercantil de Guatemala S.A.

Según datos de la Superintendencia de Bancos el BAM es el cuarto banco más grande en términos de activos del sistema bancario guatemalteco, con una participación de 8.15% al 31 de diciembre del 2018. Bancolombia tiene una participación controladora del 60% en el Grupo Agromercantil Holding S.A. (GHA), una compañía tenedora intermedia que posee BAM, una compañía de seguros y el banco fuera de plaza Mercom Bank Limited. El restante 40% es propiedad de BAM Financial Corporation, en donde los accionistas son empresarios guatemaltecos (Fitch Ratings, 2018).

La cartera de créditos del BAM se especializa principalmente en el sector agrícola, seguido por el comercio y la generación de energía según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos en los informes de cartera de créditos por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web de dicho ente supervisor. BAM emplea una estrategia basada en las relaciones en el segmento corporativo, beneficiándose de los lazos comerciales de sus accionistas locales y miembros de juntas directivas en diversas industrias.

Para el año 2018 Fitch Ratings le otorgó al BAM una calificación de riesgo local o nacional de largo plazo de AAA, siendo la máxima calificación asignada en la escala de calificación nacional de Guatemala. Esto se debe al respaldo de su accionista mayoritario Bancolombia.

En opinión de Fitch Ratings, la propiedad mayoritaria de Bancolombia refuerza la calidad de la gestión a través de la transferencia de conocimientos, una integración más cercana y la implementación de mejores prácticas.

1.3.2 Banco de América Central S.A.

Según datos de la Superintendencia de Bancos el BAC es el quinto banco más grande en términos de activos del sistema bancario guatemalteco, con una participación de 8.11% al 31 de diciembre del 2018. Banco de Bogotá S.A. es el accionista principal, tiene una posición controladora del 60% (Fitch Ratings, 2018).

La cartera de créditos del BAC se especializa principalmente en los sectores de generación de energía, industria manufacturera y créditos destinados al consumo según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos en los informes de cartera de créditos por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web de dicha Superintendencia. El enfoque estratégico es de captar y otorgar préstamos en dólares estadounidenses.

Para el año 2018 Fitch Ratings le otorgó al BAC una calificación de riesgo local o nacional de largo plazo de AAA siendo a máxima calificación asignada en la escala de calificación nacional de Guatemala. Esto se debe al respaldo de su accionista mayoritario Banco de Bogotá S.A.

1.3.3 Citibank N.A. Sucursal Guatemala

Citibank GT es la sucursal en Guatemala de Citibank N.A. cuyo controlador último es Citigroup Inc. Como tal, está integrada totalmente a la oficina principal y sigue sus mismos lineamientos estratégicos, operativos y de gobierno corporativo (Fitch Ratings, 2018). Según datos de la Superintendencia de Bancos Citi es el décimo banco en términos de activos del sistema bancario guatemalteco, con una participación de 0.75% al 31 de diciembre del 2018.

Citi se enfoca en el segmento corporativo y atiende negocios importantes para clientes multinacionales, estratégicamente importantes para Citigroup. Su cartera de créditos se especializa en los sectores de construcción y comercio, según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos en los informes de cartera de créditos

por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web del referido órgano de supervisión.

Para el año 2018 Fitch Ratings le otorgó al Citi una calificación de riesgo local o nacional de largo plazo de AAA, siendo la máxima calificación asignada en la escala de calificación nacional de Guatemala. Esto se debe al respaldo de la oficina principal Citibank N.A.

1.3.4 Banco Azteca de Guatemala S.A.

Grupo Elektra, S.A.B. de C.V. (Elektra) es el propietario del Banco Azteca. Así mismo opina que la propensión de soporte también se basa en la importancia estratégica que el mercado guatemalteco tiene para Elektra por las similitudes con el de México, lo que se traduce en potencial de expansión del negocio en esta plaza y de diversificación en Centroamérica (Fitch Ratings, 2018).

La cartera de créditos de Azteca se especializa principalmente en los créditos destinados al consumo según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos en los informes de cartera de créditos por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web de dicho ente de supervisión.

Para el año 2018 Fitch Ratings le otorgó a Azteca una calificación de riesgo local o nacional de largo plazo de A, denotan expectativas de bajo riesgo de incumplimiento en relación con otros emisores u obligaciones en el mismo país. Sin embargo, cambios en las circunstancias o condiciones económicas pueden afectar la capacidad de pago oportuno en mayor grado que lo haría en el caso de los compromisos financieros dentro de una categoría de calificación superior.

1.3.5 Banco Promerica S.A.

Banco Promerica de Guatemala, es parte del Grupo Promerica fundado por 133 socios provenientes de diversas actividades económicas en Nicaragua.

Según datos de la Superintendencia de Bancos Promerica es el séptimo banco en términos de activos del sistema bancario guatemalteco, con una participación de 3.94% al 31 de diciembre del 2018.

La cartera de créditos de Promerica se especializa principalmente en créditos destinados al consumo según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos en los informes de cartera de créditos por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web de dicho ente de supervisión.

Grupo Promerica en el año 2016 inicia una nueva etapa, al adquirir Banco Citibank de Guatemala S.A. y Cititarjetas de Guatemala Limitada; que incluye préstamos personales y empresariales, tarjeta de crédito, cuentas de depósitos, red de agencias y puntos de servicio al público en general, lo cual es totalmente distinto a Citibank GT (sucursal en Guatemala de Citibank N.A.) cuyo controlador último es Citigroup Inc. con sede en Nueva York de los Estados Unidos de América, y como ya se indicó anteriormente se dedican únicamente a clientes corporativos.

1.3.6 Banco Ficohsa Guatemala S.A.

Ficohsa de Guatemala es subsidiaria del Grupo Financiero Ficohsa conocido como el Banco Financiera Comercial Hondureña, S.A., Fichosa es un banco de capital hondureño, el cual el Grupo Financiero Ficohsa es dueño de 81.5% de sus acciones, seguido por una empresa enfocada en el sector energético (10.2%) y una persona natural con funciones gerenciales dentro del banco (8.3%)

Según datos de la Superintendencia de Bancos Ficohsa es el undécimo banco en términos de activos del sistema bancario guatemalteco, con una participación de 0.65% al 31 de diciembre del 2018.

La cartera de créditos de Ficohsa se especializa principalmente en créditos destinados al consumo según datos de la Superintendencia de Bancos contenidos

en los informes de cartera de créditos por actividad económica, publicados de manera mensual en la página web de dicho ente de supervisión.

1.4 Antecedentes de los efectos de la inversión extranjera directa

La inversión extranjera directa permite la transferencia de tecnología y conocimientos, además indican que las entidades que reciben inversión extranjera a menudo obtienen capacitación para sus empleados en el desempeño de nuevas tareas, lo que contribuye al desarrollo del capital humano (Loungani & Razin, 2001).

Dentro de los efectos microeconómicos que genera la inversión extranjera es el aumento de la eficiencia, en donde utilizaron varios indicadores para comparar los resultados, dentro de ellos la rentabilidad y la eficiencia (Moguillansky, Studart, & Vergara, 2004).

En el indicador de rentabilidad concluyen que los bancos extranjeros adoptan una serie de medidas que posiblemente aumenten los costos en el corto plazo, para poder elevar la eficiencia y la rentabilidad en el mediano plazo.

Los indicadores de eficiencia se basan en dos indicadores; los gastos de explotación en relación con el ingreso total y el porcentaje de préstamos morosos respecto al total de la cartera de créditos. En ambos indicadores concluyeron un aumento significativo en la eficiencia de los bancos con capital extranjero, lo que sugieren que puede estar relacionado con procesos de racionalización de la gestión, optimización de los recursos humanos y la incorporación de nuevas tecnologías y plataformas tecnológicas en los que está implicado el sector bancario.

Los bancos con capital extranjero tienden a operar con mayores niveles de capitalización y con una mejor calidad de cartera de créditos, tienden a ser más rentables en el mediano plazo que los bancos nacionales (Barajas, Steiner, & Salazar, 1999).

En este contexto, la inversión extranjera directa en países emergentes, desencadena un desbordamiento de la tecnología, ayuda a la formación de capital humano, contribuye a la integración en el mercado internacional, ayuda a crear un clima de mayor competencia en los negocios y acrecientan el desarrollo de las empresas (Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), 2002).

1.5 Antecedentes sobre el problema de investigación en Guatemala

La inversión extranjera directa en el sector bancario en Guatemala no ha sido ampliamente estudiada, en este contexto las investigaciones realizadas tratan en su mayoría sobre los factores o determinantes para atraer inversión extranjera a nivel macroeconómico. Sin embargo, la presente investigación se desarrolla en estudiar los efectos que genera la inversión extranjera específicamente en el sector bancario.

La inversión extranjera directa en Guatemala a nivel macroeconómico depende de factores como infraestructura, capital humano, estabilidad de la economía guatemalteca, costos operativos, tamaño y crecimiento de mercado, nivel de apertura económica, acceso a recursos naturales y los incentivos fiscales (Ramírez, 2013). Siendo una relación positiva entre la inversión extranjera directa en Guatemala con los niveles de infraestructura, tamaño y crecimiento de mercado, apertura a comercio exterior y acceso a recursos naturales. Caso contrario la relación es negativa con el nivel de promedio de salarios (costos operativos), nivel de precios, tasa impositiva a las empresas y el gasto operativo en educación.

La relación de la inversión extranjera directa en Guatemala con el capital humano no es robusta, siendo ligeramente negativa, contrario a lo esperado según la teoría, sin embargo, esto se argumenta dado que una parte importante del tipo de inversión que atrae Guatemala está más orientada a industrias que requieren de mano de obra no calificada, por lo tanto un aumento en el nivel educativo no tiene un efecto significativo sobre la inversión extranjera directa (Ramírez, 2013).

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques conceptuales utilizados para fundamentar la investigación relacionada a la inversión extranjera directa y sus efectos financieros en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

2.1 La importancia de la administración financiera

Las finanzas se definen como el arte y la ciencia de administrar el dinero. La importancia de la administración financiera radica en la toma de decisiones, para ello se utiliza la información financiera como herramienta de competitividad y tomar decisiones principalmente sobre la operación, financiamiento e inversión (Guajardo & Andrade, 2008).

2.2 Los estados financieros como herramienta de análisis

El análisis financiero consiste en estudiar la información que contienen los estados financieros básicos por medio de indicadores y metodologías plenamente aceptados, con el objetivo de tener una base más sólida y analítica para la toma de decisiones. Los cuales son informes a través de los cuales los usuarios de la información financiera perciben la realidad de las organizaciones económicas, se utilizan para realizar análisis y toma de decisiones financieras, lo cual permite mejorar la planeación y control financiero (Guajardo & Andrade, 2008).

Existen cuatro estados financieros clave: estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados, estado de situación financiera o balance general, estado de variaciones en el capital contable y estado de flujo de efectivo (Gitman & Zutter, 2012). Así mismo según las Normas Internacionales de Información Financiera en adelante NIIF, las notas explicativas a los estados financieros son consideradas el quinto estado financiero básico.

2.3 Estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados

El estado de pérdidas y ganancias o estado de resultados proporciona un resumen financiero de los resultados de operación de la empresa durante un período específico (Gitman & Zutter, 2012).

Es un estado financiero en el que se determina el monto de ingresos, costos y gastos, así como la diferencia entre éstos, a la cual se le llama utilidad si es positivo o pérdida si es negativo, para que los usuarios de la información financiera estén en posibilidad de evaluar las decisiones operativas que incidieron en la rentabilidad del negocio.

2.4 Estado de situación financiera o balance general

Es un estado financiero que presenta un estado resumido de la situación financiera de la empresa en un momento específico. El estado sopesa los activos de la empresa contra su financiamiento, que puede ser deuda o patrimonio (Gitman & Zutter, 2012).

Las cuentas de activo se ordenan de acuerdo con su liquidez, es decir, su facilidad para convertirse en efectivo, por tanto, existen dos categorías: activo corriente y activo no corriente.

El pasivo se clasifica en: pasivo corriente y pasivo no corriente. En el primero se incluyen todas aquellas deudas que tenga un negocio cuyo vencimiento sea en un plazo inferior a un año. En el segundo se incluyen todas aquellas deudas que tenga un negocio cuyo vencimiento sea en un plazo mayor a un año.

En el capital contable está integrado por el capital social, aportaciones de capital, donaciones, utilidades retenidas y pérdidas acumuladas. El capital contable representa el patrimonio de los socios o dueños de la entidad, que desde otro punto de vista es la parte de los activos libre de obligaciones, es decir sin pasivos.

2.5 Estado de variaciones en el capital contable

El estado de variaciones en el capital contable es un estado financiero que muestra todas las transacciones de las cuentas patrimoniales que ocurren durante un año específico (Gitman & Zutter, 2012).

Se integran los movimientos realizados para aumentar o disminuir el capital contable aportado, asimismo las utilidades del período que haya generado el negocio y los dividendos que los accionistas hayan decidido pagarse (Guajardo & Andrade, 2008).

2.6 Estado de flujo de efectivo

En el estado de flujo de efectivo se incluyen las entradas y salidas de efectivo que tuvo una compañía en un período de operaciones para determinar el saldo o flujo neto de efectivo al final del mismo (Guajardo & Andrade, 2008).

El estado de flujo de efectivo permite comprender mejor los flujos operativos, de inversión y financieros de la empresa, y los reconcilia con los cambios en su efectivo y sus valores negociables durante el período (Gitman & Zutter, 2012).

2.7 Razones financieras

Un indicador financiero es la relación de una cifra con otra dentro o entre los estados financieros de una empresa, que permite ponderar y evaluar los resultados de las operaciones de la compañía. Existen diferentes indicadores financieros, también llamados razones financieras, que permiten satisfacer las necesidades de los usuarios (Guajardo & Andrade, 2008).

La Superintendencia de Bancos evalúa cuatro áreas para el mercado financiero: liquidez, solvencia, rentabilidad y calidad de activos. A continuación, se detallará las ecuaciones utilizadas por la Superintendencia de Bancos de Guatemala únicamente

para las razones de rentabilidad y calidad de activos las cuales son utilizadas en la presente investigación.

2.7.1 Razones de rentabilidad

Estas razones financieras permiten a los analistas evaluar las utilidades de la empresa respecto a un nivel determinado de ventas, cierto nivel de activos o la inversión de los propietarios (Gitman & Zutter, 2012).

2.7.1.1 Rendimiento sobre patrimonio (ROE)

$$\text{ROE} = \frac{\text{Resultado del ejercicio (a)}}{\text{Capital contable (b)}}$$

Representa la tasa de rendimiento anual generada por el patrimonio de los accionistas de la entidad. que por sus siglas en inglés return on equity se abrevia ROE.

(a) = Sumatoria del resultado mensual antes de impuestos (cálculos con base en los últimos doce meses).

(b) = Promedio del capital contable (cálculos con base en los últimos doce meses).

2.7.1.2 Rendimiento sobre activos (ROA)

$$\text{ROA} = \frac{\text{Resultado del ejercicio (a)}}{\text{Activo neto (c)}}$$

Representa la tasa de rendimiento anual generada por el total del activo de la entidad, que por sus siglas en inglés return on assets se abrevia ROA.

(a) = Sumatoria del resultado mensual antes de impuestos (cálculos con base en los últimos doce meses).

(c) = Promedio del activo neto (cálculos con base en los últimos doce meses).

2.7.1.3 Eficiencia sobre activos (EA)

$$EA = \frac{\text{Gastos de administración (d)}}{\text{Activo neto (c)}}$$

Representa la proporción del gasto administrativo anual de la entidad respecto a su activo, por sus iniciales se abrevia EA.

(c) = Promedio del activo neto (cálculos con base en los últimos doce meses).

(d) = Sumatoria de los gastos de administración mensuales (cálculos con base en los últimos doce meses).

2.7.1.4 Eficiencia (EF)

$$EF = \frac{\text{Gastos de administración (d)}}{\text{Margen operacional bruto (e)}}$$

Representa la proporción en que se distribuye el margen operacional para cubrir gastos administrativos, por sus iniciales se abrevia EF.

(d) = Sumatoria de los gastos de administración mensuales (cálculos con base en los últimos doce meses).

(e) = Sumatoria del margen operacional bruto mensual (cálculos con base en los últimos doce meses).

2.7.2 Razones de calidad de activos

Según la Superintendencia de Bancos las razones de calidad de activos son aquellas que indican la calidad de la cartera de créditos de una entidad financiera.

2.7.2.1 Cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta (CVC)

Representa la proporción de la cartera de créditos que se encuentra vencida, por sus iniciales se abrevia CVC.

$$CVC = \frac{\text{Cartera de créditos vencida}}{\text{Cartera de créditos bruta (f)}}$$

(f) = No debe incluir los productos financieros por cobrar.

2.7.2.2 Cobertura de cartera de créditos en riesgo (CCR)

Representa la proporción de la cartera de créditos vencida que está cubierta con provisiones, por sus iniciales se abrevia CCR.

$$CCR = \frac{\text{Estimaciones por valuación para cartera de créditos}}{\text{Cartera de créditos vencida}}$$

Representa la proporción de la cartera de créditos vencida que está cubierta con provisiones.

2.8 Los Bancos y la intermediación financiera

La ley de bancos y grupos financieros, decreto 19-2002, Congreso de la República, indica que los bancos son las sociedades autorizadas para realizar intermediación financiera, la cual se define en el artículo 3 como la realización habitual, en forma pública o privada, de actividades que consisten en la captación de dinero, o cualquier instrumento representativo del mismo, del público, tales como la recepción de depósitos, colocación de bonos, títulos u otras obligaciones, destinándolo al financiamiento de cualquier naturaleza, sin importar la forma jurídica que adopten dichas captaciones y financiamientos.

2.9 Inversión extranjera directa

El Fondo Monetario Internacional, en adelante FMI en su sexta edición del manual de balanza de pagos y posición de inversión internacional indica la inversión directa es una categoría de la inversión transfronteriza relacionada con el hecho de que un inversionista residente en una economía ejerce el control o un grado significativo de influencia sobre la gestión de una empresa que es residente en otra economía.

La Ley de Inversión Extranjera, Decreto 9-98 del Congreso de la República define la inversión extranjera directa como cualquier clase de inversión que implique toda clase de transferencia de capital a la República de Guatemala proveniente del exterior, efectuada por un inversionista extranjero. Queda comprendido asimismo dentro de este concepto, la reinversión que pudiera hacer el inversionista extranjero en el territorio guatemalteco, de cualquier renta o capital generado en Guatemala a través de su inversión.

Por otra parte, la inversión extranjera directa es la colocación de capital en algún país extranjero, en los sectores agrícolas, petroleros, mineros, bancario, industria manufacturera, comercio, electricidad, telecomunicaciones, entre otros (Gómez, 2003).

2.10 Medición de la inversión extranjera directa

El Banco de Guatemala en adaptación a sus estadísticas macroeconómicas con el Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional sexta edición del Fondo Monetario Internacional (FMI), integra la inversión extranjera directa en la balanza de pagos como un pasivo neto dentro de la cuenta financiera. Desglosado en tres partes:

1. Acciones y otras participaciones.
2. Reinversión de utilidades.
3. Instrumentos de deuda.

Acorde al Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional sexta edición del FMI La cuenta financiera muestra la adquisición y disposición netas de activos y pasivos financieros de la economía nacional respecto al resto del mundo.

2.10.1 Acciones y otras participaciones

Según Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional sexta edición del FMI, Las participaciones de capital comprenden todos los instrumentos y registros que reconocen, una vez liquidados todos los derechos de los acreedores, los derechos frente al valor residual de una sociedad. El FMI lo divide de manera suplementaria en:

1. Acciones inscritas en bolsa
2. Acciones no inscritas en bolsa
3. Otras participaciones de capital

2.10.2 Reinversión de utilidades

Según Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional sexta edición del FMI, la reinversión de utilidades derivadas de las participaciones de capital de un inversionista directo en su empresa de inversión directa se registra como un asiento imputado en la cuenta financiera.

2.10.3 Instrumentos de deuda

Según Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional sexta edición del FMI, los instrumentos de deuda son los que exigen el pago de intereses y/o principal en algún momento futuro. Los instrumentos de deuda comprenden:

1. Derechos especiales de giro.
2. Moneda y depósitos.
3. Títulos de deuda.
4. Préstamos.

5. Reservas técnicas de seguros.
6. Derechos a prestaciones jubilatorias y otros derechos conexos.
7. Provisiones para las peticiones de fondos en virtud de garantías normalizadas.
8. Otras cuentas por cobrar o por pagar.

2.11 Inversión extranjera directa y sus efectos

Las investigaciones que miden los efectos de la inversión extranjera directa se pueden clasificar de una manera muy amplia: por un lado, los que utilizan datos a nivel agregado de la economía (macroeconómicos), en donde la mayoría de estudios indican que la inversión extranjera directa impulsa indirectamente el crecimiento de la producción agregada a través del incremento en la formación bruta de capital fijo y mayores tasas de empleo. Por otro lado, encontramos los que tienen un carácter microeconómico, pues se utilizan datos a nivel del sector del país receptor de la IED (Jiménez & Rendón, 2012).

2.11.1 Enfoque Microeconómico

2.11.1.1 Transferencia de tecnología y conocimientos

La inversión extranjera directa permite la transferencia de tecnología y conocimientos, además indican que las entidades que reciben inversión extranjera a menudo obtienen capacitación para sus empleados en el desempeño de nuevas tareas, lo que contribuye al desarrollo del capital humano (Loungani & Razin, 2001).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en su estudio sobre las inversiones extranjeras directas en desarrollo expone que la inversión extranjera directa en países emergentes, desencadena en las empresas receptoras, transferencia de tecnología y conocimientos, ayuda a la formación de recurso humano, contribuye a la integración en el mercado internacional, ayuda a crear un

clima de mayor competencia en los negocios y acrecientan el desarrollo de las empresas.

2.11.2 Inversión extranjera directa y sus efectos en el sistema bancario

2.11.2.1 Eficiencia y rentabilidad

Dentro de los efectos microeconómicos que genera la inversión extranjera se encuentra el aumento de la eficiencia, para lo cual se utilizaron varios indicadores que permitieron comparar los resultados, dentro de ellos la rentabilidad y la eficiencia (Moguillansky, Studart, & Vergara, 2004).

En el indicador de rentabilidad concluye que los bancos extranjeros adoptan una serie de medidas que posiblemente aumenten los costos en el corto plazo, para poder elevar la eficiencia y la rentabilidad en el mediano plazo.

Los indicadores de eficiencia se basan en dos indicadores; los gastos de explotación en relación con el ingreso total y el porcentaje de préstamos morosos respecto al total de la cartera de créditos. En ambos indicadores se concluye que un aumento significativo en la eficiencia de los bancos con capital extranjero puede estar relacionado con procesos de racionalización de la gestión, optimización de los recursos humanos y la incorporación de nuevas tecnologías y plataformas tecnológicas en los que está implicado el sector bancario.

2.11.2.2 Calidad de cartera de créditos

Los bancos con capital extranjero tienden a operar con mayores niveles de capitalización y con una mejor calidad de cartera de créditos, tienden a ser más rentables en el mediano plazo que los bancos nacionales (Barajas, Steiner, & Salazar, 1999).

Los autores indican que esto se debe a la adaptación de nuevas políticas, regulaciones y una fuerte supervisión por parte de los inversionistas extranjeros.

En su estudio concluyen que hay evidencia empírica en Colombia la cual muestra que los bancos con capital extranjero tienden a tener menores costos administrativos y una mejor calidad en su cartera de créditos, que les permite reducir ligeramente el margen de intermediación financiera, haciéndolos más competitivos.

2.12 Modelo de Vectores Autoregresivos -VAR-

Un modelo VAR es un sistema de n ecuaciones, basado en un modelo lineal de n variables donde cada variable es explicada por sus propios valores rezagados, más el valor pasado del resto de variables independientes, su representación más simple consiste en un vector de 2 regresiones lineales múltiples, donde en ambas las variables son tratadas como endógenas (cuando forma parte del modelo y tiene un impacto significativo en el resultado del mismo), es decir Y_t puede afectar Z_t y, al mismo tiempo, Z_t puede afectar Y_t (Stock & Watson, 2001), de manera que:

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \beta_1 Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_1 Z_{t-j} + \mu_{1t} \quad (2.12.1)$$

$$Z_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^k \beta_2 Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_2 Z_{t-j} + \mu_{2t} \quad (2.12.2)$$

Dónde:

Y = Variable estacionaria.

Z = Variable estacionaria.

α = Constante de cada ecuación.

β = Coeficientes de los rezagos de Y .

γ = Coeficientes de los rezagos de Z .

μ = Innovaciones o término de error.

La ecuación 2.12.1 establece que Y en el tiempo t es explicada por los rezagos de Z y de sus propios rezagos de Y en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error, en otras palabras, lo que esta ecuación indica si los rezagos de la Z y Y son determinantes en aumentar a Y.

La ecuación 2.12.2 establece que Z en el tiempo t es explicada por los rezagos de Y y de sus propios rezagos de Z en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error, en otras palabras, lo que esta ecuación indica si los rezagos de la Y y Z son determinantes en aumentar a Z.

2.12.1 Funciones Impulso respuesta

Las funciones impulso respuesta miden la reacción de cada una de las variables a un choque o shock (“ $\hat{\varepsilon}_t$ ”) en una de las innovaciones (término de error, “ μ_t ”). Tratándose de un modelo dinámico, todas las variables (de ambas regresiones) reaccionarán a dicho shock, en el tiempo t y períodos siguientes, de manera que:

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \beta_1 Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_1 Z_{t-j} + \mu_{1t} \quad (2.12.1)$$

$$Z_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^k \beta_2 Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_2 Z_{t-j} + \mu_{2t} \quad (2.12.2)$$

Expresado en su forma matricial:

$$\begin{pmatrix} Y_t \\ Z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_1 & \gamma_1 \\ \beta_2 & \gamma_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_{t-j} \\ Z_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{1t} \\ \mu_{2t} \end{pmatrix} \quad (2.12.1.1)$$

Acorde a la factorización de Cholesky, el choque o shock (“ $\hat{\varepsilon}_t$ ”) de las funciones impulso respuesta está dado por la relación entre los términos de error (“ μ_t ”) y un estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) en la regresión de μ_{1t} sobre μ_{2t} .

$$\begin{pmatrix} \hat{\varepsilon}_{1t} \\ \hat{\varepsilon}_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu_{1t} \\ \mu_{2t} \end{pmatrix} \quad (2.12.1.2)$$

Multiplicando VAR (2.12.1.1) por la matriz $\begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$, se obtienen las funciones impulso respuesta teóricas, que evalúan la respuesta de Z ante un shock proveniente de Y.

$$Y_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \beta_1 Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_1 Z_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{1t} \quad (2.12.1.3)$$

$$Z_t = (\alpha_2 - \hat{c}\alpha_1) + \hat{c}Y_t + \sum_{j=1}^k (\beta_2 - \hat{c}\beta_1)Y_{t-j} + \sum_{j=1}^k (\gamma_2 - \hat{c}\gamma_1)Z_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{2t} \quad (2.12.1.4)$$

Las funciones impulso respuesta inician con un shock de Y, es decir, un aumento en $\hat{\varepsilon}_{1t}$ del tamaño de la desviación estándar del término de error μ_{1t} , que genera en primera instancia un aumento en Y_t equivalente a la misma inyección realizada, y en segunda instancia una respuesta en Z_t a través del estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) de μ_{1t} sobre μ_{2t} , el cual matemáticamente es el mecanismo de transmisión del shock $\hat{\varepsilon}_{1t}$ de la función 2.12.1.3 a la función 2.12.1.4.

El cálculo del shock $\hat{\varepsilon}_{1t}$ está dado por la desviación estándar del término de μ_{1t} , de manera que:

$$\hat{\varepsilon}_{1t} = \sqrt{\frac{\sum(\mu_{1ti} - \bar{\mu}_{1t})^2}{n - 1}}$$

Una vez calculado $\hat{\varepsilon}_{1t}$, se utilizan las funciones impulso respuesta (2.12.1.3) y (2.12.1.4) para concluir sobre: Qué respuesta tendría Z en cada período futuro ante un incremento en Y en $\hat{\varepsilon}_{1t}$.

Los resultados tienen un intervalo de dos desviaciones estándar equivalente a un 95% de confianza, por ello suelen representarse en gráficos para que sea de mayor intuición al momento de realizar el análisis.

Por lo tanto, las funciones impulso respuesta determinan la respuesta de los valores actuales y futuros de cada una de las variables, ante un incremento equivalente a una desviación estándar en el valor actual de uno de los errores del VAR, asumiendo que el error retorna a cero en el siguiente período y que el resto de errores son iguales que cero (Stock & Watson, 2001).

2.12.2 Condición necesaria para un modelo VAR

En un modelo VAR de n variables, todas las variables n deben ser estacionarias, si no es así, estas se deben transformar en la forma apropiada (Gujarati & Porter, 2010).

2.12.2.1 Proceso estacionario

Un proceso es estacionario si su media y su varianza son constantes en el tiempo y si el valor de la covarianza entre dos períodos depende sólo de la distancia o rezago entre estos dos períodos, y no del tiempo en el cual se calculó la covarianza. En otras palabras, los autores indican que, si una serie de tiempo es estacionaria, su media, su varianza y su covarianza (en los diferentes rezagos) permanecen iguales sin importar el momento en el cual se midan, son invariantes respecto del tiempo (Gujarati & Porter, 2010).

2.12.2.2 Prueba de Dickey Fuller aumentada

Una de las pruebas más populares para evaluar la estacionariedad es la de Dickey Fuller aumentada, las bases de esta prueba se fundamentan en evaluar el proceso estocástico de una variable (Gujarati & Porter, 2010), de manera que:

$$Y_t = pY_{t-1} + \mu_t$$

Restamos Y_{t-1} de ambos miembros de la ecuación, para obtener:

$$Y_t - Y_{t-1} = pY_{t-1} - Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\Delta Y = (p - 1)Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\Delta Y = \delta Y_{t-1} + \mu_t$$

Donde:

Y = Variable a evaluar.

δ = Raíz unitaria

μ = Término de error de ruido blanco.

En términos resumidos la prueba calcula la probabilidad de que la raíz unitaria (δ) sea estadísticamente significativa, por lo que estable la siguiente hipótesis nula:

H_0 = La serie de datos tienen raíz unitaria

Al rechazar la hipótesis nula en la prueba, se indica que las diferencias de Y_t (ΔY) dependen únicamente de un proceso de ruido blanco (μ_t), es decir, que es un proceso estacionario, donde su media, su varianza y su covarianza (en los diferentes rezagos) permanecen iguales sin importar el momento en el cual se midan, son invariantes respecto del tiempo.

2.12.2.3 Transformación Logarítmica

Si la condición de estacionariedad en la serie de tiempo de una variable no se cumple, es necesario transformar los datos. se aconseja transformar la serie a base logarítmica, para el cual generalmente se usa el logaritmo natural usando la constante de Euler (2.7182 aproximadamente). Por lo tanto, el logaritmo natural es el exponente al cual se debe elevar la constante de Euler para obtener el dato que queremos transformar (Gujarati & Porter, 2010).

$$e^y = x$$

Donde:

e = Constante de Euler.

y = Logaritmo natural.

x = Dato a transformar.

Es importante resaltar que todos los análisis de cualquier modelo usando datos transformados a base logarítmica, se harán en términos porcentuales.

2.12.3 Criterios de información

2.12.3.1 Criterio de información Akaike (CIA)

El criterio de Akaike en adelante CIA, sirve para determinar la longitud del rezago en modelos autorregresivos, en el cual se impone una penalización por añadir regresoras al modelo (Gujarati & Porter, 2010), por lo que:

$$\ln CIA = \left(\frac{2k}{n}\right) + \ln\left(\frac{\sum \mu_i^2}{n}\right)$$

Donde:

k = Número de regresoras.

n = Número de observaciones.

μ = Término de error del modelo (residuos)

Como se observa en el criterio CIA, añadir más regresoras al modelo incrementa el criterio, sin embargo, añadir más regresoras también pueden reducir los términos de error en el modelo, explican de mejor manera el comportamiento de la variable dependiente. Por lo anterior, se preferirá el modelo que tenga el menor valor en CIA.

2.12.3.2 Criterio de información Schwarz (CIS)

El criterio de Schwarz en adelante CIS, de igual manera sirve para determinar la longitud del rezago en modelos autorregresivos, en el cual se impone una penalización por añadir regresoras al modelo (Gujarati & Porter, 2010), por lo que:

$$\ln CIS = \left(\frac{k}{n}\right) \ln n + \ln \left(\frac{\sum \mu_i^2}{n}\right)$$

Donde:

k = Número de regresoras.

n = Número de observaciones.

μ = Término de error del modelo (residuos)

Como se observa en el criterio CIS es muy parecido a CIA, añadir más regresoras al modelo incrementa el criterio, sin embargo, añadir más regresoras también pueden reducir los términos de error en el modelo, explican de mejor manera el comportamiento de la variable dependiente. Por lo anterior, se preferirá el modelo que tenga el menor valor en CIS.

2.12.4 Prueba de significancia F

La prueba de significancia F, se establece para calcular la significancia de los parámetros (coeficientes) de una regresión, es decir, si son distintos de cero en su conjunto (Gujarati & Porter, 2010), de manera que el F estadístico se calcula de la siguiente manera:

$$F = \left(\frac{\frac{SCR}{k}}{\frac{SCE}{n - k - 1}} \right)$$

Donde:

SCR = Suma de cuadrados de la regresión.

SCE = Suma de cuadrados de los residuos

n = Número total de observaciones de la muestra.

k = Número de variables explicativas que tiene la regresión.

La hipótesis nula que se establece en esta prueba es la siguiente:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = 0$$

Es decir, los coeficientes del modelo en su conjunto son iguales a cero.

Una vez calculado el F estadístico, se procede a identificar el F crítico que se encuentra en la tabla de distribución F de Snedecor, para el cual se debe calcular los grados de libertad en el numerador y en el denominador, de manera que:

$$gl_{numerador} = k - 1$$

$$gl_{denominador} = k(n - 1)$$

Si el F estadístico es mayor al F crítico, se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los coeficientes del modelo en su conjunto son significativos.

2.12.5 Autocorrelación

El término autocorrelación se puede definir como la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo (como datos de series de tiempo) o en el espacio (como en datos de corte transversal). En forma sencilla, hay autocorrelación cuando el término de perturbación (u) relacionado con una observación cualquiera, está influido por el término de perturbación relacionado con cualquier otra observación (Gujarati & Porter, 2010).

Simbólicamente:

$$E(\mu_i \mu_j) \neq 0$$

2.12.5.1 Prueba de autocorrelación Breusch-Godfrey (LM)

Los estadísticos Breusch y Godfrey elaboraron una prueba de autocorrelación en adelante LM, que es general porque permite; coeficientes de regresoras no estocásticas, como los valores rezagados de la variable objeto de la regresión; esquemas autorregresivos de orden mayor (Gujarati & Porter, 2010). La prueba LM partiendo de un modelo de regresión de dos variables, procede de la siguiente manera:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \mu_t$$

Donde el término de error μ_t sigue el esquema autorregresivo de orden p , del siguiente modo:

$$\mu_t = p_1 \mu_{t-1} + p_2 \mu_{t-2} + \dots + p_p \mu_{t-p} + \varepsilon_t$$

Donde ε_t es un término de error de ruido blanco, la hipótesis nula que establece la prueba es:

$$H_0: p_1 = p_2 = \dots = p_p = 0$$

Es decir, no existe correlación serial de ningún orden. En caso de aceptar hipótesis nula se establece que el término de error es un proceso de ruido blanco.

2.12.6 Normalidad

Las regresiones lineales consideran que cada residuo está normalmente distribuido cuando:

$$\text{Media: } E(\mu_i) = 0$$

$$\text{Varianza: } E(\mu_i^2) = \sigma^2$$

Es decir, cuando la media es igual a cero y presentan varianza constante, formular el supuesto de normalidad es de gran utilidad para el análisis de resultados, específicamente es de interés los intervalos del área bajo la curva de normalidad, corresponden a determinados valores de probabilidad.

$\pm 1\sigma$ = abarca el **68.3%** del área bajo la curva

$\pm 2\sigma$ = abarca el **95.5%** del área bajo la curva

$\pm 3\sigma$ = abarca el **99.7%** del área bajo la curva

Donde σ se refiere a la desviación estándar.

2.12.6.1 Prueba de normalidad Jarque-Bera (JB)

La prueba de normalidad Jarque Bera (JB) es una prueba asintótica. Esta prueba calcula primero la asimetría y la curtosis de los residuos (Gujarati & Porter, 2010). La prueba estadística es la siguiente:

$$JB = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K - 3)^2}{24} \right]$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

S = Coeficiente de asimetría.

K = Coeficiente de curtosis.

Para una variable normalmente distribuida, S = 0 y K = 3, por tanto, la prueba JB constituye una prueba de la hipótesis conjunta de que S y K son 0 y 3,

respectivamente. En este caso se espera que el valor estadístico JB sea igual a cero. La hipótesis nula planteada es la siguiente:

Ho: los residuos están normalmente distribuidos.

Si el valor p (probabilidad) calculado del estadístico JB es mayor al nivel de significancia tomado, se acepta la hipótesis de que los residuos están normalmente distribuidos.

2.12.7 Conceptos estadísticos

2.12.7.1 Coeficiente de determinación

El coeficiente de determinación (R^2) es la medida más común de la bondad de ajuste de una línea de regresión a los datos. En otras palabras, mide la proporción o el porcentaje de la variación total de la variable dependiente explicada por el modelo de regresión (Gujarati & Porter, 2010).

2.12.7.2 Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación (R) mide la fuerza o el grado de asociación lineal entre dos variables. Toma relevancia cuando se trata de estimar o predecir el valor promedio de una variable con base en los valores fijos de otras, para el cálculo del coeficiente es necesario la covarianza y la desviación estándar de las variables (Gujarati & Porter, 2010).

2.12.7.3 Varianza y desviación estándar

La varianza es definida como una medida de dispersión que utiliza todos los datos, está basada en la diferencia entre el valor de cada observación (x_i) y la media. La desviación estándar por otra parte se define como la raíz cuadrada positiva de la varianza. Los autores indican que la desviación estándar se mide en las mismas unidades que los datos originales, por esta razón es más fácil comparar la

desviación estándar con la media y con otros estadísticos que se miden en las mismas unidades que los datos originales (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008).

2.12.7.4 Covarianza

La covarianza es definida como una medida descriptiva de la relación lineal entre dos variables, pueden indicar una relación lineal positiva o negativa dependiendo del valor de la covarianza (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008)

2.12.7.5 ROA promedio ponderado

Para calcular ROA promedio ponderado (ROA pp), se utilizan los activos netos de cada banco como ponderador, de la siguiente manera:

$$ROApp = (ROA * Activos\%)_{Banco\ 1} + (ROA * Activos\%)_{Banco\ 2} + \dots + (ROA * Activos\%)_{Banco\ n}$$

2.12.7.6 EA promedio ponderado

Para calcular EA promedio ponderado (EA pp), se utilizan los activos netos de cada banco como ponderador, de la siguiente manera:

$$EApp = (EA * Activos\%)_{Banco\ 1} + (EA * Activos\%)_{Banco\ 2} + \dots + (EA * Activos\%)_{Banco\ n}$$

2.12.7.7 CVC promedio ponderado

Para calcular CVC promedio ponderado (CVC pp), se utiliza la cartera de créditos bruta de cada banco como ponderador, de la siguiente manera:

$$CVCpp = (CVC * Cartera\%)_{Banco\ 1} + (CVC * Cartera\%)_{Banco\ 2} + \dots + (CVC * Cartera\%)_{Banco\ n}$$

3. METODOLOGÍA

El contenido del capítulo incluye: definición del problema, objetivo general, objetivos específicos, hipótesis, especificación de las variables, método científico y técnicas de investigación.

3.1 Definición del problema

Las instituciones bancarias forman parte de uno de los sectores más importantes de la economía nacional, esto se debe a la naturaleza de su actividad económica; la intermediación financiera, derivado de ello existe una mayor fluidez de fondos que incide de forma directa en los demás sectores económicos, por lo tanto, genera una economía más dinámica. En la última década la intermediación financiera tiene un auge económico muy importante, con tasas de crecimiento promedio anual de 7.6% a precios referidos del 2001, para el período 2008-2018, posicionándose entre las actividades económicas con la mayor tasa de crecimiento económico según datos del Banco de Guatemala.

En este contexto derivado de la inversión extranjera directa algunas entidades bancarias como BAM y BAC han logrado posicionarse entre las entidades más grandes respecto a activos del sistema bancario guatemalteco, teniendo la cuarta y quinta posición respectivamente, tomando como referencia datos al 31 de diciembre del 2018.

El problema de investigación identificado es falta de una herramienta que permita medir los efectos financieros derivados de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

La propuesta de solución consiste en la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR), como herramienta para la medición de los efectos financieros derivados de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia

estadística, en la rentabilidad sobre activos, eficiencia administrativa y cartera vencida de créditos con relación a la cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

3.2 Objetivos

Los objetivos constituyen los propósitos de la presente investigación relacionada con determinar los efectos financieros de la inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala, por medio de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

3.2.1 Objetivo general

Determinar los efectos financieros de la inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala, por medio de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

3.2.2 Objetivos específicos

- Desarrollar los vectores autorregresivos (VAR) que integran la inversión extranjera directa con: rendimiento sobre activos, eficiencia sobre activos y cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, bajo condición de estacionariedad, no autocorrelación de residuos, normalidad y determinación de longitud de rezagos con base en el criterio de Akaike y Schwarz.
- Implementar las funciones de impulso respuesta, para determinar el impacto financiero y la significancia estadística que tiene la inversión extranjera directa sobre: el rendimiento sobre activos, la eficiencia administrativa y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario guatemalteco.

3.3 Hipótesis

La aplicación de vectores autorregresivos (VAR), permite la medición de los efectos financieros de los flujos de inversión extranjera directa y su significancia estadística, sobre: el rendimiento sobre activos, la eficiencia administrativa y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

3.3.1 Especificación de variables

La especificación de variables de la hipótesis es la siguiente:

Variables independientes

La aplicación de vectores autorregresivos (VAR) en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

Variables dependientes

Resultados de: Rendimiento sobre activos, eficiencia administrativa y cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta.

3.4 Método científico

El método científico es el fundamento de la presente investigación relacionada con determinar los efectos de la inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala, por medio de la aplicación de un modelo de vectores autorregresivos (VAR). El desarrollo de la investigación financiera se llevó a cabo con la identificación del problema financiero en el sector objeto de estudio, luego el planteamiento de la solución al problema. Posteriormente se determina la hipótesis de la investigación, con el respaldo del marco teórico, utilizando recursos humanos y físicos.

3.5 Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas son reglas y operaciones para el manejo de los instrumentos en la aplicación del método de investigación científico. Las técnicas de investigación documental se refieren a lo siguiente:

3.5.1 Técnicas de investigación documental

Se realizó una revisión bibliográfica de los efectos en el sistema bancario ante la inversión extranjera directa y la aplicación de modelos econométricos relacionados a la inversión extranjera directa, se usaron técnicas como lectura analítica, fichas bibliográficas.

3.6 Planteamiento modelo VAR

3.6.1 Rendimiento sobre activos

3.6.1.1 VAR-ROA

ROA es función positiva o directa de IED y de sus propios rezagos de ROA, es importante enfatizar que el indicador de ROA, entre mayor sea, refleja una mejora, funcionalmente se tiene:

$$ROA_t = \alpha_1 + \sum_{j=1}^k \beta_1 IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_1 ROA_{t-j} + \mu_{1t} \quad (3.6.1.1.1)$$

$$IED_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^k \beta_2 IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_2 ROA_{t-j} + \mu_{2t} \quad (3.6.1.1.2)$$

Dónde:

ROA = Rendimiento sobre activos.

IED = Inversión extranjera directa.

α = Constante de cada ecuación.

β = Coeficientes de los rezagos de IED.

γ = Coeficientes de los rezagos de ROA.

μ = Innovaciones o término de error.

La ecuación 3.6.1.1.1 establece que ROA en el tiempo t es explicada por los rezagos de IED y de sus propios rezagos de ROA en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error, en otras palabras, lo que esta ecuación indica si los rezagos de la IED y ROA son determinantes para aumentar el ROA.

La ecuación 3.6.1.1.2 establece que IED en el tiempo t es explicada por sus propios rezagos de IED y de los rezagos de ROA en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error.

3.6.1.2 Función impulso respuesta ROA

Partiendo de las ecuaciones (3.6.1.1.1) y (3.6.1.1.2) expresadas en su forma matricial:

$$\begin{pmatrix} IED_t \\ ROA_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_2 \\ \alpha_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_2 & \gamma_2 \\ \beta_1 & \gamma_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IED_{t-j} \\ ROA_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{2t} \\ \mu_{1t} \end{pmatrix} \quad (3.6.1.2.1)$$

Acorde a la factorización de Cholesky, el choque o shock (" $\hat{\varepsilon}_t$ ") de las funciones impulso respuesta está dado por la relación entre los términos de error (" μ_t ") y un estimador de mínimos cuadrados (" \hat{c} ") en la regresión de μ_{2t} sobre μ_{1t} .

$$\begin{pmatrix} \hat{\varepsilon}_{2t} \\ \hat{\varepsilon}_{1t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu_{2t} \\ \mu_{1t} \end{pmatrix} \quad (3.6.1.2.2)$$

Multiplicando VAR (3.6.1.2.1) por la matriz $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -\hat{c} & 1 \end{pmatrix}$, se obtienen las funciones impulso respuesta teóricas, que evalúan la respuesta de ROA ante un shock proveniente de IED.

$$IED_t = \alpha_2 + \sum_{j=1}^k \beta_2 IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k \gamma_2 ROA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{2t} \quad (3.6.1.2.3)$$

$$ROA_t = (\alpha_1 - \hat{c}\alpha_2) + \hat{c} IED_t + \sum_{j=1}^k (\beta_1 - \hat{c}\beta_2) IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k (\gamma_1 - \hat{c}\gamma_2) ROA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{1t} \quad (3.6.1.2.4)$$

Las funciones impulso respuesta inician con un shock de IED, es decir, una inyección de capital extranjero en $\hat{\varepsilon}_{2t}$ del tamaño de la desviación estándar del término de error μ_{2t} , que genera en primera instancia un aumento en IED_t equivalente a la misma inyección realizada, y en segunda instancia una respuesta en ROA_t a través del estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) de μ_{2t} sobre μ_{1t} , el cual matemáticamente es el mecanismo de transmisión del shock $\hat{\varepsilon}_{2t}$ de la ecuación 3.6.1.2.3 a la ecuación 3.6.1.2.4.

3.6.2 Eficiencia sobre activos

3.6.2.1 VAR-EA

EA es función negativa o inversa de IED y positiva o directa de sus propios rezagos de EA, es importante enfatizar que el indicador de EA, entre menor sea, refleja una mejora, funcionalmente se tiene:

$$EA_t = \alpha_3 - \sum_{j=1}^k \beta_3 IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k \delta_1 EA_{t-j} + \mu_{3t} \quad (3.6.2.1.1)$$

$$IED_t = \alpha_4 + \sum_{j=1}^k \beta_4 IED_{t-j} - \sum_{j=1}^k \delta_2 EA_{t-j} + \mu_{4t} \quad (3.6.2.1.2)$$

Dónde:

EA = Eficiencia sobre activos.

IED = Inversión extranjera directa.

α = Constante de cada ecuación.

β = Coeficientes de los rezagos de IED.

δ = Coeficientes de los rezagos de EA.

μ = Innovaciones o término de error.

La ecuación 3.6.2.1.1 establece que EA en el tiempo t es explicada por los rezagos de IED y de sus propios rezagos de EA en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error, en otras palabras, lo que esta ecuación indica si los rezagos de la IED y EA son determinantes en disminuir a EA.

La ecuación 3.6.2.1.2 establece que IED en el tiempo t es explicada por sus propios rezagos de IED y de los rezagos de EA en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error.

3.6.2.2 Función impulso respuesta EA

Partiendo de las ecuaciones (3.6.2.1.1) y (3.6.2.1.2) expresadas en su forma matricial:

$$\begin{pmatrix} IED_t \\ EA_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_4 \\ \alpha_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_4 & -\delta_2 \\ -\beta_3 & \delta_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IED_{t-j} \\ EA_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{4t} \\ \mu_{3t} \end{pmatrix} \quad (3.6.2.2.1)$$

Acorde a la factorización de Cholesky, el choque o shock (" $\hat{\varepsilon}_t$ ") de las funciones impulso respuesta está dado por la relación entre los términos de error (" μ_t ") y un estimador de mínimos cuadrados (" \hat{c} ") en la regresión de μ_{4t} sobre μ_{3t} .

$$\begin{pmatrix} \hat{\varepsilon}_{4t} \\ \hat{\varepsilon}_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu_{4t} \\ \mu_{3t} \end{pmatrix} \quad (3.6.2.2.2)$$

Al multiplicar VAR (3.6.2.2.3) por la matriz $\begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$ y factorizar signos comunes, se obtienen las funciones impulso respuesta teóricas, que evalúan la respuesta de EA ante un shock proveniente de IED.

$$IED_t = \alpha_4 + \sum_{j=1}^k \beta_4 IED_{t-j} - \sum_{j=1}^k \delta_2 EA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{4t} \quad (3.6.2.2.3)$$

$$EA_t = (\alpha_3 - \hat{c}\alpha_4) - \hat{c}IED_t - \sum_{j=1}^k (\beta_3 + \hat{c}\beta_4) IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k (\delta_1 + \hat{c}\delta_2) EA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{3t} \quad (3.6.2.2.4)$$

Las funciones impulso respuesta inician con un shock de IED, es decir una inyección de capital extranjero en $\hat{\varepsilon}_{4t}$ del tamaño de la desviación estándar del término de error μ_{4t} , que genera en primera instancia un aumento en IED_t equivalente a la misma inyección realizada, y en segunda instancia una respuesta en EA_t a través del estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) de μ_{4t} sobre μ_{3t} , el cual matemáticamente es el mecanismo de transmisión del shock $\hat{\varepsilon}_{4t}$ de la ecuación 3.6.2.2.3 a la ecuación 3.6.2.2.4.

3.6.3 Cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta

3.6.3.1 VAR-CVC

CVC es función negativa o inversa de IED y positiva o directa de sus propios rezagos de CVC, es importante enfatizar que el indicador de CVC, entre menor sea, refleja una mejora, funcionalmente se tiene:

$$CVC_t = \alpha_5 - \sum_{j=1}^k \beta_5 IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k \theta_1 CVC_{t-j} + \mu_{5t} \quad (3.6.3.1.1)$$

$$IED_t = \alpha_6 + \sum_{j=1}^k \beta_6 IED_{t-j} - \sum_{j=1}^k \theta_2 CVC_{t-j} + \mu_{6t} \quad (3.6.3.1.2)$$

Dónde:

CVC = Cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta.

IED = Inversión extranjera directa.

α = Constante de cada ecuación.

β = Coeficientes de los rezagos de IED.

θ = Coeficientes de los rezagos de CVC.

μ = Innovaciones o término de error.

La ecuación 3.6.3.1.1 establece que CVC en el tiempo t es explicada por los rezagos de IED y de sus propios rezagos de CVC en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error, en otras palabras, lo que esta ecuación indica si los rezagos de la IED y CVC son determinantes en disminuir a CVC.

La ecuación 3.6.3.1.2 establece que IED en el tiempo t es explicada por sus propios rezagos de IED y de los rezagos de CVC en los tiempos t-1 en adelante, más un término de error.

3.6.3.2 Función impulso respuesta CVC

Partiendo de las ecuaciones (3.6.3.1.1) y (3.6.3.1.2) expresadas en su forma matricial:

$$\begin{pmatrix} IED_t \\ EA_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_4 \\ \alpha_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_4 & -\delta_2 \\ -\beta_3 & \delta_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} IED_{t-j} \\ EA_{t-j} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \mu_{4t} \\ \mu_{3t} \end{pmatrix} \quad (3.6.3.2.1)$$

Acorde a la factorización de Cholesky, el choque o shock (“ $\hat{\varepsilon}_t$ ”) de las funciones impulso respuesta está dado por la relación entre los términos de error (“ μ_t ”) y un estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) en la regresión de μ_{4t} sobre μ_{3t} .

$$\begin{pmatrix} \hat{\varepsilon}_{4t} \\ \hat{\varepsilon}_{3t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mu_{4t} \\ \mu_{3t} \end{pmatrix} \quad (3.6.3.2.2)$$

Al multiplicar VAR (3.6.3.2.1) por la matriz $\begin{pmatrix} \mathbf{1} & \mathbf{0} \\ -\hat{c} & \mathbf{1} \end{pmatrix}$ y factorizar signos comunes, se obtienen las funciones impulso respuesta teóricas, que evalúan la respuesta de EA ante un shock proveniente de IED.

$$IED_t = \alpha_4 + \sum_{j=1}^k \beta_4 IED_{t-j} - \sum_{j=1}^k \delta_2 EA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{4t} \quad (3.6.3.2.3)$$

$$EA_t = (\alpha_3 - \hat{c} \alpha_4) - \hat{c} IED_t - \sum_{j=1}^k (\beta_3 + \hat{c} \beta_4) IED_{t-j} + \sum_{j=1}^k (\delta_1 + \hat{c} \delta_2) EA_{t-j} + \hat{\varepsilon}_{3t} \quad (3.6.3.2.4)$$

Las funciones impulso respuesta inician con un shock de IED, es decir una inyección de capital extranjero en $\hat{\varepsilon}_{4t}$ del tamaño de la desviación estándar del término de error μ_{4t} , que genera en primera instancia un aumento en IED_t equivalente a la misma inyección realizada, y en segunda instancia una respuesta en EA_t a través del estimador de mínimos cuadrados (“ \hat{c} ”) de μ_{4t} sobre μ_{3t} , el cual matemáticamente es el mecanismo de transmisión del shock $\hat{\varepsilon}_{4t}$ de la ecuación 3.6.3.2.3 a la ecuación 3.6.3.2.4

3.7 Estimación de la muestra

La investigación se analizó con base en información obtenida por una muestra de cuatro bancos con capital extranjero seleccionados, que representan aproximadamente el 79.24% del total del sector objeto de estudio, con base en sus activos netos al 31 de diciembre del 2018, tal como se ilustra en la tabla 1.

Tabla 1: Muestra seleccionada

Expresado en miles de Q.

Información al 31/12/2018

	Banco	Activos	%
Muestra seleccionada	BAM	26,796,644	
	BAC	26,677,456	79.24%
	CITIBANK	2,454,779	
	AZTECA	1,625,740	
	PROMERICA	12,945,804	20.76%
	FICOHSA	2,136,896	
	Total	72,637,319	100.00%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la Superintendencia de Bancos de Guatemala. (2019).

Para la selección de los cuatro bancos se utilizó el método no probabilístico o dirigido, el cual se define como un subgrupo de la población en la que la elección de la muestra no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación, a criterio del investigador.

El criterio utilizado para seleccionar la muestra fue el incluir bancos que no tengan en su mayoría capital extranjero de origen centroamericano, basado en que Guatemala es un país centroamericano en donde el conocimiento y la tecnología que comparten los países de esta región son similares, es por ello la exclusión de Promerica (Nicaragua) y Ficohsa (Honduras).

A criterio del investigador la muestra seleccionada es lo suficientemente representativa para generalizar los resultados de la investigación en el sector objeto de estudio.

3.8 Construcción de la serie de datos

3.8.1 Inversión extranjera directa

La construcción de la serie de datos de la IED se encuentra detallada en los anexos, la información primaria de IED contiene dos inconvenientes a resolver para la construcción de la serie; la primera es que los datos son anuales, y la segunda es que los datos abarcan bancos y aseguradoras.

Para resolver el primer inconveniente respecto a que los datos de la IED por actividad económica se presentan únicamente de forma anual, se tomó como referencia el dato de inversión extranjera directa total presentada en la balanza de pagos trimestral, con ello se logra trimestralizar la serie, multiplicando el dato de IED total trimestral por el porcentaje de bancos y aseguradoras.

Posteriormente, una vez calculado el dato de IED trimestral de los bancos y aseguradoras, se procedió a expresarlo en términos de miles de quetzales, para ello se utilizó el tipo de cambio de referencia publicado por el Banco de Guatemala a través de su página web.

Para resolver el segundo inconveniente de separar el dato de IED entre bancos y aseguradoras, se tomó como referencia el total de activos netos del sistema bancario y de aseguradoras como ponderador, este es una buena aproximación en cuanto al tamaño que representa cada sector. Los datos se obtuvieron de la información publicada por la Superintendencia de Bancos de Guatemala a través de su página web. Los datos finales de la IED se encuentran en las tablas 26 y 27 de los anexos.

3.8.2 Indicadores Financieros

La construcción de la serie de datos de los indicadores financieros se encuentra detallada en los anexos, la información para el cálculo de las series de datos se utilizó información publicada por la Superintendencia de Bancos de Guatemala en

su sitio web, con la cual se elaboró ROA, EA y CVC sectoriales, a partir de cálculos promedio ponderados de bancos con inversión extranjera directa, tal como se indica en el apartado 3.7 la muestra utilizada en esta investigación abarca las siguientes entidades: Banco Agromercantil de Guatemala S.A., Banco de América Central S.A., Citibank N.A. Sucursal Guatemala y Banco Azteca de Guatemala S.A.,

3.8.2.1 ROA

Para calcular ROA promedio ponderado (ROA pp), se utilizó los activos netos como ponderador de BAM, BAC, Citi y Azteca de la siguiente manera:

$$ROApp = (ROA * Activos\%)_{BAM} + (ROA * Activos\%)_{BAC} + (ROA * Activos\%)_{CITI} + (ROA * Activos\%)_{AZTECA}$$

3.8.2.2 EA

Para calcular EA promedio ponderado (EA pp), se utilizó también los activos netos como ponderador de BAM, BAC, Citi y Azteca de la siguiente manera:

$$EApp = (EA * Activos\%)_{BAM} + (EA * Activos\%)_{BAC} + (EA * Activos\%)_{CITI} + (EA * Activos\%)_{AZTECA}$$

3.8.2.3 CVC

Para calcular CVC promedio ponderado (CVC pp), se utilizó la cartera de créditos bruta como ponderador de BAM, BAC, Citi y Azteca de la siguiente manera:

$$CVCpp = (CVC * Cartera\%)_{BAM} + (CVC * Cartera\%)_{BAC} + (CVC * Cartera\%)_{CITI} + (CVC * Cartera\%)_{AZTECA}$$

3.8.3 Transformación Logarítmica

Para transformar la IED y los indicadores ROE, EA y CVC en base logarítmica se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), como se indica en el marco teórico, el logaritmo natural es el exponente al cual se debe elevar la constante de Euler (2.7182 aproximadamente) para obtener el dato que queremos transformar, los datos detallados se encuentran en los anexos.

4. VECTORES AUTORREGRESIVOS (VAR)

Se exponen los resultados de la investigación relacionados con el desarrollo de los vectores autorregresivos (VAR) que integran la inversión extranjera directa con: rendimiento sobre activos, eficiencia sobre activos y cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, bajo condición de estacionariedad, no autocorrelación de residuos, normalidad y determinación de longitud de rezagos con base en el criterio de Akaike.

4.1 Estacionariedad

Para evaluar la estacionariedad, se aplicó la prueba de Dickey Fuller aumentada en cada una de las variables, para el cual se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), utilizando un nivel de significancia del 10%, los resultados son los siguientes:

4.1.1 IED

Tabla 2: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (IED)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.206165	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.615588	
5% level	-2.941145	
10% level	-2.609066	

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba de Dickey – Fuller aumentada presenta la siguiente hipótesis nula:

H_0 = La serie de datos tiene raíz unitaria (proceso no estacionario)

Como se observa en la tabla 2, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula es de 0.00%. Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del

10% y tal como se observa el estadístico t (*t-Statistic*) a dicho nivel de significancia es de -2.60, menor al valor crítico de la prueba (Augmented Dickey-Fuller test statistic) de -6.21; lo que significa que el nivel de significancia del 10% es mayor a la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula, en este caso 0.00% y por lo tanto se puede concluir que la serie de datos de IED es estacionaria y adecuada para ser utilizada en el modelo VAR.

4.1.2 ROA

Tabla 3: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (ROA)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.910015	0.0538
Test critical values:		
1% level	-3.621023	
5% level	-2.943427	
10% level	-2.610263	

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba de Dickey – Fuller aumentada presenta la siguiente hipótesis nula:

Ho = La serie de datos tiene raíz unitaria (proceso no estacionario)

Como se observa en la tabla 3, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula es de 5.38%. Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10% y tal como se observa el estadístico t (*t-Statistic*) a dicho nivel de significancia es de -2.61, menor al valor crítico de la prueba (Augmented Dickey-Fuller test statistic) de -2.91; lo que significa que el nivel de significancia del 10% es mayor a la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula, en este caso 5.38% y por lo tanto se puede concluir que la serie de datos del ROA es estacionaria y adecuada para ser utilizada en el modelo VAR.

4.1.3 EA

Tabla 4: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (EA)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.158929	0.0312
Test critical values:		
1% level	-2.619851	
5% level	-1.948686	
10% level	-1.612036	

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba de Dickey – Fuller aumentada presenta la siguiente hipótesis nula:

H_0 = La serie de datos tiene raíz unitaria (proceso no estacionario)

Como se observa en la tabla 4, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula es de 3.12%. Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10% y tal como se observa el estadístico t (*t-Statistic*) a dicho nivel de significancia es de -1.61, menor al valor crítico de la prueba (Augmented Dickey-Fuller test statistic) de -2.16; lo que significa que el nivel de significancia del 10% es mayor a la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula, en este caso 3.12% y por lo tanto se puede concluir que la serie de datos del EA es estacionaria y adecuada para ser utilizada en el modelo VAR.

4.1.4 CVC

Tabla 5: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (CVC)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.849228	0.0619
Test critical values:		
1% level	-2.619851	
5% level	-1.948686	
10% level	-1.612036	

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba de Dickey – Fuller aumentada presenta la siguiente hipótesis nula:

H_0 = La serie de datos tiene raíz unitaria (proceso no estacionario)

Como se observa en la tabla 5, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula es de 6.19%. Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10% y tal como se observa el estadístico t (*t-Statistic*) a dicho nivel de significancia es de -1.61, menor al valor crítico de la prueba (Augmented Dickey-Fuller test statistic) de -1.85; lo que significa que el nivel de significancia del 10% es mayor a la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula, en este caso 6.19% y por lo tanto se puede concluir que la serie de datos del CVC es estacionaria y adecuada para ser utilizada en el modelo VAR.

4.1.5 Prueba de autocorrelación

4.1.5.1 VAR-ROA

Tabla 6: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-ROA)

Lags	LM-Stat	Prob
1	5.412161	0.2476
2	2.232154	0.6931
3	5.012491	0.2860
4	2.290877	0.6824
5	10.89937	0.0277
6	5.874680	0.2087
7	1.803311	0.7719
8	3.524572	0.4742
9	2.519715	0.6411
10	7.498922	0.1118
11	1.476278	0.8308

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Breusch-Godfrey (LM) para el VAR-ROA indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) no tenga correlación serial en algún rezago, se evalúan 11 rezagos, porque ese es el número de rezagos que tiene VAR-ROA, la prueba LM presenta la siguiente hipótesis nula:

$H_0 =$ No correlación serial de término de error μ_t en el rezago n

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 6, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada rezago es mayor al nivel de significancia del 10% con excepción del rezago 5 (2.77%). Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en la mayoría de los rezagos es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-ROA, que los residuos o términos de error (μ_t) no tienen autocorrelación.

4.1.5.2 VAR-EA

Tabla 7: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-EA)

Lags	LM-Stat	Prob
1	6.930301	0.1396
2	1.287577	0.8635
3	8.595649	0.0720
4	4.691930	0.3204
5	2.869796	0.5798
6	1.604912	0.8079
7	0.569560	0.9664
8	5.025896	0.2847
9	0.810664	0.9370
10	0.750876	0.9449
11	1.096424	0.8948

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Breusch-Godfrey (LM) para el VAR-EA indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) no tenga correlación serial en algún rezago, se evalúan 11 rezagos, porque ese es el número de rezagos que tiene VAR-EA, la prueba LM presenta la siguiente hipótesis nula:

$H_0 =$ No correlación serial de término de error μ_t en el rezago n

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 7, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada rezago es mayor al nivel de significancia del 10% con excepción del rezago 3 (7.20%). Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en la mayoría de los rezagos es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-EA, que los residuos o términos de error (μ_t) no tienen autocorrelación.

4.1.5.3 VAR-CVC

Tabla 8: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-CVC)

Lags	LM-Stat	Prob
1	9.865492	0.0647
2	6.597842	0.1475
3	1.831641	0.7667
4	2.723085	0.6052
5	5.767192	0.2172

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Breusch-Godfrey (LM) para el VAR-CVC indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) no tenga correlación serial en algún rezago, se evalúan 5 rezagos, porque ese es el número de rezagos que tiene VAR-CVC, la prueba LM presenta la siguiente hipótesis nula:

H_0 = No correlación serial de término de error μ_t en el rezago n

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 8, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada rezago es mayor al nivel de significancia del 10% con excepción del rezago 1 (6.47%). Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, debido a que la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en la mayoría de los rezagos es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-CVC, que los residuos o términos de error (μ_t) no tienen autocorrelación.

4.1.6 Prueba de normalidad

4.1.6.1 VAR-ROA

Tabla 9: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-ROA)

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.177188	2	0.9152
2	0.133910	2	0.9352
Joint	0.311098	4	0.9891

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Jarque-Bera para el VAR-ROA indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) tenga una distribución normal, donde su media sea cero y tenga varianza constante, la prueba presenta la siguiente hipótesis nula:

Ho: los residuos están normalmente distribuidos.

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 9, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada regresión es mayor al nivel de significancia del 10%. Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, debido a la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en el modelo en su conjunto (98.91%) es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-ROA, que los residuos o términos de error (μ_t) responden a una distribución normal.

4.1.6.2 VAR-EA

Tabla 10: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-EA)

Component	Jarque-Bera	Df	Prob.
1	0.940066	2	0.6250
2	1.458330	2	0.4823
Joint	2.398396	4	0.6629

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Jarque-Bera para el VAR-EA indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) tenga una distribución normal, donde su media sea cero y tenga varianza constante, la prueba presenta la siguiente hipótesis nula:

Ho: los residuos están normalmente distribuidos.

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 10, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada regresión es mayor al nivel de significancia del 10%. Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, puesto que la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en el modelo en su conjunto (66.29%) es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-EA, que los residuos o términos de error (μ_t) responden a una distribución normal.

4.1.6.3 VAR-CVC

Tabla 11: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-CVC)

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	3.874681	2	0.1842
2	5.871814	2	0.0531
Joint	4.564873	4	0.1254

Fuente: Elaboración propia. (2019).

La prueba Jarque-Bera para el VAR-CVC indica cual es la probabilidad de que el término error (μ_t) tenga una distribución normal, donde su media sea cero y tenga varianza constante, la prueba presenta la siguiente hipótesis nula:

Ho: los residuos están normalmente distribuidos.

Para evaluar los resultados obtenidos se utilizó un nivel de significancia del 10%. Como se observa en la tabla 11, la probabilidad de que ocurra la hipótesis nula para cada regresión es mayor al nivel de significancia del 10%. Por los resultados obtenidos se acepta la hipótesis nula, la probabilidad de ocurrencia de hipótesis nula en el modelo en su conjunto (12.54%) es mayor al nivel de significancia (10%), y por lo tanto se puede concluir para VAR-CVC, que los residuos o términos de error (μ_t) responden a una distribución normal.

4.2 Selección de rezagos

4.2.1 Criterio de información Akaike (CIA)

Para la selección de rezagos de cada VAR postulado, se utilizó el criterio de Akaike, que pondera los grados de libertad según el número de rezagos, para el cual se escoge el modelo con el menor valor, este tendrá la cantidad de rezagos óptima que expliquen de una mejor manera el comportamiento de las variables, para ello se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), los resultados son los siguientes:

Tabla 12: Criterios de información Akaike

Lag	ROA	EA	CVC
0	1.25703	0.41521	0.34000
1	-1.71116	-3.71892	-2.17516
2	-1.89139	-4.06077	-2.40068
3	-2.25087	-4.33637	-2.97416
4	-2.65178	-4.46558	-3.19855
5	-2.97007	-5.23646	-3.5920*
6	-2.93741	-5.68869	-3.48798
7	-3.61346	-5.51916	-3.41183
8	-3.44497	-5.47911	-3.28426
9	-3.71523	-5.71697	-3.33423
10	-3.81843	-6.05384	-3.21344
11	-4.9545*	-6.8421*	-3.12696
12	-4.88714	-6.72474	-3.29918

* Corresponde al menor valor

Bajo el criterio de Akaike, para ROA pondera con una mejor estimación un modelo con 11 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos. Para EA pondera con una mejor estimación un modelo con 11 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos. Para CVC pondera con una mejor estimación un modelo con 5 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos.

4.2.2 Criterio de información Schwarz (CIS)

Para la selección de rezagos de cada VAR postulado, se utilizó el criterio de Schwarz, que pondera los grados de libertad según el número de rezagos, para el cual se escoge el modelo con el menor valor, este tendrá la cantidad de rezagos óptima que expliquen de una mejor manera el comportamiento de las variables, para ello se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), los resultados son los siguientes:

Tabla 13: Criterios de información Schwarz

Lag	ROA	EA	CVC
0	1.34864	0.50681	0.43160
1	-1.43633	-3.44409	-1.90033
2	-1.43335	-3.60273	-1.94263
3	-1.60960	-3.69510	-2.33289
4	-1.82730	-3.64110	-2.37407
5	-1.96237	-4.22876	-2.5843*
6	-1.74649	-4.49777	-2.29707
7	-2.23932	-4.14503	-2.03770
8	-1.88762	-3.92176	-1.72691
9	-1.97466	-3.97640	-1.59366
10	-1.89465	-4.13006	-1.28965
11	-2.7801*	-4.6177*	-1.01996
12	-2.21952	-4.40566	-1.00896

* Corresponde al menor valor

Bajo el criterio de Schwarz, para ROA pondera con una mejor estimación un modelo con 11 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos. Para EA pondera con una mejor estimación un modelo con 11 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos. Para CVC pondera con una mejor estimación un modelo con 5 rezagos que un modelo menos robusto con 0 rezagos.

No obstante, a que los criterios de información castigan el añadir más parámetros al modelo, dichas cantidades de rezagos se compensan al disminuir los términos de error del modelo.

Se tomó la decisión de desarrollar los vectores autorregresivos con 11 rezagos para ROA y EA, y de 5 rezagos para la CVC dado que ambos criterios tanto Akaike como Schwarz presentan resultados similares.

4.3 Resultados VAR

Los resultados detallados se presentan en los anexos, para el cálculo se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), a continuación, se presenta un resumen de la estimación de cada VAR calculado:

4.3.1 VAR-ROA

Tabla 14: Resumen de la estimación VAR-ROA

	LOG-IED	LOG-ROA
R-squared	0.982084	0.991703
Adj. R-squared	0.942670	0.973451
Sum sq. resids	0.088845	0.022767
S.E. equation	0.094257	0.047715
F-statistic	24.91695	54.33206
Log likelihood	50.81171	73.27748
Akaike AIC	-1.685558	-3.047120
Schwarz SC	-0.642538	-2.004100
Mean dependent	12.41957	0.765955
S.D. dependent	0.393663	0.292839

Fuente: Elaboración propia. (2019).

De manera que las regresiones del VAR quedan de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \mathbf{LOGROA} = & - 0.01*\mathbf{LOGIED}(-1) + 0.07*\mathbf{LOGIED}(-2) + 0.29*\mathbf{LOGIED}(-3) + \\ & 0.03*\mathbf{LOGIED}(-4) - 0.04*\mathbf{LOGIED}(-5) - 0.13*\mathbf{LOGIED}(-6) - 0.05*\mathbf{LOGIED}(-7) + \\ & 0.0008*\mathbf{LOGIED}(-8) - 0.06*\mathbf{LOGIED}(-9) + 0.04*\mathbf{LOGIED}(-10) - 0.03*\mathbf{LOGIED}(-11) + \\ & 0.37*\mathbf{LOGROA}(-1) + 0.17*\mathbf{LOGROA}(-2) + 0.69*\mathbf{LOGROA}(-3) - 0.30*\mathbf{LOGROA}(-4) + \\ & 0.04*\mathbf{LOGROA}(-5) + 0.30*\mathbf{LOGROA}(-6) - 0.25*\mathbf{LOGROA}(-7) - 0.30*\mathbf{LOGROA}(-8) - \\ & 0.73*\mathbf{LOGROA}(-9) + 0.32*\mathbf{LOGROA}(-10) + 0.44*\mathbf{LOGROA}(-11) - 1.26 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOGIED} = & 2.14*\text{LOGIED}(-1) - 2.85*\text{LOGIED}(-2) + 2.36*\text{LOGIED}(-3) - \\ & 1.57*\text{LOGIED}(-4) + 0.46*\text{LOGIED}(-5) + 0.27*\text{LOGIED}(-6) - 0.027*\text{LOGIED}(-7) + \\ & 0.02*\text{LOGIED}(-8) - 0.06*\text{LOGIED}(-9) + 0.04*\text{LOGIED}(-10) - 0.03*\text{LOGIED}(-11) + \\ & 0.67*\text{LOGROA}(-1) - 0.75*\text{LOGROA}(-2) - 0.52*\text{LOGROA}(-3) - 0.14*\text{LOGROA}(-4) + \\ & 0.43*\text{LOGROA}(-5) + 0.50*\text{LOGROA}(-6) - 0.71*\text{LOGROA}(-7) + 0.82*\text{LOGROA}(-8) - \\ & 0.14*\text{LOGROA}(-9) + 0.62*\text{LOGROA}(-10) - 1.32*\text{LOGROA}(-11) + 3.50 \end{aligned}$$

4.3.2 VAR-EA

Tabla 15: Resumen de la estimación VAR-EA

	LOG-IED	LOG-EA
R-squared	0.987145	0.997225
Adj. R-squared	0.958863	0.991119
Sum sq. resids	0.063751	0.004754
S.E. equation	0.079844	0.021803
F-statistic	34.90374	163.3346
Log likelihood	56.28817	99.12312
Akaike AIC	-2.017465	-4.613522
Schwarz SC	-0.974444	-3.570502
Mean dependent	12.41957	1.560348
S.D. dependent	0.393663	0.231364

Fuente: Elaboración propia. (2019).

De manera que las regresiones del VAR quedan de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \text{LOGEA} = & -0.01*\text{LOGIED_TC}(-1) - 0.14*\text{LOGIED_TC}(-2) + 0.24*\text{LOGIED_TC}(-3) - \\ & 0.32*\text{LOGIED_TC}(-4) + 0.18*\text{LOGIED_TC}(-5) - 0.0006*\text{LOGIED_TC}(-6) - \\ & 0.06*\text{LOGIED_TC}(-7) - 0.01*\text{LOGIED_TC}(-8) - 0.009*\text{LOGIED_TC}(-9) - \\ & 0.02*\text{LOGIED_TC}(-10) - 0.04*\text{LOGIED_TC}(-11) + 0.09*\text{LOGEA}(-1) + 0.05*\text{LOGEA}(- \\ & 2) + 0.22*\text{LOGEA}(-3) - 0.52*\text{LOGEA}(-4) + 0.56*\text{LOGEA}(-5) - 0.11*\text{LOGEA}(-6) + \\ & 0.04*\text{LOGEA}(-7) + 0.14*\text{LOGEA}(-8) + 0.51*\text{LOGEA}(-9) - 0.27*\text{LOGEA}(-10) - \\ & 0.24*\text{LOGEA}(-11) + 3.39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LOGIED} = & 2.20*\text{LOGIED}(-1) - 2.58*\text{LOGIED}(-2) + 1.95*\text{LOGIED}(-3) - \\ & 1.02*\text{LOGIED}(-4) + 0.12*\text{LOGIED}(-5) + 0.15*\text{LOGIED}(-6) - 0.04*\text{LOGIED}(-7) + \\ & 0.03*\text{LOGIED}(-8) - 0.06*\text{LOGIED}(-9) - 0.04*\text{LOGIED}(-10) - 0.006*\text{LOGIED}(-11) - \\ & 0.60*\text{LOGEA}(-1) - 2.15*\text{LOGEA}(-2) + 2.66*\text{LOGEA}(-3) - 0.11*\text{LOGEA}(-4) + \\ & 0.23*\text{LOGEA}(-5) - 1.31*\text{LOGEA}(-6) + 1.08*\text{LOGEA}(-7) - 0.42*\text{LOGEA}(-8) + \\ & 0.82*\text{LOGEA}(-9) - 0.24*\text{LOGEA}(-10) - 0.41*\text{LOGEA}(-11) + 4.37 \end{aligned}$$

4.3.3 VAR-CVC

Tabla 16: Resumen de la estimación VAR-CVC

	LOG-IED	LOG-CVC
R-squared	0.776086	0.935419
Adj. R-squared	0.696117	0.912355
Sum sq. resids	8.263335	0.223834
S.E. equation	0.543249	0.089410
F-statistic	9.704815	40.55660
Log likelihood	-25.07980	45.28942
Akaike AIC	1.850246	-1.758432
Schwarz SC	2.319456	-1.289222
Mean dependent	12.09624	0.783230
S.D. dependent	0.985475	0.302009

Fuente: Elaboración propia. (2019).

De manera que las regresiones del VAR quedan de la siguiente forma:

$$\text{LOGCVC} = -0.12 \cdot \text{LOGIED}(-1) + 0.12 \cdot \text{LOGIED}(-2) - 0.04 \cdot \text{LOGIED}(-3) - 0.04 \cdot \text{LOGIED}(-4) + 0.01 \cdot \text{LOGIED}(-5) + 0.76 \cdot \text{LOGCVC}(-1) - 0.14 \cdot \text{LOGCVC}(-2) + 0.30 \cdot \text{LOGCVC}(-3) + 0.12 \cdot \text{LOGCVC}(-4) - 0.30 \cdot \text{LOGCVC}(-5) + 1.14$$

$$\text{LOGIED} = 0.77 \cdot \text{LOGIED}(-1) - 0.43 \cdot \text{LOGIED}(-2) + 0.39 \cdot \text{LOGIED}(-3) - 0.35 \cdot \text{LOGIED}(-4) + 0.01 \cdot \text{LOGIED}(-5) - 2.40 \cdot \text{LOGCVC}(-1) + 3.14 \cdot \text{LOGCVC}(-2) - 1.67 \cdot \text{LOGCVC}(-3) + 1.34 \cdot \text{LOGCVC}(-4) - 1.64 \cdot \text{LOGCVC}(-5) + 8.37$$

4.3.4 Análisis de resultados

Observando los resultados, se explica a continuación su significado.

R-squared: representa el valor de R^2 , es decir, la bondad de ajuste del modelo explicado en el marco teórico.

Adj. R-squared: representa el valor del R^2 ajustado, tiene un concepto igual al del R^2 con la diferencia que, al momento de calcularlo, se toma en cuenta al intercepto como factor de ajuste.

Sum sq. resids: es el valor de la sumatoria del término de error (u) elevada al cuadrado.

S.E. equation: es el valor del error estándar de la regresión del modelo.

F-statistic: representa el valor del estadístico de prueba utilizado en la prueba F para determinar si, conjuntamente, las variables explicativas son significativas.

Mean dependent: es el valor de la media de la variable dependiente o explicada en la regresión.

S.D. dependent: representa el valor de la desviación media de la variable dependiente o explicada.

Para VAR-ROA la sumatoria de los coeficientes de IED β_1 es 0.11, siendo un resultado favorable y acorde a lo esperado siendo mayor a cero, lo cual indica una relación directa entre IED y ROA, a medida que aumentan los rezagos de IED aumenta ROA en el tiempo t .

$$\sum_{j=1}^k \beta_1 IED_{t-j} > 0$$

Para VAR-EA la sumatoria de los coeficientes de IED β_3 es -0.21, siendo un resultado favorable y acorde a lo esperado siendo menor a cero, lo cual indica una relación inversa entre IED y EA, a medida que aumentan los rezagos de IED disminuye EA en el tiempo t .

$$\sum_{j=1}^k \beta_3 IED_{t-j} < 0$$

Para VAR-CVC la sumatoria de los coeficientes de IED β_5 es -0.07, siendo un resultado favorable y acorde a lo esperado siendo menor a cero, lo cual indica una relación inversa entre IED y CVC, a medida que aumentan los rezagos de IED disminuye CVC en el tiempo t.

$$\sum_{j=1}^k \beta_5 IED_{t-j} < 0$$

Para determinar la validez del modelo, se someterá al análisis econométrico aplicándole para ello pruebas establecidas, explicadas en el marco teórico.

4.3.5 Prueba de significancia

Para analizar si los coeficientes en su conjunto son significativos, se realizará la prueba F, planteando su respectiva hipótesis, de la siguiente manera:

4.3.5.1 VAR-ROA

$$H_0: \alpha, \beta, \gamma = 0$$

Es decir, los coeficientes del modelo en su conjunto son iguales a cero.

Utilizando la distribución F de Fisher-Snedecor a un nivel de significancia del 10%, con 22 grados de libertad en el numerador ($k-1$) y 989 grados de libertad en el denominador ($k(n-1)$):

Se tiene un F crítico de **1.435**, (ver tabla 35 anexos).

Como los valores de F estadístico de ambas regresiones del VAR-ROA (tabla 14) son mayores que el F crítico, sea:

$$(\text{LOG-IED}) 24.91 > 1.435$$

$$(\text{LOG-ROA}) 54.33 > 1.435$$

Por lo anterior, se rechaza la hipótesis nula H_0 , lo que significa que tanto los coeficientes obtenidos en la regresión de IED como las de ROA son significativos, y, por lo tanto, son determinantes en el comportamiento de IED y ROA en el tiempo t .

4.3.5.2 VAR-EA

$$H_0: \alpha, \beta, \varepsilon = 0$$

Es decir, los coeficientes del modelo en su conjunto son iguales a cero.

Utilizando la distribución F de Fisher-Snedecor a un nivel de significancia del 10%, con 22 grados de libertad en el numerador ($k-1$) y 989 grados de libertad en el denominador ($k(n-1)$):

Se tiene un F crítico de **1.435**, (ver tabla 35 anexos).

Como los valores de F estadístico de ambas regresiones del VAR-EA (tabla 15) son mayores que el F crítico, sea:

$$(\text{LOG-IED}) 34.90 > 1.435$$

$$(\text{LOG-EA}) 163.33 > 1.435$$

Por lo anterior, se rechaza la hipótesis nula H_0 , lo que significa que tanto los coeficientes obtenidos en la regresión de IED como las de EA son significativos, y, por lo tanto, son determinantes en el comportamiento de IED y EA en el tiempo t .

4.3.5.3 VAR-CVC

$$H_0: \alpha, \beta, \theta = 0$$

Es decir, los coeficientes del modelo en su conjunto son iguales a cero.

Utilizando la distribución F de Fisher-Snedecor a un nivel de significancia del 10%, con 10 grados de libertad en el numerador ($k-1$) y 473 grados de libertad en el denominador ($k(n-1)$):

Se tiene un F crítico de **1.612**, (ver tabla 36, anexos).

Como los valores de F estadístico de ambas regresiones del VAR-CVC (tabla 16) son mayores que el F crítico, sea:

$$\text{(LOG-IED)} \ 9.70 > 1.612$$

$$\text{(LOG-CVC)} \ 40.55 > 1.612$$

Por lo anterior, se rechaza la hipótesis nula H_0 , lo que significa que tanto los coeficientes obtenidos en la regresión de IED como las de CVC son significativos, y, por lo tanto, son determinantes en el comportamiento de IED y CVC en el tiempo t .

4.3.6 Análisis de R^2

4.3.6.1 VAR-ROA

El R^2 obtenido de la aplicación del VAR-ROA, es de 0.98 para la regresión de LOG-IED y de 0.99 para la regresión de LOG-ROA, e indica que el 98% del comportamiento del valor de la IED en el tiempo t y el 99% del comportamiento del valor de ROA en el tiempo t es explicado tanto por los coeficientes obtenidos en la regresión de la IED como los de ROA.

4.3.6.2 VAR-EA

El R^2 obtenido de la aplicación del VAR-EA, es de 0.98 para la regresión de LOG-IED y de 0.99 para la regresión de LOG-EA, e indica que el 98% del comportamiento del valor de la IED en el tiempo t y el 99% del comportamiento del valor de EA en el

tiempo t es explicado tanto por los coeficientes obtenidos de la regresión de la IED como los de EA.

4.3.6.3 VAR-CVC

El R^2 obtenido de la aplicación del VAR-CVC, es de 0.77 para la regresión de LOG-IED y de 0.93 para la regresión de LOG-CVC, e indica que el 77% del comportamiento del valor de la IED en el tiempo t y el 93% del comportamiento del valor de CVC en el tiempo t es explicado tanto por los coeficientes obtenidos de la regresión de la IED como los de CVC.

5. FUNCIONES IMPULSO RESPUESTA

Se exponen los resultados de la investigación relacionados con desarrollar las funciones de impulso respuesta, para determinar el impacto financiero y la significancia estadística que tiene la inversión extranjera directa sobre: el rendimiento sobre activos, la eficiencia administrativa y la cartera de créditos vencida con relación a cartera de créditos bruta, en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.

5.1 Efecto en el rendimiento sobre activos (ROA)

5.1.1 Función impulso respuesta

El cálculo del shock $\hat{\varepsilon}_{2t}$ está dado por la desviación estándar del término de μ_{2t} , de manera que:

$$\hat{\varepsilon}_{2t} = \sqrt{\frac{\sum(\mu_{2ti} - \bar{\mu}_{2t})^2}{n - 1}}$$

$$\hat{\varepsilon}_{2t} = \sqrt{\frac{0.000038}{44 - 1}}$$

$$\hat{\varepsilon}_{2t} = 0.09426\% \text{ (5.1.1.1)}$$

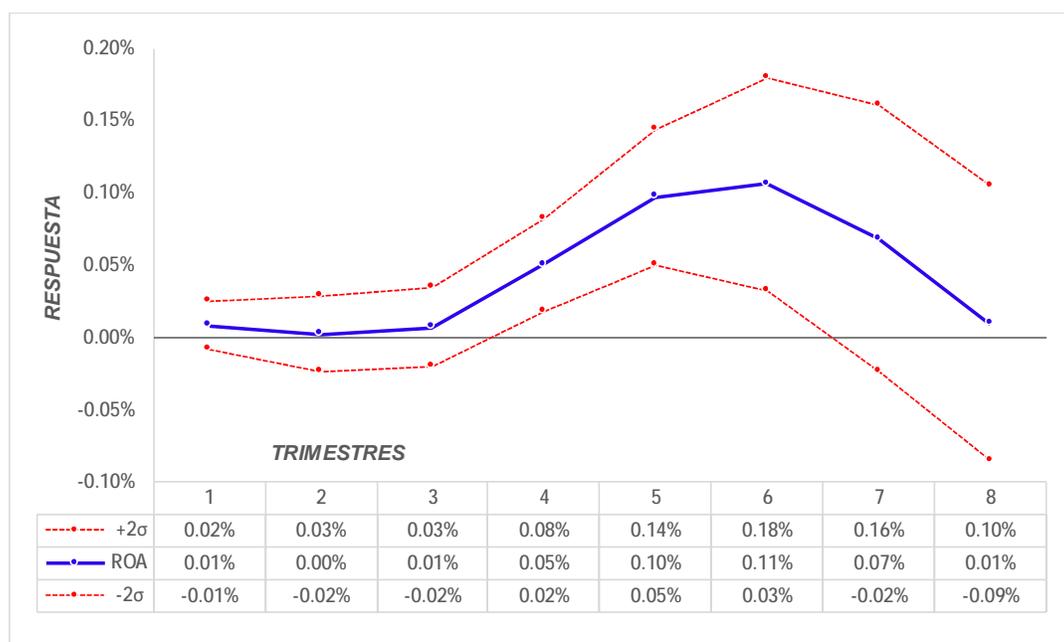
El resultado nos indica que el shock o inyección de capital extranjero (IED) simulado en el VAR es de 0.09%.

Una vez calculado $\hat{\varepsilon}_{2t}$, se utiliza para inferir la respuesta de ROA en cada período futuro ante un incremento en la IED de 0.09%

5.1.2 En términos porcentuales

La siguiente gráfica muestra la respuesta de ROA en cada período futuro, ante un incremento en la IED de 0.09%. Es importante enfatizar que el indicador ROA, entre mayor sea, refleja una mejora.

Gráfica 4: Respuesta de ROA a IED



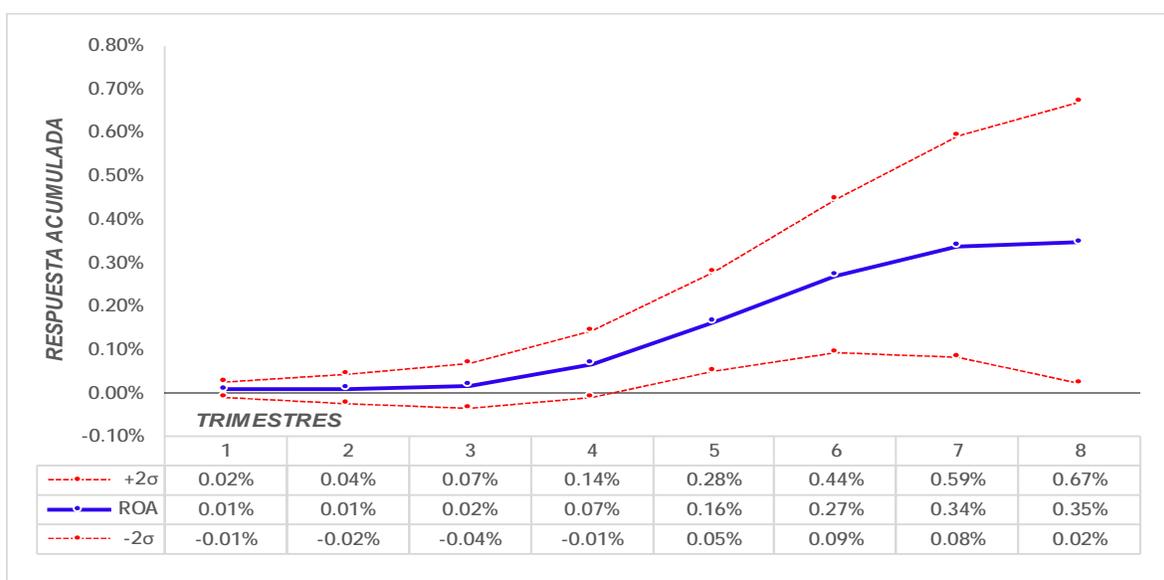
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Dentro de los elementos de la gráfica se encuentra la línea azul que representa la media estadística de la respuesta de ROA y las bandas rojas representan un intervalo de confianza del 95% equivalente a ± 2 desviaciones estándar respecto a la media. El eje horizontal muestra los períodos (trimestres). El eje vertical indica la respuesta de ROA, es decir, los puntos porcentuales que aumenta o disminuye ROA en el tiempo.

Al analizar la gráfica 4 se observa que un incremento en la IED de 0.09%, produce en los primeros tres períodos un efecto casi nulo en ROA, sin embargo, en los

siguientes períodos el efecto es notorio con tendencia creciente hasta el sexto trimestre donde alcanza su máximo (0.11%), a partir de ahí el efecto pierde fuerza y decrece con un período de ajuste rápido (converge a cero). Las bandas indican que entre el cuarto y sexto trimestre hay un efecto estadísticamente significativo, ambas están por encima de cero. En complemento al análisis es importante también revisar la respuesta acumulada de ROA, la cual se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 5: Respuesta Acumulada de ROA a IED



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Los elementos de la gráfica anterior son los mismos que la gráfica 4, con la diferencia que la respuesta de ROA es acumulada. Lo importante de esta gráfica es observar que los efectos acumulados son significativos a partir del cuarto trimestre y se mantienen aún dos años después, las bandas de confianza están por encima de cero.

Con el propósito de medir el impacto de la IED sobre el ROA, se aplicará el concepto de medición estadística por medio de intervalos, es decir, se determinará el impacto mínimo, medido por el intervalo inferior, de manera que si se observa la gráfica 5,

se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la IED de 0.09%, produce un incremento acumulado en ROA a partir del cuarto trimestre, hasta lograr aumentarlo al término de 2 años al menos en 0.02% (ver trimestre 8, -2 desviaciones estándar).

5.1.3 En términos monetarios

Si se cuantifican los porcentajes anteriormente indicados, se puede calcular el efecto que genera la IED en ROA en términos monetarios.

Para cuantificar el incremento en la IED de 0.09%, se tomó como referencia los flujos de IED correspondientes a los cuatro trimestres del 2018 (ver tabla 27, anexos).

$$\text{Incremento IED} = 1,233,545 * 0.09426\%$$

$$\text{Incremento IED} = Q1,162.71 \text{ miles}$$

Para cuantificar los incrementos monetarios en ROA, se hace referencia a su ecuación fundamental.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Resultado del ejercicio}}{\text{Activo neto}}$$

Para el desarrollo de este ejercicio se tomó como referencia el último ROA (2.15%) promedio ponderado al 31 de diciembre del 2018 (ver tabla 29, anexos), además es necesario calcular el resultado del ejercicio promedio ponderado y activo neto de los bancos que, de acuerdo a lo explicado en esta investigación reciben inversión extranjera directa y por lo tanto representan a dicho sector, de la manera siguiente:

$$2.15047\% = \frac{\text{Resultado del ejercicio PP}}{\text{Activo neto PP}}$$

Para calcular el resultado del ejercicio promedio ponderado, tal como se ilustra en la tabla 17, se usaron los activos netos como ponderador, en donde cada porcentaje de activos netos se multiplicó por el resultado del ejercicio.

Tabla 17: Resultado del ejercicio promedio ponderado

Expresado en miles de Q.

Información al 31/12/2018

Banco	Activos netos	% Activos netos	Resultado del ejercicio	Resultado del ejercicio Promedio Ponderado
BAM	26,796,644	46.6%	183,509	85,439
BAC	26,677,456	46.4%	721,466	334,411
CITIBANK	2,454,779	4.3%	88,965	3,794
AZTECA	1,625,740	2.8%	156,716	4,427
TOTAL	57,554,619	100%	1,150,656	428,071

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Continuando con el procedimiento, luego de calcular el resultado del ejercicio promedio ponderado, se calcula el activo neto promedio ponderado, despejándolo de la ecuación del ROA, de manera que:

$$2.15047\% = \frac{428,071}{\text{Activo neto PP}}$$

$$\text{Activo neto PP} = \frac{428,071}{2.15047\%}$$

$$\text{Activo neto PP} = \text{Q19,905,950 miles}$$

Una vez calculado el activo neto promedio ponderado, se calcula el ROA proyectado producto del impacto de la IED. A continuación, se desarrolla el ROA promedio ponderado al término de 2 años, el cual como se indicó estadísticamente tiene un aumento de al menos 0.02% (ver gráfica 5, trimestre 8, -2 desviaciones estándar).

$$\text{ROA PP (2 años)} = 2.15047\% * (1 + 0.02288\%)$$

$$\text{ROA PP (2 años)} = 2.15096\%$$

Posteriormente, a partir de la ecuación de ROA, bajo el supuesto que el activo neto promedio ponderado permanece constante, se puede despejar el resultado del ejercicio promedio ponderado a 2 años que contemple el impacto del aumento de la inversión extranjera directa;

$$\text{ROA PP (2 años)} = \frac{\text{Resultado del ejercicio PP (2 años)}}{\text{Activo neto PP}}$$

$$2.15096\% = \frac{\text{Resultado del ejercicio PP (2 años)}}{19,905,950}$$

$$\text{Resultado del ejercicio PP (2 años)} = 19,905,950 * 2.15096\%$$

$$\text{Resultado del ejercicio PP (2 años)} = \text{Q}428,169 \text{ miles}$$

Una vez calculado el resultado del ejercicio promedio ponderado a 2 años indicado anteriormente, se puede calcular el aumento en términos monetarios en el resultado del ejercicio promedio ponderado debido al aumento de la inversión extranjera directa, utilizando los valores calculados en la tabla 17.

$$\text{Variación del resultado del ejercicio (2 años)} = 428,169 - 428,071$$

$$\text{Variación del resultado del ejercicio (2 años)} = \text{Q}97.81 \text{ mil}$$

A partir de este dato, se puede calcular el rendimiento del capital extranjero al término de 2 años.

$$\text{Rendimiento capital extranjero (2 años)} = \frac{97.81}{1,162.71}$$

$$\text{Rendimiento capital extranjero (2 años)} = 8.41\%$$

Una vez calculados los datos anteriores se puede concluir con un 95% de confianza que un incremento en la IED de Q1,162 miles, aumenta al término de 2 años el

resultado del ejercicio al menos en Q97 mil, equivalente a un rendimiento de capital extranjero de 8.4%, lo que indica que por cada quetzal invertido de IED, el resultado del ejercicio aumenta al menos 8.4 centavos de quetzal.

5.2 Efecto en la eficiencia sobre activos (EA)

5.2.1 Función impulso respuesta

El cálculo del shock $\hat{\varepsilon}_{4t}$ está dado por la desviación estándar del término de μ_{4t} , de manera que:

$$\hat{\varepsilon}_{4t} = \sqrt{\frac{\sum(\mu_{4ti} - \bar{\mu}_{4t})^2}{n - 1}}$$

$$\hat{\varepsilon}_{4t} = \sqrt{\frac{0.000027}{44 - 1}}$$

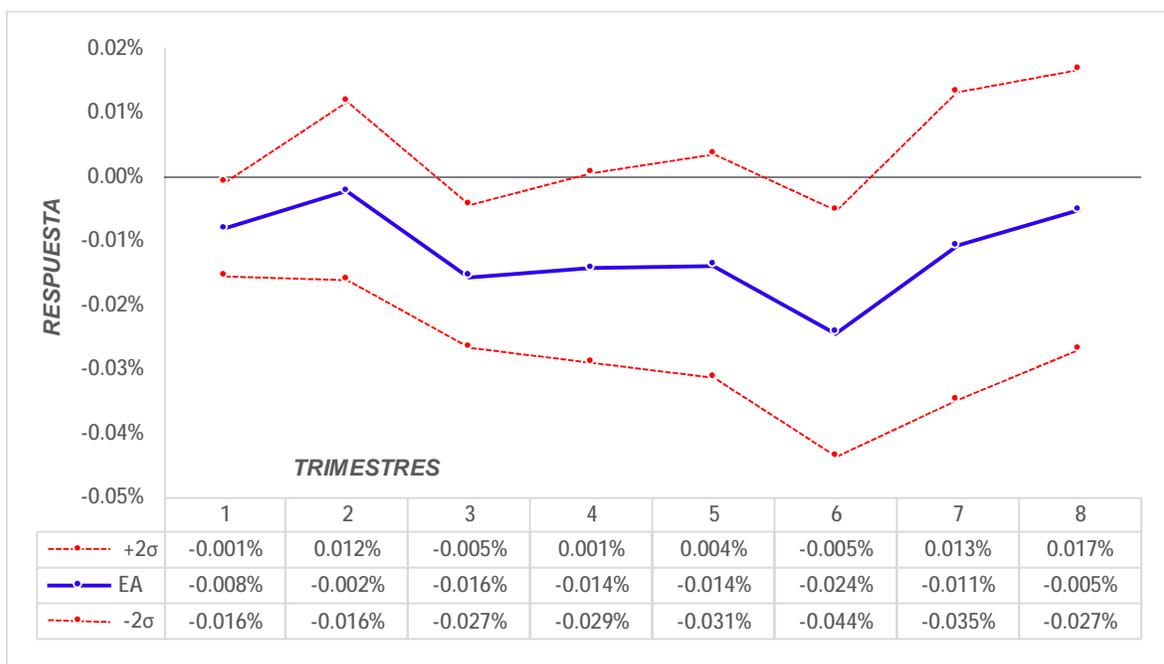
$$\hat{\varepsilon}_{4t} = 0.07984\% \text{ (5.2.1.1)}$$

El resultado nos indica que el shock o inyección de capital extranjero (IED) simulado en el VAR es de 0.08% aproximadamente.

Una vez calculado $\hat{\varepsilon}_{4t}$, se utiliza para inferir la respuesta de EA en cada período futuro ante un incremento en la IED de 0.08%

5.2.2 En términos porcentuales

La siguiente gráfica muestra la respuesta de EA en cada período futuro, ante un incremento en la IED de 0.08%. Es importante enfatizar que el indicador EA, entre menor sea, refleja una mejora debido a que se destinarán menos recursos económicos para gastos administrativos.

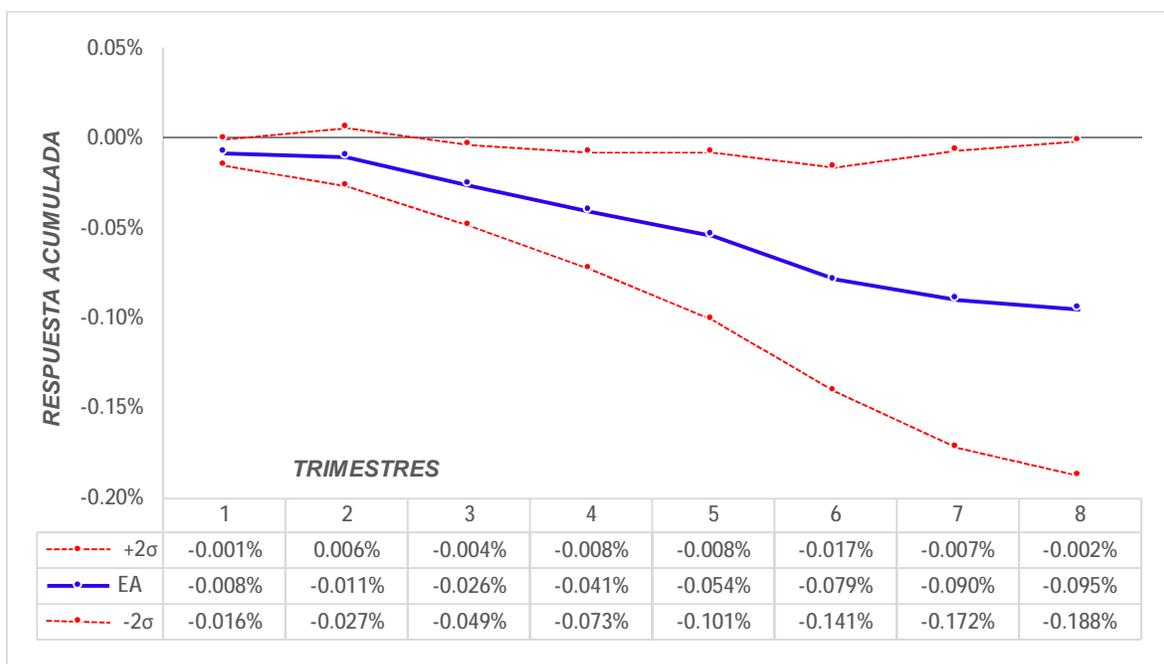
Gráfica 6: Respuesta de EA a IED

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Dentro de los elementos de la gráfica se encuentra la línea azul que representa la media estadística de la respuesta de EA y las bandas rojas representan un intervalo de confianza del 95% equivalente a ± 2 desviaciones estándar respecto a la media. El eje horizontal muestra los períodos (trimestres). El eje vertical indica la respuesta de EA, es decir, los puntos porcentuales que aumenta o disminuye EA en el tiempo.

Al analizar la gráfica 6 se observa que un incremento en la IED de 0.08%, produce en los primeros dos períodos un efecto leve, posteriormente, en los siguientes períodos el efecto incrementa hasta el sexto trimestre donde alcanza su máximo (-0.02%), a partir de ahí el efecto pierde fuerza y decrece con un período de ajuste lento (converge a cero). Las bandas indican que, en el primero, tercero y sexto trimestre hay un efecto estadísticamente significativo, ambas están por debajo de cero. En complemento al análisis es importante también revisar la respuesta acumulada de EA, la cual se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 7: Respuesta Acumulada de EA a IED



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Los elementos de la gráfica anterior son los mismos que la gráfica 6, con la diferencia que la respuesta de EA es acumulada. Lo importante de esta gráfica es observar que los efectos acumulados son significativos a partir del tercer trimestre y se mantienen aún casi dos años después, las bandas de confianza están por debajo de cero.

Con el propósito de medir el impacto de la IED sobre la EA, se aplicará el concepto de medición estadística por medio de intervalos, es decir, se determinará el impacto mínimo, medido por el intervalo superior, de manera que si se observa la gráfica 7, se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la IED de 0.08%, produce una disminución acumulada en EA a partir del tercer trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.002% (ver trimestre 8, +2 desviaciones estándar).

5.2.3 En términos monetarios

Si se cuantifican los porcentajes anteriormente indicados, se puede calcular el efecto que genera la IED en EA en términos monetarios.

Para cuantificar el incremento en la IED de 0.08%, se tomó como referencia los flujos de IED correspondientes a los cuatro trimestres del 2018 (ver tabla 27, anexos).

$$\text{Shock IED} = 1,233,545 * 0.07984\%$$

$$\text{Shock IED} = \text{Q984.91 mil}$$

Para cuantificar los ahorros monetarios en EA, se hace referencia a su ecuación fundamental.

$$\text{EA} = \frac{\text{Gastos de administración}}{\text{Activo neto}}$$

Para el desarrollo de este ejercicio se tomó como referencia el último EA (3.73%) promedio ponderado al 31 de diciembre del 2018 (ver tabla 29, anexos), además es necesario calcular los gastos de administración de los bancos que, de acuerdo a lo explicado en esta investigación reciben inversión extranjera directa y por lo tanto representan a dicho sector. Es importante aclarar que el activo neto promedio ponderado para este ejercicio ya fue calculado en el capítulo 5.1.3.

$$3.72865\% = \frac{\text{Gastos de administración PP}}{19,905,950}$$

$$\text{Gastos de administración PP} = 19,905,950 * 3.72865\%$$

$$\text{Gastos de administración PP} = \text{Q742,224 miles}$$

Una vez calculados los gastos de administración promedio ponderado, se calcula el EA proyectado con el impacto de la IED. A continuación, se desarrolla el EA

promedio ponderado al término de 2 años, el cual como se indicó estadísticamente tiene una disminución de al menos 0.002% (ver gráfica 7, trimestre 8, +2 desviaciones estándar).

$$\text{EA PP (2 años)} = 3.72865\% * (1 - 0.00219\%)$$

$$\text{EA PP (2 años)} = 3.72857\%$$

Luego se desarrolla la ecuación de EA, bajo el supuesto que el activo neto promedio ponderado permanece constante, con ello se puede despejar los gastos de administración promedio ponderado a 2 años.

$$\text{EA PP (2 años)} = \frac{\text{Gastos de administración PP (2 años)}}{\text{Activo neto PP}}$$

$$3.72857\% = \frac{\text{Gastos de administración PP (2 años)}}{19,905,950}$$

$$\text{Gastos de administración PP (2 años)} = 19,905,950 * 3.72857\%$$

$$\text{Gastos de administración PP (2 años)} = \text{Q}742,208 \text{ miles}$$

Una vez calculados los gastos de administración promedio ponderado a 2 años indicado anteriormente, se puede calcular la disminución en gastos de administración en términos monetarios debido al aumento de la inversión extranjera directa.

$$\text{Variación de gastos de administración} = 742,208 - 742,224$$

$$\text{Variación de gastos de administración} = -\text{Q}16.24 \text{ mil}$$

A partir de este dato, se puede calcular la eficiencia administrativa producto del capital extranjero al término de 2 años.

$$\text{Eficiencia administrativa del capital extranjero (2 años)} = \frac{-16.24}{984.91}$$

Eficiencia administrativa del capital extranjero (2 años) = -1.65%

Una vez calculados los datos anteriores se puede concluir con un 95% de confianza que un incremento en la IED de Q985 mil disminuyen al término de 2 años los gastos de administración al menos en Q16 mil, equivalente a una eficiencia administrativa del capital extranjero de -1.65%, lo que indica que por cada quetzal invertido de IED, los gastos administrativos disminuyen al menos 1.65 centavos de quetzal.

5.3 Efecto en la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta (CVC)

5.3.1 Función impulso respuesta

El cálculo del shock $\hat{\varepsilon}_{6t}$ está dado por la desviación estándar del término de μ_{6t} , de manera que:

$$\hat{\varepsilon}_{6t} = \sqrt{\frac{\sum(\mu_{6ti} - \bar{\mu}_{6t})^2}{n - 1}}$$

$$\hat{\varepsilon}_{6t} = \sqrt{\frac{0.001269}{44 - 1}}$$

$$\hat{\varepsilon}_{6t} = 0.54324\% \text{ (5.3.1.1)}$$

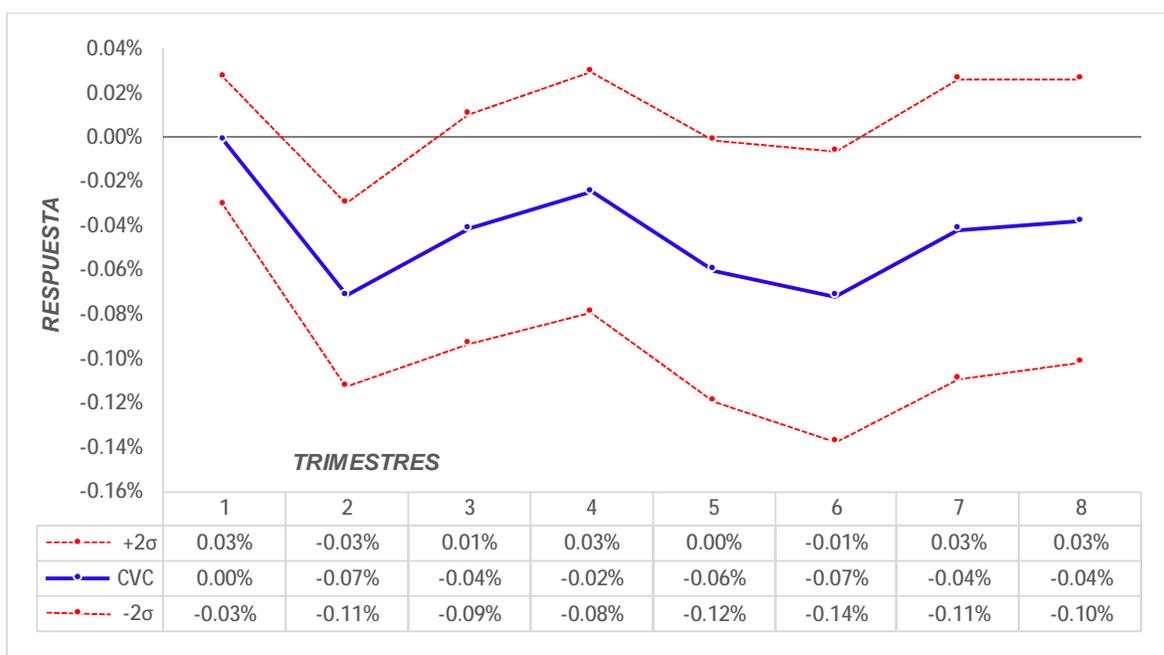
El resultado nos indica que el shock o inyección de capital extranjero (IED) simulado en el VAR es de 0.54% aproximadamente.

Una vez calculado $\hat{\varepsilon}_{6t}$, se utiliza para inferir la respuesta de CVC en cada período futuro ante un incremento en la IED de 0.54%

5.3.2 En términos porcentuales

La siguiente gráfica muestra la respuesta de CVC en cada período futuro, ante un incremento en la IED de 0.54%. Es importante enfatizar que el indicador CVC, entre menor sea, refleja una mejora.

Gráfica 8: Respuesta de CVC a IED



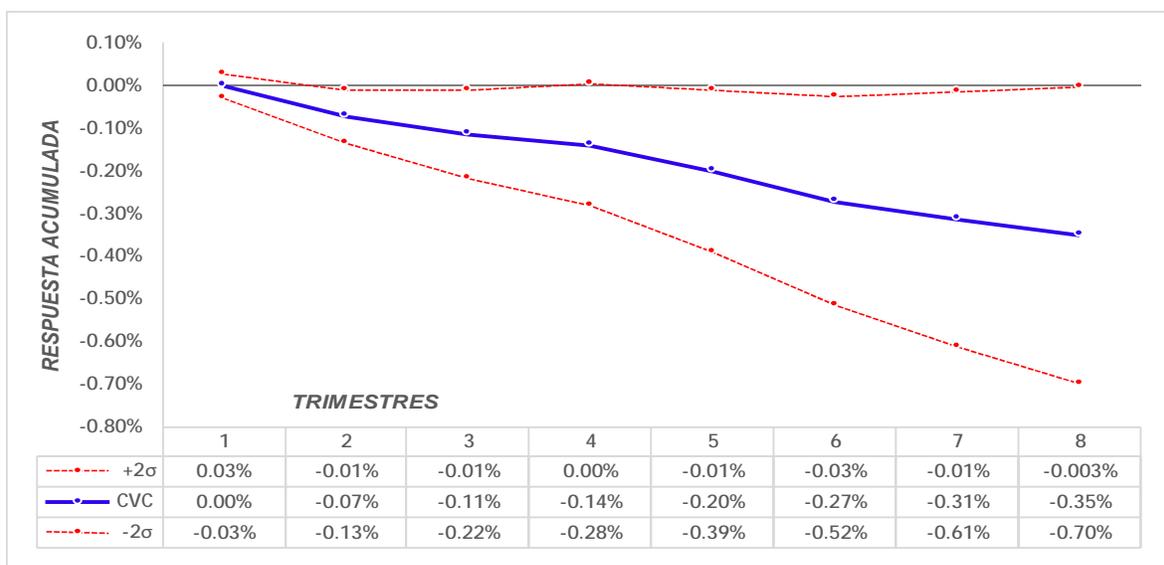
Fuente: Elaboración propia. (2019).

Dentro de los elementos de la gráfica se encuentra la línea azul que representa la media estadística de la respuesta de CVC y las bandas rojas representan un intervalo de confianza del 95% equivalente a ± 2 desviaciones estándar respecto a la media. El eje horizontal muestra los períodos (trimestres). El eje vertical indica la respuesta de CVC, es decir, los puntos porcentuales que aumenta o disminuye CVC en el tiempo.

Al analizar la gráfica 8 se observa que un incremento en la IED de 0.54%, produce en el primer período un efecto nulo en CVC, posteriormente, en los siguientes

períodos el efecto incrementa, presentando un comportamiento flotante y teniendo sus puntos máximos en el segundo (-0.07%) y sexto (-0.07%) trimestre, a partir de ahí el efecto pierde fuerza y decrece con un período de ajuste lento (converge a cero). Las bandas indican que en el segundo y sexto trimestre hay un efecto estadísticamente significativo, debido a que ambas están por debajo de cero. En complemento al análisis es importante también revisar la respuesta acumulada de CVC, la cual se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 9: Respuesta Acumulada de CVC a IED



Fuente: Elaboración propia. (2019).

Los elementos de la gráfica anterior son los mismos que la gráfica 8, con la diferencia que la respuesta de CVC es acumulada. Lo importante de esta gráfica es observar que los efectos acumulados son significativos a partir del segundo trimestre y se mantienen aún dos años después, debido a que las bandas de confianza están por debajo de cero.

Con el propósito de medir el impacto de la IED sobre la CVC, se aplicará el concepto de medición estadística por medio de intervalos, es decir, se determinará el impacto

mínimo, medido por el intervalo superior, de manera que si se observa la gráfica 9 se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la IED de 0.54%, produce una disminución acumulada en CVC a partir del segundo trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.003% (ver trimestre 8, +2 desviaciones estándar).

5.3.3 En términos monetarios

Si se cuantifican los porcentajes anteriormente indicados, se puede calcular el efecto que genera la IED en CVC en términos monetarios.

Para cuantificar el incremento en la IED de 0.54%, se tomó como referencia los flujos de IED correspondientes a los cuatro trimestres del 2018 (ver tabla 27, anexos).

$$\text{Shock IED} = 1,233,545 * 0.54325\%$$

$$\text{Shock IED} = Q6,701.22 \text{ miles}$$

Para cuantificar los efectos monetarios en CVC, se hace referencia a su ecuación fundamental.

$$\text{CVC} = \frac{\text{Cartera de créditos vencida}}{\text{Cartera de créditos bruta}}$$

Para el desarrollo de este ejercicio se tomó como referencia el último CVC (1.99%) promedio ponderado al 31 de diciembre del 2018 (ver tabla 29, anexos), además es necesario calcular el promedio ponderado de la cartera de créditos vencida y bruta de los bancos que, de acuerdo a lo explicado en esta investigación reciben inversión extranjera directa y por lo tanto representan a dicho sector, de la manera siguiente:

$$1.99\% = \frac{\text{Cartera de créditos vencida PP}}{\text{Cartera de créditos bruta PP}}$$

Para calcular la cartera de créditos vencida promedio ponderado, tal como se ilustra en la tabla 18, se usó la cartera de créditos bruta como ponderador, en donde cada porcentaje de la cartera de créditos bruta se multiplicó por la cartera de créditos vencida.

Tabla 18: Cartera de créditos vencida promedio ponderado

Expresado en miles de Q

Información al 31/12/2018

Banco	Cartera de créditos bruta	% Cartera de créditos bruta	Cartera de créditos vencida	Cartera de créditos vencida Promedio Ponderado
BAM	19,996,692	48.4%	458,026	221,729
BAC	20,324,509	49.2%	336,232	165,437
CITIBANK	40,074	0.1%	34	0.03
AZTECA	945,961	2.3%	29,080	666
Total	41,307,236	100%	823,372	387,832

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Luego de calcular la cartera de créditos vencida promedio ponderado, se puede calcular la cartera de créditos bruta promedio ponderado, despejando la variable de la ecuación de CVC.

$$1.99082\% = \frac{387,832}{\text{Cartera de créditos bruta PP}}$$

$$\text{Cartera de créditos bruta PP} = \frac{387,832}{1.99082\%}$$

$$\text{Cartera de créditos bruta PP} = \text{Q } 19,481,038 \text{ miles}$$

Una vez calculada la cartera de créditos bruta promedio ponderado, se calcula la CVC proyectada con el impacto de la IED, a continuación, se desarrolla la CVC

promedio ponderado a 2 años después de realizada la IED, la cual tiene una disminución de 0.003% (ver gráfica 9, banda superior, +2 desviaciones estándar).

$$\text{CVC PP (2 años)} = 1.99082\% * (1 - 0.00326\%)$$

$$\text{CVC PP (2 años)} = 1.99075\%$$

Luego se desarrolla la ecuación de CVC, bajo el supuesto que la cartera de créditos bruta permanece constante, con ello se puede despejar la cartera de créditos vencida promedio ponderado a 2 años.

$$\text{CVC PP (2 años)} = \frac{\text{Cartera de créditos vencida PP (2 años)}}{\text{Cartera de créditos bruta}}$$

$$1.99075\% = \frac{\text{Cartera de créditos vencida PP (2 años)}}{19,481,038}$$

$$\text{Cartera de créditos vencida PP (2 años)} = 19,481,038 * 1.99075\%$$

$$\text{Cartera de créditos vencida PP (2 años)} = \text{Q}387,819 \text{ miles}$$

Una vez calculada la cartera de créditos vencida promedio ponderado a 2 años indicada anteriormente, se puede calcular la disminución en la cartera de créditos vencida en términos monetarios debido al aumento de la inversión extranjera directa.

$$\text{Variación en la cartera de créditos vencida} = 387,819 - 387,832$$

$$\text{Variación en la cartera de créditos vencida} = -\text{Q}12.66 \text{ mil}$$

A partir de este dato, se puede calcular la eficiencia en la cartera de créditos vencida producto del capital extranjero invertido al término de 2 años.

$$\text{Eficiencia en la CVC producto del capital extranjero (2 años)} = \frac{-12.66}{6,701.22}$$

Eficiencia en la CVC producto del capital extranjero (2 años) = -0.19%

Una vez calculados los datos anteriores se puede concluir con un 95% de confianza que un incremento en la IED de Q6,701 miles, disminuye al término de 2 años la cartera de créditos vencida al menos en Q12 mil, equivalente a una eficiencia en la cartera de créditos vencida producto del capital extranjero de -0.19%, lo que indica que por cada quetzal invertido de IED, la cartera de créditos vencida disminuye al menos 0.19 centavos de quetzal.

5.4 Reflexiones finales

Los resultados encontrados de las funciones impulso respuesta responden a la teoría económica, el mecanismo de transmisión de los efectos muestra un orden lógico; primero hay mejoras en la calidad de cartera de créditos y en los niveles de eficiencia que posteriormente convergen a un aumento en la rentabilidad en el mediano plazo, esto se confirma en las gráficas impulso respuesta, las cuales indican efectos acumulados significativos en CVC desde el segundo trimestre y en EA a partir del tercero, las bandas de confianza están por debajo de cero, posteriormente en ROA a partir del cuarto trimestre, las bandas de confianza están por encima de cero.

Es importante resaltar que una de las condiciones necesarias para que la inversión extranjera directa sea efectiva, es que debe haber una fuerte supervisión por parte de los inversionistas extranjeros, donde el capital extranjero tenga una posición controladora, sin ello no sería posible la toma de decisiones para la adaptación de nuevas políticas y medidas que refuerzan la calidad de la gestión a través de la transferencia de conocimientos y la implementación de mejores prácticas. Tal es el caso de BAM y BAC que sus accionistas principales son Bancolombia y Banco de Bogotá S.A, respectivamente. Por otra parte, Citibank cuyo controlador último es Citigroup Inc. y Banco Azteca con Grupo Elektra.

Por lo tanto, a medida que se cumpla la condición anterior, la inversión extranjera directa puede generar efectos financieros positivos. Dentro de ellos mejorar la eficiencia sobre activos, que puede estar relacionado con procesos de racionalización de la gestión, optimización de los recursos humanos y la incorporación de nuevas tecnologías y plataformas tecnológicas en los que está implicado el sector bancario. Las mejoras en la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta, puede estar relacionado a la adaptación de nuevas políticas, regulaciones y una fuerte supervisión por parte de los inversionistas extranjeros. A medida que existan mejoras en EA y CVC, estas serán reflejadas en ROA en el mediano plazo

Por último, otro factor que puede aportar a que un banco con capital extranjero mejore su rentabilidad es la calificación crediticia que reciben los bancos de las calificadoras de riesgo. En el caso de las calificaciones nacionales otorgadas por Fitch Ratings para el año 2018, para BAM fue de AAA, BAC AAA y CITIBANK de igual manera AAA, esto se debe al respaldo que tienen los bancos de sus accionistas principales extranjeros.

La calificación AAA es la máxima calificación asignada por Fitch Ratings en la escala de calificación nacional de ese país, esta calificación se asigna a emisores u obligaciones con la expectativa más baja de riesgo de incumplimiento con relación a todos los demás emisores u obligaciones en el mismo país. En ese sentido ni Banco Industrial (AA) tiene tal calificación, siendo el banco más grande respecto a activos a nivel nacional.

Una calificación de riesgo permite a los inversionistas establecer el nivel de tasa de interés que debería estar pagando un emisor de títulos de deuda (bonos, certificados de depósito). Por lo tanto, una calificación AAA tiene la expectativa de retornos esperados y volatilidad de inversiones menores con respecto a los emisores u obligaciones con una calificación menor, en consecuencia emisores con una calificación AAA tienden a tener acceso a fuentes de financiamiento más

baratas que otros emisores, porque el nivel de riesgo que implica el inversionista es bajo, adicionalmente amplían la base de inversionistas, muchos alrededor del mundo tienen la restricción de invertir solamente en emisores categorizados como grado de inversión, tal es el caso del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), que maneja una política de inversiones cautelosa y conservadora.

Finalmente, el modelo VAR permite establecer si hay impactos significativos en las en los indicadores ROA, EA y CVC, así mismo, la relación que hay entra cada una de ellas y la IED. No obstante, el modelo tiene la restricción de simular únicamente un shock del tamaño de la desviación estándar del término de error, lo cual impide encontrar el nivel óptimo de IED que maximice o minimice dichos indicadores financieros.

Dentro del ámbito de aplicación del modelo VAR es importante aclarar que los resultados expresados en términos monetarios de la investigación son predicciones concretas (no generalizables) ya que toman como referencia datos a una fecha específica (31 de diciembre del 2018), no obstante, la metodología para la aplicación si lo es.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de vectores autorregresivos (VAR) permite identificar los efectos financieros de la inversión extranjera directa y su significancia estadística en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala, fundamentado en que la participación de capital extranjero refuerza la calidad de la gestión a través de la transferencia de conocimientos, plataformas tecnológicas en las que está implicado el sector bancario y la implementación de mejores prácticas.
2. Se logró identificar que flujos de inversión extranjera directa tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo en indicadores financieros como el rendimiento sobre activos, eficiencia sobre activos y cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta en bancos receptores de inversión extranjera directa. Esto fue demostrado a través de funciones impulso respuesta, en donde las bandas de confianza están por encima de cero en el caso del rendimiento sobre activos y por debajo de cero para la eficiencia sobre activos y la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta. Por los resultados obtenidos, se acepta la hipótesis planteada, dado que el modelo permite medir los efectos financieros de la inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero del sector bancario en Guatemala.
3. Con respecto al rendimiento sobre activos, se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la inversión extranjera directa de 0.09%, produce un incremento acumulado en el rendimiento sobre activos a partir del cuarto trimestre, hasta lograr aumentarlo al término de 2 años al menos en 0.02%. Expresado en términos monetarios tomando como referencia datos al 31 de diciembre del 2018, significa que un incremento en la inversión extranjera directa de Q1,162 miles, aumenta al término de 2 años el resultado del ejercicio al menos en Q97 mil, dando como resultado un rendimiento del

capital extranjero de 8.4%, el cual significa; que por cada quetzal invertido de inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero, el resultado del ejercicio de dichas entidades, aumenta en promedio al menos 8.4 centavos de quetzal.

4. Con respecto a la eficiencia sobre activos, se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la inversión extranjera directa de 0.08%, produce una disminución acumulada en la eficiencia sobre activos a partir del tercer trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.002%. Expresado en términos monetarios tomando como referencia datos al 31 de diciembre del 2018, significa que un incremento en la inversión extranjera directa de Q985 mil aproximadamente, disminuyen al término de 2 años los gastos de administración al menos en Q16 mil, dando como resultado una eficiencia administrativa del capital extranjero de -1.65%, la cual significa; que por cada quetzal invertido de inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero, los gastos administrativos de dichas entidades, disminuyen en promedio al menos 1.65 centavos de quetzal.
5. Con respecto a la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta, se concluye con un 95% de confianza que un incremento en la inversión extranjera directa de 0.54%, produce una disminución acumulada en la cartera de créditos vencida con relación a la cartera de créditos bruta a partir del segundo trimestre, hasta lograr reducirlo al término de 2 años al menos en 0.003%. Expresado en términos monetarios tomando como referencia datos al 31 de diciembre del 2018, significa que un incremento en la inversión extranjera directa de Q6,701 miles, disminuye al término de 2 años la cartera de créditos vencida al menos en Q12 mil, dando como resultado una eficiencia en la cartera de créditos vencida producto del capital extranjero de -0.19%, la cual significa; que por cada quetzal invertido de inversión extranjera directa en bancos con capital extranjero, la cartera de créditos vencida de dichas entidades, disminuye en promedio al menos 0.19 centavos de quetzal.

6. La participación de capital extranjero en bancos del sistema guatemalteco permite aumentar la calificación crediticia otorgada por las agencias calificadoras de riesgo. Por lo tanto, bancos con una mejor calificación crediticia tienden a tener acceso a fuentes de financiamiento más baratas que otras entidades bancarias, debido a que el nivel de riesgo que implica los agentes económicos en tener ahorros, depósitos o cualquier instrumento financiero en dicho banco, es bajo, lo que contribuye a la rentabilidad y eficiencia del banco.

RECOMENDACIONES

1. Para que la inversión extranjera directa sea efectiva, debe haber una fuerte supervisión por parte de los inversionistas extranjeros, en donde el capital extranjero tenga una posición controladora, sin ello no sería posible la toma de decisiones para la adopción de nuevas políticas y medidas que refuerzan la calidad de la gestión, la transferencia de conocimientos y la implementación de mejores prácticas.
2. Las funciones impulso respuesta son una herramienta efectiva para establecer la respuesta de una variable ante el incremento de otra, sin embargo, este incremento o inyección son fijos o estáticos, únicamente se puede simular un incremento equivalente a la desviación estándar del término de error del modelo. Por lo tanto, acorde a la ley de rendimientos marginales decrecientes, las funciones impulso respuesta no permiten de establecer el nivel óptimo de inversión extranjera directa que maximice o minimice según sea el caso los indicadores financieros investigados. Se recomienda para futuras investigaciones establecer una herramienta que consiga encontrar dicho nivel de inversión.
3. Las funciones impulso respuesta utilizadas en la investigación se calcularon específicamente para establecer las respuestas de cada indicador financiero ante un incremento en la inversión extranjera directa, es decir si un incremento en la IED es determinante para mejorar los indicadores financieros, sin embargo, para futuras investigaciones es importante también establecer que variables son determinantes para atraer más IED al sector bancario en Guatemala.
4. Con el propósito de contar con una medición particular, los bancos deberán aplicar el modelo VAR desarrollado en este trabajo de investigación con el propósito de cuantificar el impacto que genera la inversión extranjera directa,

puesto que esta investigación utilizó datos sectoriales, con ello se sabrá la significancia y el rezago de período de tiempo que tiene la inversión extranjera directa en generar efectos financieros positivos en cada banco.

5. Las técnicas para crear series de datos estacionarias son amplias, sin embargo, para la aplicación de un modelo VAR se recomienda transformar las series de datos en base logarítmica, esto con la finalidad de que el análisis sea relativo, es decir, que sea en términos porcentuales y no en niveles.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, A., Barranza, S., & Legato, A. (2009). Inversión extranjera directa y crecimiento económico en Latinoamérica. *Información Tecnológica Vol. 20 No. 6*, 115-123.
- Anderson, D., Sweeney, D., & Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. México: Cengage Learning Editores S.A. de C.V.
- Banco de Guatemala. (20 de julio de 2019). *Balanza de pagos trimestral*. Obtenido de <https://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=72551&aud=1&lang=1>
- Banco de Guatemala. (15 de julio de 2019). *Flujo de IED por país de procedencia y actividad económica*. Obtenido de <https://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=67025&aud=1&lang=1>
- Banco de Guatemala. (25 de julio de 2019). *Modelos VAR*. Obtenido de <http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=4401&kdisc=si>
- Banco de Guatemala. (22 de julio de 2019). *Producto interno bruto trimestral*. Obtenido de <https://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=84369&aud=1&lang=1>
- Banco de Guatemala. (22 de julio de 2019). *Tipo de cambio de referencia*. Obtenido de <https://www.banguat.gob.gt/cambio/default.asp>
- Barajas, A., Steiner, R., & Salazar, N. (1 de noviembre de 1999). *Foreign investment in Colombia's financial sector*. Obtenido de <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/30/Foreign-Investment-in-Colombias-Financial-Sector-3313>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas.

- Congreso de la República de Guatemala. (1998). *Ley de inversión extranjera*. Guatemala: Decreto número 9-98.
- Congreso de la República de Guatemala. (2002). *Ley de bancos y grupos financieros*. Guatemala: Decreto número 19-2002.
- Cuevas, A. (2008). Análisis y evaluación de un shock en la inversión residencial española. *CLM Economía No. 12*, 327-354.
- Enders, W. (1995). *Applied econometric time series, wiley series in probability and mathematical statistics*. United States of America: John Wiley & Sons INC.
- Fitch Ratings. (30 de noviembre de 2018). *Calificaciones crediticias por entidad bancaria*. Obtenido de <https://www.fitchratings.com/>
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2009). *Manual de balanza de pagos y posición de inversión internacional sexta edición*. Washington, D.C.: División de servicios multimedia del FMI.
- Galbiati, J. (25 de julio de 2019). *Distribución F de Snedecor*. Obtenido de http://www.jorgegalbiati.cl/nuevo_06/Fsned.pdf
- Gitman, L., & Zutter, C. (2012). *Principios de administración financiera*. México: Pearson Educación.
- Gómez, N. (2003). Modelos econométricos de capital humano: principales enfoques y evidencia empírica. *Working paper series economic development number 64*.
- Guajardo, G., & Andrade, N. (2008). *Contabilidad financiera*. México: Mcgraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: Mcgraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Manuales de investigación aplicada*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill Interamericana.
- Jiménez, D., & Rendón, H. (2012). Determinantes y efectos de la inversión extranjera directa: revisión de literatura. *Ensayos de economía volumen 22 (Universidad Nacional de Colombia)*, 109-128.
- Loungani, P., & Razin, A. (2001). ¿Qué beneficios aporta la inversión extranjera directa? *Finanzas & Desarrollo*, 6-9.
- Lozano, S. (2012). *La inversión extranjera directa y el margen de intermediación financiero en Colombia durante el período 1990-2009*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Lucas, R. (1987). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics (University of Chicago)*.
- Lucas, R. (1990). Why doesn't capital flow from rich to poor countries? *The American Economic Review Vol. 80 No. 2* , 92-96.
- Mankiew, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 407-437.
- Moguillansky, G., Studart, R., & Vergara, S. (2004). Comportamiento paradójico de la banca extranjera en América Latina. *Revista de la CEPAL número 82*, 19-36.

- Morte, J. (2009). Determinantes de la inversión extranjera directa en el sector bancario: evidencias de los países de Europa Central y del Este. *Departamento de Economía Aplicada e Historia Económica (UNED)*.
- Novales, A. (noviembre de 2017). *Modelos vectoriales autoregresivos (VAR)*. Obtenido de <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE). (2002). *Inversiones extranjeras directas en desarrollo: un máximo de beneficios por un costo mínimo*. Francia: Rue André Pascal.
- Ramírez, V. (2013). *Factores Determinantes de la Inversión Extranjera en Guatemala*. Obtenido de https://www.minfin.gob.gt/images/archivos/estadisticas/estudios_fiscales/WP01.2013.pdf
- Rodriguez, C. (2003). Los efectos externos de la inversión extranjera directa, el caso del Celtic Tiger, Irlanda. *Revista de Economía Mundial* 8, 49-71.
- Stock, J., & Watson, M. (2001). Vector autoregressions. *Journal of economic perspectives vol. 15 num. 4 (National Bureau of Economic Research)*, 1-28.
- Superintendencia de Bancos Guatemala. (25 de julio de 2019). *Cartera de créditos por actividad económica*. Obtenido de <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=22>
- Superintendencia de Bancos Guatemala. (25 de julio de 2019). *Indicadores financieros del sistema bancario*. Obtenido de <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=384>
- Superintendencia de Bancos Guatemala. (27 de julio de 2019). *Perfil financiero de todas las compañías de seguros a una fecha*. Obtenido de <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=116>

Superintendencia de Bancos Guatemala. (25 de julio de 2019). *Perfil financiero por institución bancaria a varias fechas*. Obtenido de <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=382>

Superintendencia de Bancos Guatemala. (25 de julio de 2019). *Principales rubros de una institución bancaria a varias fechas*. Obtenido de <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=4>

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2009). *Guía metodológica para la elaboración del plan e informe de investigación de postgrado de Ciencias Económicas*. Guatemala: Escuela de Estudios de Postgrado.

Universidad de San Carlos de Guatemala. (2009). *Normativo de tesis para optar al grado de maestro en ciencias*. Guatemala: Escuela de Estudios de Postgrado.

ANEXOS

CONSTRUCCIÓN SERIE DE DATOS

Construcción de la serie de datos de IED

Los datos de la IED se obtuvieron de la información publicada por el Banco de Guatemala a través de su página web (www.banguat.gob.gt), en la ruta de Estadísticas Macroeconómicas/ Sector Externo/ Inversión Extranjera Directa/ Flujo de IED por país de procedencia y actividad económica.

Tabla 19: Inversión Extranjera Directa por actividad económica

Cifras en Millones de US Dólares

Actividad Económica	Total	Bancos y aseguradoras	Resto de actividades
2008	Monto 753.9	70.9	683.0
2009	Monto 600.0	1.3	598.7
2010	Monto 805.8	48.1	757.7
2011	Monto 1,026.1	71.8	954.3
2012	Monto 1,244.5	98.7	1,145.8
2013	Monto 1,295.4	172.4	1,123.0
2014	Monto 1,388.7	157.8	1,230.9
2015	Monto 1,220.8	149.2	1,071.6
2016	Monto 1,184.6	94.6	1,090.0
2017	Monto 1,169.5	254.5	915.0
2018	Monto 1,031.5	168.2	863.3

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Es importante resaltar que la información que nos muestra la tabla 19, contiene dos inconvenientes a resolver para la construcción de la serie; la primera es que los datos son anuales, y la segunda es que los datos abarcan bancos y aseguradoras.

Para resolver el primer inconveniente respecto a que los datos de la IED por actividad económica se presentan únicamente de forma anual, se tomó como referencia el dato de inversión extranjera directa total presentada en la balanza de pagos trimestral, con ello se logra trimestralizar la serie, multiplicando el dato de IED total trimestral por el porcentaje de bancos y aseguradoras que proporciona la tabla

20, este porcentaje indica cuanto representa la IED que recibieron los bancos y aseguradoras respecto al total de los sectores económicos. Los datos de la balanza de pagos se obtuvieron de la información publicada por el Banco de Guatemala a través de su página web (www.banquat.gob.gt), en la ruta de Estadísticas Macroeconómicas/ Sector Externo/ Balanza de Pagos/ Balanza de Pagos Trimestral/ Versión Banco de Guatemala.

Tabla 20: Inversión Extranjera Directa Trimestral

Del 31/03/2008 al 31/12/2011

Cifras en Millones de US Dólares

Fecha	IED Total	Peso bancos y aseguradoras	IED bancos y aseguradoras
31/03/2008	183.6	9.4%	17.27
30/06/2008	190.9	9.4%	17.95
30/09/2008	185.6	9.4%	17.45
31/12/2008	193.8	9.4%	18.23
31/03/2009	157.9	0.2%	0.34
30/06/2009	137.4	0.2%	0.30
30/09/2009	150.7	0.2%	0.33
31/12/2009	154.0	0.2%	0.33
31/03/2010	209.4	6.0%	12.50
30/06/2010	183.5	6.0%	10.95
30/09/2010	216.2	6.0%	12.91
31/12/2010	196.7	6.0%	11.74
31/03/2011	309.3	7.0%	21.64
30/06/2011	240.7	7.0%	16.84
30/09/2011	194.9	7.0%	13.64
31/12/2011	281.2	7.0%	19.68

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 21: Inversión Extranjera Directa Trimestral

Del 31/03/2012 al 31/12/2018

Cifras en Millones de US Dólares

Fecha	IED Total	Peso bancos y aseguradoras	IED bancos y aseguradoras
31/03/2012	388.9	7.9%	30.84
30/06/2012	332.6	7.9%	26.38
30/09/2012	237.5	7.9%	18.84
31/12/2012	285.5	7.9%	22.64
31/03/2013	349.3	13.3%	46.49
30/06/2013	341.5	13.3%	45.45
30/09/2013	300.1	13.3%	39.94
31/12/2013	304.5	13.3%	40.52
31/03/2014	369.9	11.4%	42.03
30/06/2014	359.3	11.4%	40.83
30/09/2014	350.7	11.4%	39.85
31/12/2014	308.8	11.4%	35.09
31/03/2015	324.1	12.2%	39.61
30/06/2015	273.3	12.2%	33.40
30/09/2015	330.3	12.2%	40.37
31/12/2015	293.1	12.2%	35.82
31/03/2016	316.3	8.0%	25.26
30/06/2016	250.1	8.0%	19.97
30/09/2016	306.5	8.0%	24.48
31/12/2016	311.7	8.0%	24.89
31/03/2017	310.3	21.8%	67.53
30/06/2017	262.2	21.8%	57.06
30/09/2017	294.2	21.8%	64.02
31/12/2017	302.8	21.8%	65.89
31/03/2018	298.4	16.3%	48.66
30/06/2018	235.4	16.3%	38.39
30/09/2018	227.5	16.3%	37.10
31/12/2018	270.2	16.3%	44.06

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Una vez calculado el dato de IED trimestral de los bancos y aseguradoras, se procedió a expresarlo en términos de miles de quetzales, para ello se utilizó el tipo de cambio de referencia publicado por el Banco de Guatemala a través de su página web (www.banguat.gob.gt).

Tabla 22: Inversión Extranjera Directa Trimestral

Del 31/03/2008 al 31/12/2012

Fecha	IED bancos y aseguradoras (USD) millones	Tipo de cambio de referencia	IED bancos y aseguradoras (Q) millones	IED bancos y aseguradoras (Q) miles
31/03/2008	17.27	7.61	131.48	131,483
30/06/2008	17.95	7.55	135.51	135,509
30/09/2008	17.45	7.47	130.42	130,418
31/12/2008	18.23	7.78	141.83	141,826
31/03/2009	0.34	8.11	2.78	2,776
30/06/2009	0.30	8.15	2.43	2,426
30/09/2009	0.33	8.34	2.72	2,724
31/12/2009	0.33	8.35	2.79	2,788
31/03/2010	12.50	7.99	99.82	99,822
30/06/2010	10.95	8.03	87.97	87,972
30/09/2010	12.91	8.14	104.99	104,988
31/12/2010	11.74	8.01	94.09	94,091
31/03/2011	21.64	7.69	166.40	166,398
30/06/2011	16.84	7.77	130.87	130,871
30/09/2011	13.64	7.87	107.31	107,311
31/12/2011	19.68	7.81	153.69	153,691
31/03/2012	30.84	7.69	237.24	237,244
30/06/2012	26.38	7.85	206.97	206,967
30/09/2012	18.84	7.96	149.88	149,881
31/12/2012	22.64	7.90	178.93	178,929

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 23: Inversión Extranjera Directa Trimestral

Del 31/03/2013 al 31/12/2018

Fecha	IED bancos y aseguradoras (USD) millones	Tipo de cambio de referencia	IED bancos y aseguradoras (Q) millones	IED bancos y aseguradoras (Q) miles
31/03/2013	46.49	7.78	361.55	361,550
30/06/2013	45.45	7.83	356.00	356,001
30/09/2013	39.94	7.93	316.86	316,864
31/12/2013	40.52	7.84	317.77	317,770
31/03/2014	42.03	7.73	324.82	324,818
30/06/2014	40.83	7.78	317.58	317,583
30/09/2014	39.85	7.67	305.70	305,701
31/12/2014	35.09	7.60	266.57	266,565
31/03/2015	39.61	7.64	302.81	302,811
30/06/2015	33.40	7.62	254.67	254,669
30/09/2015	40.37	7.68	309.84	309,843
31/12/2015	35.82	7.63	273.40	273,401
31/03/2016	25.26	7.71	194.77	194,775
30/06/2016	19.97	7.64	152.54	152,537
30/09/2016	24.48	7.52	184.08	184,080
31/12/2016	24.89	7.52	187.24	187,239
31/03/2017	67.53	7.34	495.62	495,623
30/06/2017	57.06	7.34	418.53	418,533
30/09/2017	64.02	7.34	470.20	470,196
31/12/2017	65.89	7.34	483.97	483,974
31/03/2018	48.66	7.40	360.03	360,031
30/06/2018	38.39	7.49	287.63	287,630
30/09/2018	37.10	7.70	285.72	285,723
31/12/2018	44.06	7.74	340.89	340,888

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Para resolver el segundo inconveniente de separar el dato de IED entre bancos y aseguradoras, se tomó como referencia el total de activos netos del sistema bancario y de aseguradoras como ponderador, este es una buena aproximación en cuanto al tamaño que representa cada sector. Los datos se obtuvieron de la información publicada por la Superintendencia de Bancos de Guatemala a través

de su página web (www.sib.gob.gt), en la ruta de Información del Sistema Financiero/ Información de Entidades Supervisadas.

Tabla 24: Activos Netos del Sistema Bancario y Aseguradoras

Del 31/03/2008 al 31/12/2012

Cifras en Miles de quetzales

Fecha	Activos netos			Peso %	
	Bancos	Seguros	Total	Bancos	Seguros
31/03/2008	119,936,111	3,561,750	123,497,861	97.1%	2.9%
30/06/2008	122,664,320	3,578,705	126,243,025	97.2%	2.8%
30/09/2008	125,491,596	3,671,741	129,163,337	97.2%	2.8%
31/12/2008	130,777,778	3,878,708	134,656,486	97.1%	2.9%
31/03/2009	134,059,793	3,898,237	137,958,030	97.2%	2.8%
30/06/2009	135,807,767	3,984,521	139,792,288	97.1%	2.9%
30/09/2009	137,143,635	4,148,903	141,292,538	97.1%	2.9%
31/12/2009	139,981,470	4,279,157	144,260,627	97.0%	3.0%
31/03/2010	140,238,171	4,230,696	144,468,867	97.1%	2.9%
30/06/2010	145,342,659	4,400,783	149,743,442	97.1%	2.9%
30/09/2010	147,718,584	4,477,479	152,196,063	97.1%	2.9%
31/12/2010	153,307,801	4,664,712	157,972,513	97.0%	3.0%
31/03/2011	157,251,211	5,824,663	163,075,874	96.4%	3.6%
30/06/2011	163,178,412	6,068,782	169,247,194	96.4%	3.6%
30/09/2011	168,294,736	6,482,170	174,776,906	96.3%	3.7%
31/12/2011	174,898,498	6,661,775	181,560,273	96.3%	3.7%
31/03/2012	174,972,500	6,509,276	181,481,776	96.4%	3.6%
30/06/2012	180,487,670	6,725,801	187,213,471	96.4%	3.6%
30/09/2012	186,282,241	6,810,130	193,092,371	96.5%	3.5%
31/12/2012	197,110,687	6,671,266	203,781,953	96.7%	3.3%

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 25: Activos Netos del Sistema Bancario y Aseguradoras

Del 31/03/2013 al 31/12/2018

Cifras en Miles de quetzales

Fecha	Activos netos			Peso %	
	Bancos	Seguros	Total	Bancos	Seguros
31/03/2013	198,337,307	7,138,407	205,475,714	96.5%	3.5%
30/06/2013	206,381,283	7,191,419	213,572,702	96.6%	3.4%
30/09/2013	211,901,731	7,324,988	219,226,719	96.7%	3.3%
31/12/2013	220,722,098	7,358,587	228,080,685	96.8%	3.2%
31/03/2014	224,673,516	7,614,818	232,288,334	96.7%	3.3%
30/06/2014	232,385,035	7,826,509	240,211,544	96.7%	3.3%
30/09/2014	233,495,043	7,896,572	241,391,615	96.7%	3.3%
31/12/2014	240,480,990	7,888,828	248,369,818	96.8%	3.2%
31/03/2015	247,317,183	8,332,418	255,649,601	96.7%	3.3%
30/06/2015	256,943,535	8,527,137	265,470,672	96.8%	3.2%
30/09/2015	258,986,359	8,483,122	267,469,481	96.8%	3.2%
31/12/2015	264,623,819	8,685,615	273,309,434	96.8%	3.2%
31/03/2016	270,988,576	8,895,788	279,884,364	96.8%	3.2%
30/06/2016	272,150,147	8,784,017	280,934,164	96.9%	3.1%
30/09/2016	274,606,425	8,828,639	283,435,064	96.9%	3.1%
31/12/2016	283,536,660	9,131,524	292,668,184	96.9%	3.1%
31/03/2017	285,566,924	9,629,254	295,196,178	96.7%	3.3%
30/06/2017	289,797,116	9,617,873	299,414,989	96.8%	3.2%
30/09/2017	294,017,707	9,702,383	303,720,090	96.8%	3.2%
31/12/2017	305,897,624	9,973,245	315,870,869	96.8%	3.2%
31/03/2018	304,559,122	10,439,321	314,998,443	96.7%	3.3%
30/06/2018	311,686,121	10,164,273	321,850,394	96.8%	3.2%
30/09/2018	318,056,621	10,382,725	328,439,346	96.8%	3.2%
31/12/2018	328,936,400	10,637,150	339,573,550	96.9%	3.1%

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Como se observa en las tablas 24 y 25, el ponderador para aislar las aseguradoras y dejar únicamente un dato aproximado de IED para Bancos oscila entre 96% y 97%.

Por último, una vez aisladas las aseguradoras, se puede obtener el dato aproximado de IED para el sistema bancario, multiplicando los ponderadores de las tablas 24 y 25 con los datos de la IED de las tablas 22 y 23.

Tabla 26: IED del Sistema Bancario

Del 31/03/2008 al 31/12/2012

Fecha	IED bancos y aseguradoras (Q) miles	Peso bancos	IED bancos (Q) miles
31/03/2008	131,483	97.1%	127,691
30/06/2008	135,509	97.2%	131,668
30/09/2008	130,418	97.2%	126,710
31/12/2008	141,826	97.1%	137,740
31/03/2009	2,776	97.2%	2,697
30/06/2009	2,426	97.1%	2,357
30/09/2009	2,724	97.1%	2,644
31/12/2009	2,788	97.0%	2,705
31/03/2010	99,822	97.1%	96,899
30/06/2010	87,972	97.1%	85,387
30/09/2010	104,988	97.1%	101,900
31/12/2010	94,091	97.0%	91,313
31/03/2011	166,398	96.4%	160,455
30/06/2011	130,871	96.4%	126,179
30/09/2011	107,311	96.3%	103,331
31/12/2011	153,691	96.3%	148,051
31/03/2012	237,244	96.4%	228,735
30/06/2012	206,967	96.4%	199,531
30/09/2012	149,881	96.5%	144,595
31/12/2012	178,929	96.7%	173,072

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 27: IED del Sistema Bancario

Del 31/03/2013 al 31/12/2018

Fecha	IED bancos y aseguradoras (Q) miles	Peso bancos	IED bancos (Q) miles
31/03/2013	361,550	96.5%	348,990
30/06/2013	356,001	96.6%	344,014
30/09/2013	316,864	96.7%	306,276
31/12/2013	317,770	96.8%	307,518
31/03/2014	324,818	96.7%	314,170
30/06/2014	317,583	96.7%	307,236
30/09/2014	305,701	96.7%	295,700
31/12/2014	266,565	96.8%	258,099
31/03/2015	302,811	96.7%	292,942
30/06/2015	254,669	96.8%	246,489
30/09/2015	309,843	96.8%	300,016
31/12/2015	273,401	96.8%	264,712
31/03/2016	194,775	96.8%	188,584
30/06/2016	152,537	96.9%	147,768
30/09/2016	184,080	96.9%	178,346
31/12/2016	187,239	96.9%	181,397
31/03/2017	495,623	96.7%	479,456
30/06/2017	418,533	96.8%	405,089
30/09/2017	470,196	96.8%	455,175
31/12/2017	483,974	96.8%	468,693
31/03/2018	360,031	96.7%	348,099
30/06/2018	287,630	96.8%	278,546
30/09/2018	285,723	96.8%	276,691
31/12/2018	340,888	96.9%	330,210

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Los datos que se observan en las tablas 26 y 27 son los datos de la IED previos a la transformación logarítmica, la cual se detallará más adelante.

Construcción de la serie de datos de Indicadores Financieros

Una vez calculado el dato aproximado de IED para bancos, se calculó las series de datos para los indicadores financieros de ROA, EA y CVC. La Superintendencia de Bancos de Guatemala publica estos indicadores financieros por cada banco, sin embargo, esta investigación al ser sectorial, los indicadores financieros utilizados por ende deben ser sectoriales también. Para resolver este inconveniente se utilizaron indicadores financieros promedio ponderado. Como ya se detalló en los en la metodología la muestra de la investigación consta de: Banco Agromercantil de Guatemala S.A., Banco de América Central S.A., Citibank N.A. Sucursal Guatemala y Banco Azteca de Guatemala S.A, los cuales fueron los bancos utilizados para calcular los indicadores financieros promedio ponderado.

ROA

Para calcular ROA promedio ponderado, se utilizó los activos netos de cada banco como ponderador, a continuación, se desarrolla el cálculo de ROA pp para el 31 de diciembre del 2018 a modo de ejemplo.

$$ROApp = (ROA * Activos\%)_{BAM} + (ROA * Activos\%)_{BAC} + (ROA * Activos\%)_{CITI} + (ROA * Activos\%)_{AZTECA}$$

$$ROApp = (0.72\% * 47\%)_{BAM} + (2.97\% * 46\%)_{BAC} + (3.27\% * 4\%)_{CITI} + (10.59\% * 3\%)_{AZTECA}$$

$$ROApp = 2.15\%$$

El cálculo anterior se realiza para los 44 períodos de la serie (2008-2018, frecuencia trimestral).

EA

Para calcular EA promedio ponderado, se utilizó también los activos netos de cada banco como ponderador, a continuación, se desarrolla el cálculo de EA pp para el 31 de diciembre del 2018 a modo de ejemplo.

$$EApp = (EA * Activos\%)_{BAM} + (EA * Activos\%)_{BAC} + (EA * Activos\%)_{CITI} + (EA * Activos\%)_{AZTECA}$$

$$EApp = (3.19\% * 47\%)_{BAM} + (2.23\% * 46\%)_{BAC} + (4.45\% * 4\%)_{CITI} + (36.11\% * 3\%)_{AZTECA}$$

$$EApp = 3.73\%$$

El cálculo anterior se realiza para los 44 períodos de la serie (2008-2018, frecuencia trimestral).

CVC

Para calcular CVC promedio ponderado, se utilizó la cartera de créditos bruta de cada banco como ponderador, a continuación, se desarrolla el cálculo de CVC pp para el 31 de diciembre del 2018 a modo de ejemplo.

$$CVCpp = (CVC * Cartera\%)_{BAM} + (CVC * Cartera\%)_{BAC} + (CVC * Cartera\%)_{CITI} + (CVC * Cartera\%)_{AZTECA}$$

$$= (2.29\% * 48.4\%)_{BAM} + (1.65\% * 49.2\%)_{BAC} + (0.08\% * 0.1\%)_{CITI} + (3.07\% * 2.3\%)_{AZTECA}$$

$$CVCpp = 1.99\%$$

El cálculo anterior se realiza para los 44 períodos de la serie (2008-2018, frecuencia trimestral).

ROA-EA-CVC promedio ponderado

Una vez realizados los cálculos anteriores los datos previos a la transformación logarítmica son los siguientes:

Tabla 28: ROA-EA-CVC promedio ponderado

Del 31/03/2008 al 31/12/2012

Fecha	ROA	EA	CVC
31/03/2008	1.83	6.67	4.97
30/06/2008	2.12	6.70	3.71
30/09/2008	2.19	6.88	3.42
31/12/2008	2.44	6.40	3.20
31/03/2009	2.49	6.44	4.15
30/06/2009	2.26	6.54	3.66
30/09/2009	2.18	6.46	4.64
31/12/2009	1.92	6.31	3.36
31/03/2010	1.89	6.51	3.40
30/06/2010	1.97	6.27	3.80
30/09/2010	2.03	6.35	3.85
31/12/2010	2.27	6.17	2.99
31/03/2011	2.19	6.04	2.88
30/06/2011	2.36	6.53	2.86
30/09/2011	2.56	6.82	2.94
31/12/2011	2.66	7.17	2.61
31/03/2012	2.89	7.27	2.26
30/06/2012	3.13	6.48	2.08
30/09/2012	3.09	6.19	2.02
31/12/2012	3.09	5.85	1.90

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 29: ROA-EA-CVC promedio ponderado

Del 31/03/2013 al 31/12/2018

Fecha	ROA	EA	CVC
31/03/2013	2.85	5.26	1.93
30/06/2013	2.70	5.70	2.04
30/09/2013	2.88	5.51	2.08
31/12/2013	2.79	5.32	1.56
31/03/2014	2.72	5.13	1.80
30/06/2014	2.51	4.83	1.91
30/09/2014	2.20	4.63	1.72
31/12/2014	2.16	4.26	1.52
31/03/2015	2.18	4.14	1.62
30/06/2015	2.03	4.14	1.53
30/09/2015	1.91	4.27	1.47
31/12/2015	1.63	4.23	1.44
31/03/2016	1.57	4.05	1.58
30/06/2016	1.57	3.94	1.63
30/09/2016	1.37	3.83	1.88
31/12/2016	1.26	3.81	1.94
31/03/2017	1.26	3.77	1.81
30/06/2017	1.16	3.77	2.32
30/09/2017	1.40	3.75	2.32
31/12/2017	1.77	3.68	1.97
31/03/2018	2.03	3.69	2.00
30/06/2018	2.33	3.66	2.10
30/09/2018	2.41	3.71	2.10
31/12/2018	2.15	3.73	1.99

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Transformación Logarítmica

Previo a ingresar los datos al modelo VAR, falta transformar las series de datos (tablas 26 al 29) a base de logaritmo natural. Para ello se utilizó el programa econométrico Eviews (versión 9), como se indica en el marco teórico, el logaritmo natural es el exponente al cual se debe elevar la constante de Euler (2.7182 aproximadamente) para obtener el dato que queremos transformar. Con ello los datos finales son los siguientes:

Tabla 30: IED-ROA-EA-CVC base logaritmo natural

Del 31/03/2008 al 31/12/2012

Fecha	IED	ROA	EA	CVC
31/03/2008	11.76	0.60	1.90	1.60
30/06/2008	11.79	0.75	1.90	1.31
30/09/2008	11.75	0.78	1.93	1.23
31/12/2008	11.83	0.89	1.86	1.16
31/03/2009	7.90	0.91	1.86	1.42
30/06/2009	7.77	0.82	1.88	1.30
30/09/2009	7.88	0.78	1.87	1.53
31/12/2009	7.90	0.65	1.84	1.21
31/03/2010	11.48	0.64	1.87	1.22
30/06/2010	11.35	0.68	1.84	1.34
30/09/2010	11.53	0.71	1.85	1.35
31/12/2010	11.42	0.82	1.82	1.10
31/03/2011	11.99	0.78	1.80	1.06
30/06/2011	11.75	0.86	1.88	1.05
30/09/2011	11.55	0.94	1.92	1.08
31/12/2011	11.91	0.98	1.97	0.96
31/03/2012	12.34	1.06	1.98	0.82
30/06/2012	12.20	1.14	1.87	0.73
30/09/2012	11.88	1.13	1.82	0.70
31/12/2012	12.06	1.13	1.77	0.64

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 31: IED-ROA-EA-CVC base logaritmo natural

Del 31/03/2013 al 31/12/2018

FECHA	IED	ROA	EA	CVC
31/03/2013	12.76	1.05	1.66	0.66
30/06/2013	12.75	0.99	1.74	0.71
30/09/2013	12.63	1.06	1.71	0.73
31/12/2013	12.64	1.03	1.67	0.44
31/03/2014	12.66	1.00	1.64	0.59
30/06/2014	12.64	0.92	1.57	0.65
30/09/2014	12.60	0.79	1.53	0.54
31/12/2014	12.46	0.77	1.45	0.42
31/03/2015	12.59	0.78	1.42	0.48
30/06/2015	12.42	0.71	1.42	0.42
30/09/2015	12.61	0.65	1.45	0.38
31/12/2015	12.49	0.49	1.44	0.37
31/03/2016	12.15	0.45	1.40	0.46
30/06/2016	11.90	0.45	1.37	0.49
30/09/2016	12.09	0.32	1.34	0.63
31/12/2016	12.11	0.23	1.34	0.66
31/03/2017	13.08	0.23	1.33	0.59
30/06/2017	12.91	0.15	1.33	0.84
30/09/2017	13.03	0.34	1.32	0.84
31/12/2017	13.06	0.57	1.30	0.68
31/03/2018	12.76	0.71	1.31	0.70
30/06/2018	12.54	0.85	1.30	0.74
30/09/2018	12.53	0.88	1.31	0.74
31/12/2018	12.71	0.77	1.32	0.69

Fuente: Elaboración propia. (2019).

RESULTADOS VAR

VAR-ROA

Tabla 32: Cuadro de salida VAR-ROA

	LOG-IED	LOG-ROA
LOGIED(-1)	2.146416 (0.25149) [8.53474]	-0.011577 (0.12731) [-0.09093]
LOGIED(-2)	-2.858509 (0.56112) [-5.09428]	0.075670 (0.28405) [0.26639]
LOGIED(-3)	2.369568 (0.71658) [3.30676]	0.295414 (0.36275) [0.81437]
LOGIED(-4)	-1.578900 (0.64474) [-2.44888]	0.038518 (0.32638) [0.11802]
LOGIED(-5)	0.465443 (0.39366) [1.18234]	-0.044852 (0.19928) [-0.22507]
LOGIED(-6)	0.270329 (0.15266) [1.77084]	-0.135308 (0.07728) [-1.75093]
LOGIED(-7)	-0.027383 (0.08286) [-0.33046]	-0.053994 (0.04195) [-1.28723]
LOGIED(-8)	0.024431 (0.05666) [0.43120]	0.000875 (0.02868) [0.03049]
LOGIED(-9)	-0.063940 (0.05271) [-1.21315]	-0.061660 (0.02668) [-2.31104]
LOGIED(-10)	0.045494 (0.06113) [0.74427]	0.040056 (0.03094) [1.29450]

LOGIED(-11)	-0.032766 (0.05429) [-0.60357]	-0.032808 (0.02748) [-1.19385]
LOGROA(-1)	0.671573 (0.47495) [1.41399]	0.378242 (0.24043) [1.57319]
LOGROA(-2)	-0.752417 (0.51291) [-1.46697]	0.175519 (0.25964) [0.67600]
LOGROA(-3)	-0.520140 (0.49399) [-1.05293]	0.698821 (0.25007) [2.79450]
LOGROA(-4)	-0.143482 (0.50910) [-0.28184]	-0.300641 (0.25771) [-1.16656]
LOGROA(-5)	0.431658 (0.40233) [1.07290]	0.045626 (0.20367) [0.22402]
LOGROA(-6)	0.500666 (0.52358) [0.95623]	0.308202 (0.26505) [1.16282]
LOGROA(-7)	-0.717962 (0.55039) [-1.30445]	-0.251758 (0.27862) [-0.90359]
LOGROA(-8)	0.822771 (0.55443) [1.48399]	-0.303152 (0.28066) [-1.08012]
LOGROA(-9)	-0.144240 (0.57118) [-0.25253]	-0.733187 (0.28914) [-2.53572]
LOGROA(-10)	0.622709 (0.58744) [1.06004]	0.322492 (0.29738) [1.08446]

LOGROA(-11)	-1.322159 (0.56399) [-2.34431]	0.445505 (0.28550) [1.56043]
C	3.501653 (1.02658) [3.41100]	-1.267620 (0.51967) [-2.43926]
<hr/>		
R-squared	0.982084	0.991703
Adj. R-squared	0.942670	0.973451
Sum sq. resids	0.088845	0.022767
S.E. equation	0.094257	0.047715
F-statistic	24.91695	54.33206
Log likelihood	50.81171	73.27748
Akaike AIC	-1.685558	-3.047120
Schwarz SC	-0.642538	-2.004100
Mean dependent	12.41957	0.765955
S.D. dependent	0.393663	0.292839
Determinant (dof adj.)		1.97E-05
Determinant resid covariance		1.81E-06
Log likelihood		124.5500
Akaike information criterion		-4.954530
Schwarz criterion		-2.674564
<hr/>		

Fuente: Elaboración propia. (2019).

VAR-EA

Tabla 33: Cuadro de salida VAR-EA

	LOG-IED	LOG-EA
LOGIED(-1)	2.203182 (0.31987) [6.88770]	-0.019534 (0.08735) [-0.22363]
LOGIED(-2)	-2.585093 (0.70066) [-3.68952]	-0.143811 (0.19133) [-0.75164]
LOGIED(-3)	1.954863 (0.83438) [2.34290]	0.241709 (0.22784) [1.06086]
LOGIED(-4)	-1.026098 (0.64526) [-1.59020]	-0.324956 (0.17620) [-1.84422]
LOGIED(-5)	0.124665 (0.32821) [0.37983]	0.188109 (0.08962) [2.09885]
LOGIED(-6)	0.151829 (0.07535) [2.01512]	-0.000657 (0.02057) [-0.03191]
LOGIED(-7)	-0.040674 (0.08511) [-0.47787]	-0.061668 (0.02324) [-2.65329]
LOGIED(-8)	0.036256 (0.04396) [0.82473]	-0.016638 (0.01200) [-1.38598]
LOGIED(-9)	-0.069263 (0.04174) [-1.65948]	-0.009090 (0.01140) [-0.79759]
LOGIED(-10)	-0.040332 (0.05011)	-0.026354 (0.01368)

	[-0.80490]	[-1.92608]
LOGIED(-11)	-0.006528 (0.05119) [-0.12753]	-0.044086 (0.01398) [-3.15380]
LOGEA(-1)	-0.608332 (0.75404) [-0.80676]	0.096351 (0.20591) [0.46794]
LOGEA(-2)	-2.153104 (0.71639) [-3.00550]	0.051254 (0.19562) [0.26200]
LOGEA(-3)	2.666191 (1.00023) [2.66557]	0.220912 (0.27313) [0.80881]
LOGEA(-4)	-0.117630 (1.14190) [-0.10301]	-0.522118 (0.31182) [-1.67443]
LOGEA(-5)	0.234028 (0.86315) [0.27113]	0.565992 (0.23570) [2.40131]
LOGEA(-6)	-1.311816 (0.81069) [-1.61816]	-0.110501 (0.22137) [-0.49916]
LOGEA(-7)	1.085742 (0.91948) [1.18083]	0.048527 (0.25108) [0.19327]
LOGEA(-8)	-0.428931 (0.85311) [-0.50278]	0.142045 (0.23296) [0.60974]
LOGEA(-9)	0.826173 (0.80553) [1.02563]	0.517797 (0.21996) [2.35400]
LOGEA(-10)	-0.244514 (0.69368)	-0.275240 (0.18942)

		[-0.35249]	[-1.45305]
LOGEA(-11)	-0.416355	-0.247922	
	(0.57028)	(0.15573)	
	[-0.73009]	[-1.59203]	
C	4.372476	3.393211	
	(2.54309)	(0.69444)	
	[1.71936]	[4.88625]	
<hr/>			
R-squared	0.987145	0.997225	
Adj. R-squared	0.958863	0.991119	
Sum sq. resids	0.063751	0.004754	
S.E. equation	0.079844	0.021803	
F-statistic	34.90374	163.3346	
Log likelihood	56.28817	99.12312	
Akaike AIC	-2.017465	-4.613522	
Schwarz SC	-0.974444	-3.570502	
Mean dependent	12.41957	1.560348	
S.D. dependent	0.393663	0.231364	
Determinant (dof adj.)		2.60E-06	
Determinant resid covariance		2.39E-07	
Log likelihood		157.9550	
Akaike information criterion		-6.842190	
Schwarz criterion		-4.699108	
<hr/>			

Fuente: Elaboración propia. (2019).

VAR-CVC

Tabla 34: Cuadro de salida VAR-CVC

	LOG-IED	LOG-CVC
LOGIED(-1)	0.777551 (0.17554) [4.42940]	-0.129240 (0.02889) [-4.47329]
LOGIED(-2)	-0.434881 (0.24511) [-1.77422]	0.125420 (0.04034) [3.10899]
LOGIED(-3)	0.391944 (0.27384) [1.43128]	-0.042388 (0.04507) [-0.94050]
LOGIED(-4)	-0.352719 (0.24825) [-1.42083]	-0.048117 (0.04086) [-1.17767]
LOGIED(-5)	0.012473 (0.18589) [0.06710]	0.015809 (0.03059) [0.51675]
LOGCVC(-1)	-2.406869 (0.89203) [-2.69818]	0.763648 (0.14681) [5.20148]
LOGCVC(-2)	3.143453 (1.18015) [2.66361]	-0.148750 (0.19423) [-0.76583]
LOGCVC(-3)	-1.679391 (1.20095) [-1.39839]	0.307206 (0.19766) [1.55425]
LOGCVC(-4)	1.344519 (1.14510) [1.17415]	0.121958 (0.18846) [0.64712]
LOGCVC(-5)	-1.641678 (0.77475)	-0.303154 (0.12751)

	[-2.11897]	[-2.37746]
C	8.375706 (3.25814) [2.57070]	1.143840 (0.53623) [2.13310]
<hr/>		
R-squared	0.776086	0.935419
Adj. R-squared	0.696117	0.912355
Sum sq. resids	8.263335	0.223834
S.E. equation	0.543249	0.089410
F-statistic	9.704815	40.55660
Log likelihood	-25.07980	45.28942
Akaike AIC	1.850246	-1.758432
Schwarz SC	2.319456	-1.289222
Mean dependent	12.09624	0.783230
S.D. dependent	0.985475	0.302009
Determinant (dof adj.)		0.002358
Determinant resid covariance		0.001216
Log likelihood		20.21670
Akaike information criterion		-3.592060
Schwarz criterion		-2.564349
<hr/>		

Fuente: Elaboración propia. (2019).

Tabla 35: Distribución F de Snedecor

GRADOS DE LIBERTAD numerador → 20		Probabilidad acumulada												
↓ denominador		0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	0.975	0.980	0.990
1		0.101	0.124	0.170	0.230	0.336	9.581	15.17	27.24	61.74	248.0	993.1	1552	6209
2		0.143	0.171	0.224	0.286	0.386	3.426	4.432	6.103	9.441	19.45	39.45	49.44	99.43
3		0.172	0.203	0.259	0.323	0.420	2.460	2.983	3.778	5.184	8.660	14.17	16.55	26.69
4		0.193	0.226	0.285	0.349	0.445	2.083	2.445	2.970	3.844	5.803	8.560	9.670	14.02
5		0.210	0.244	0.304	0.369	0.463	1.882	2.166	2.566	3.207	4.558	6.329	7.009	9.553
6		0.224	0.258	0.320	0.385	0.478	1.757	1.995	2.324	2.836	3.874	5.168	5.651	7.396
7		0.235	0.270	0.333	0.398	0.490	1.671	1.879	2.162	2.595	3.445	4.467	4.839	6.155
8		0.245	0.281	0.343	0.409	0.500	1.609	1.796	2.047	2.425	3.150	3.999	4.304	5.359
9		0.253	0.289	0.353	0.418	0.509	1.561	1.732	1.960	2.298	2.936	3.667	3.925	4.808
10		0.260	0.297	0.361	0.426	0.516	1.523	1.682	1.892	2.201	2.774	3.419	3.644	4.405
11		0.266	0.304	0.368	0.433	0.523	1.493	1.642	1.838	2.123	2.646	3.226	3.427	4.099
12		0.272	0.309	0.374	0.439	0.528	1.468	1.609	1.793	2.060	2.544	3.073	3.254	3.858
13		0.277	0.315	0.379	0.445	0.533	1.447	1.581	1.756	2.007	2.459	2.948	3.114	3.665
14		0.281	0.320	0.384	0.449	0.538	1.428	1.557	1.724	1.962	2.388	2.844	2.998	3.505
15		0.286	0.324	0.389	0.454	0.542	1.413	1.537	1.697	1.924	2.328	2.756	2.900	3.372
16		0.289	0.328	0.393	0.458	0.546	1.399	1.519	1.673	1.891	2.276	2.681	2.817	3.259
17		0.293	0.331	0.396	0.462	0.549	1.387	1.503	1.652	1.862	2.230	2.616	2.745	3.162
18		0.296	0.335	0.400	0.465	0.552	1.376	1.489	1.634	1.837	2.191	2.559	2.682	3.077
19		0.299	0.338	0.403	0.468	0.555	1.367	1.477	1.617	1.814	2.155	2.509	2.626	3.003
20		0.301	0.340	0.406	0.471	0.557	1.358	1.466	1.602	1.794	2.124	2.464	2.577	2.938
21		0.304	0.343	0.408	0.473	0.560	1.350	1.455	1.589	1.776	2.096	2.425	2.533	2.880
22		0.306	0.345	0.411	0.476	0.562	1.343	1.446	1.577	1.759	2.071	2.389	2.494	2.827
23		0.308	0.348	0.413	0.478	0.564	1.337	1.438	1.566	1.744	2.048	2.357	2.458	2.781
24		0.310	0.350	0.415	0.480	0.566	1.331	1.430	1.556	1.730	2.027	2.327	2.426	2.738
25		0.312	0.352	0.417	0.482	0.568	1.325	1.423	1.547	1.718	2.007	2.300	2.396	2.699
26		0.314	0.354	0.419	0.484	0.570	1.320	1.417	1.538	1.706	1.990	2.276	2.369	2.664
27		0.316	0.355	0.421	0.486	0.571	1.315	1.411	1.530	1.695	1.974	2.253	2.344	2.632
28		0.317	0.357	0.423	0.487	0.573	1.311	1.405	1.523	1.685	1.959	2.232	2.321	2.602
29		0.319	0.358	0.424	0.489	0.574	1.307	1.400	1.516	1.676	1.945	2.213	2.300	2.574
30		0.320	0.360	0.426	0.490	0.575	1.303	1.395	1.510	1.667	1.932	2.195	2.281	2.549
35		0.326	0.366	0.432	0.497	0.581	1.288	1.375	1.483	1.632	1.878	2.122	2.200	2.445
40		0.331	0.371	0.437	0.502	0.585	1.276	1.360	1.464	1.605	1.839	2.068	2.141	2.369
45		0.335	0.375	0.441	0.505	0.589	1.267	1.348	1.448	1.585	1.808	2.026	2.096	2.311
50		0.338	0.378	0.445	0.509	0.592	1.259	1.338	1.436	1.568	1.784	1.993	2.060	2.265
55		0.341	0.381	0.447	0.511	0.594	1.253	1.331	1.426	1.555	1.764	1.967	2.031	2.228
60		0.343	0.383	0.450	0.514	0.596	1.248	1.324	1.418	1.543	1.748	1.944	2.007	2.198
65		0.345	0.386	0.452	0.516	0.598	1.244	1.319	1.411	1.534	1.734	1.926	1.986	2.172
70		0.347	0.387	0.454	0.518	0.600	1.240	1.314	1.404	1.526	1.722	1.910	1.969	2.150
75		0.348	0.389	0.455	0.519	0.601	1.237	1.310	1.399	1.519	1.712	1.896	1.954	2.132
80		0.349	0.390	0.457	0.520	0.602	1.234	1.306	1.395	1.513	1.703	1.884	1.941	2.115
85		0.351	0.391	0.458	0.522	0.603	1.232	1.303	1.391	1.507	1.695	1.874	1.930	2.101
90		0.352	0.393	0.459	0.523	0.604	1.229	1.300	1.387	1.503	1.688	1.864	1.920	2.088
95		0.353	0.394	0.460	0.524	0.605	1.227	1.298	1.384	1.498	1.682	1.856	1.911	2.077
100		0.354	0.394	0.461	0.525	0.606	1.226	1.295	1.381	1.494	1.676	1.849	1.902	2.067
200		0.362	0.403	0.470	0.533	0.614	1.209	1.274	1.353	1.458	1.623	1.778	1.826	1.971
500		0.368	0.409	0.476	0.539	0.619	1.198	1.261	1.336	1.435	1.592	1.736	1.781	1.915

Fuente: Galbiati. (2019).

Tabla 36: Distribución F de Snedecor

GRADOS DE LIBERTAD ↓ denominador	numerator → 10													
	Probabilidad acumulada													
	0.005	0.010	0.025	0.050	0.100	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	0.975	0.980	0.990	
1	0.078	0.100	0.144	0.201	0.304	9.320	14.77	26.55	60.19	241.9	968.6	1514	6056	
2	0.106	0.132	0.183	0.244	0.342	3.377	4.382	6.054	9.391	19.40	39.40	49.39	99.38	
3	0.124	0.153	0.207	0.270	0.367	2.445	2.979	3.792	5.230	8.786	14.42	16.86	27.23	
4	0.136	0.167	0.224	0.288	0.384	2.082	2.460	3.008	3.920	5.964	8.844	10.00	14.55	
5	0.146	0.177	0.236	0.301	0.397	1.890	2.191	2.617	3.297	4.735	6.619	7.344	10.05	
6	0.153	0.186	0.246	0.311	0.406	1.771	2.028	2.383	2.937	4.060	5.461	5.984	7.874	
7	0.159	0.192	0.253	0.319	0.414	1.690	1.918	2.228	2.703	3.637	4.761	5.171	6.620	
8	0.164	0.198	0.259	0.326	0.421	1.631	1.838	2.117	2.538	3.347	4.295	4.635	5.814	
9	0.168	0.202	0.265	0.331	0.426	1.586	1.778	2.035	2.416	3.137	3.964	4.256	5.257	
10	0.171	0.206	0.269	0.336	0.431	1.551	1.732	1.970	2.323	2.978	3.717	3.975	4.849	
11	0.174	0.210	0.273	0.340	0.434	1.523	1.694	1.919	2.248	2.854	3.526	3.758	4.539	
12	0.177	0.213	0.276	0.343	0.438	1.500	1.663	1.877	2.188	2.753	3.374	3.587	4.296	
13	0.179	0.215	0.279	0.346	0.441	1.480	1.637	1.842	2.138	2.671	3.250	3.447	4.100	
14	0.181	0.217	0.282	0.349	0.443	1.463	1.615	1.812	2.095	2.602	3.147	3.332	3.939	
15	0.183	0.219	0.284	0.351	0.446	1.449	1.596	1.787	2.059	2.544	3.060	3.235	3.805	
16	0.184	0.221	0.286	0.354	0.448	1.437	1.580	1.765	2.028	2.494	2.986	3.152	3.691	
17	0.186	0.223	0.288	0.356	0.450	1.426	1.566	1.745	2.001	2.450	2.922	3.080	3.593	
18	0.187	0.224	0.290	0.357	0.451	1.416	1.553	1.728	1.977	2.412	2.866	3.018	3.508	
19	0.188	0.226	0.291	0.359	0.453	1.407	1.542	1.713	1.956	2.378	2.817	2.963	3.434	
20	0.190	0.227	0.293	0.360	0.454	1.399	1.531	1.700	1.937	2.348	2.774	2.915	3.368	
21	0.191	0.228	0.294	0.362	0.456	1.392	1.522	1.688	1.920	2.321	2.735	2.872	3.310	
22	0.192	0.229	0.295	0.363	0.457	1.386	1.514	1.676	1.904	2.297	2.700	2.833	3.258	
23	0.192	0.230	0.296	0.364	0.458	1.380	1.506	1.666	1.890	2.275	2.668	2.798	3.211	
24	0.193	0.231	0.297	0.365	0.459	1.375	1.499	1.657	1.877	2.255	2.640	2.766	3.168	
25	0.194	0.232	0.298	0.366	0.460	1.370	1.493	1.649	1.866	2.236	2.613	2.737	3.129	
26	0.195	0.233	0.299	0.367	0.461	1.366	1.487	1.641	1.855	2.220	2.590	2.711	3.094	
27	0.195	0.233	0.300	0.368	0.462	1.361	1.482	1.634	1.845	2.204	2.568	2.686	3.062	
28	0.196	0.234	0.301	0.369	0.463	1.358	1.477	1.627	1.836	2.190	2.547	2.664	3.032	
29	0.197	0.235	0.301	0.370	0.463	1.354	1.472	1.621	1.827	2.177	2.529	2.643	3.005	
30	0.197	0.235	0.302	0.370	0.464	1.351	1.468	1.615	1.819	2.165	2.511	2.624	2.979	
35	0.200	0.238	0.305	0.373	0.467	1.337	1.450	1.592	1.787	2.114	2.440	2.546	2.876	
40	0.201	0.240	0.307	0.376	0.469	1.327	1.437	1.574	1.763	2.077	2.388	2.488	2.801	
45	0.203	0.242	0.309	0.378	0.471	1.319	1.426	1.560	1.744	2.049	2.348	2.444	2.743	
50	0.204	0.243	0.310	0.379	0.472	1.312	1.418	1.550	1.729	2.026	2.317	2.410	2.698	
55	0.205	0.244	0.312	0.380	0.474	1.307	1.411	1.541	1.717	2.008	2.291	2.382	2.662	
60	0.206	0.245	0.313	0.382	0.475	1.303	1.406	1.533	1.707	1.993	2.270	2.359	2.632	
65	0.207	0.246	0.314	0.382	0.475	1.299	1.401	1.527	1.699	1.980	2.252	2.339	2.607	
70	0.207	0.246	0.314	0.383	0.476	1.296	1.397	1.522	1.691	1.969	2.237	2.323	2.585	
75	0.208	0.247	0.315	0.384	0.477	1.293	1.393	1.517	1.685	1.959	2.224	2.308	2.567	
80	0.208	0.248	0.316	0.385	0.477	1.291	1.390	1.513	1.680	1.951	2.213	2.296	2.551	
85	0.209	0.248	0.316	0.385	0.478	1.289	1.387	1.510	1.675	1.944	2.203	2.285	2.537	
90	0.209	0.248	0.316	0.386	0.478	1.287	1.385	1.507	1.670	1.938	2.194	2.275	2.524	
95	0.209	0.249	0.317	0.386	0.479	1.285	1.383	1.504	1.667	1.932	2.186	2.267	2.513	
100	0.210	0.249	0.317	0.386	0.479	1.283	1.381	1.501	1.663	1.927	2.179	2.259	2.503	
200	0.213	0.252	0.321	0.390	0.483	1.269	1.363	1.477	1.631	1.878	2.113	2.187	2.411	
500	0.214	0.254	0.323	0.392	0.485	1.261	1.352	1.463	1.612	1.850	2.074	2.144	2.356	

Fuente: Galbiati. (2019).

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra seleccionada	44
Tabla 2: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (IED)	47
Tabla 3: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (ROA)	48
Tabla 4: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (EA)	49
Tabla 5: Prueba de Dickey – Fuller aumentada (CVC)	50
Tabla 6: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-ROA)	51
Tabla 7: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-EA)	52
Tabla 8: Prueba de Autocorrelación LM (VAR-CVC)	53
Tabla 9: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-ROA)	54
Tabla 10: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-EA)	55
Tabla 11: Prueba de Normalidad Jarque-Bera (VAR-CVC)	56
Tabla 12: Criterios de información Akaike	57
Tabla 13: Criterios de información Schwarz	58
Tabla 14: Resumen de la estimación VAR-ROA	59
Tabla 15: Resumen de la estimación VAR-EA	60
Tabla 16: Resumen de la estimación VAR-CVC	61
Tabla 17: Resultado del ejercicio promedio ponderado	71

	126
Tabla 18: Cartera de créditos vencida promedio ponderado	82
Tabla 19: Inversión Extranjera Directa por actividad económica	99
Tabla 20: Inversión Extranjera Directa Trimestral	100
Tabla 21: Inversión Extranjera Directa Trimestral	101
Tabla 22: Inversión Extranjera Directa Trimestral	102
Tabla 23: Inversión Extranjera Directa Trimestral	103
Tabla 24: Activos Netos del Sistema Bancario y Aseguradoras	104
Tabla 25: Activos Netos del Sistema Bancario y Aseguradoras	105
Tabla 26: IED del Sistema Bancario	106
Tabla 27: IED del Sistema Bancario	107
Tabla 28: ROA-EA-CVC promedio ponderado	110
Tabla 29: ROA-EA-CVC promedio ponderado	111
Tabla 30: IED-ROA-EA-CVC base logaritmo natural	112
Tabla 31: IED-ROA-EA-CVC base logaritmo natural	113
Tabla 32: Cuadro de salida VAR-ROA	115
Tabla 33: Cuadro de salida VAR-EA	118
Tabla 34: Cuadro de salida VAR-CVC	121
Tabla 35: Distribución F de Snedecor	123
Tabla 36: Distribución F de Snedecor	124

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Inversión extranjera directa en Guatemala.....	2
Gráfica 2: Inversión extranjera directa por actividad económica	3
Gráfica 3: Inversión extranjera directa bancos y aseguradoras.....	4
Gráfica 4: Respuesta de ROA a IED	68
Gráfica 5: Respuesta Acumulada de ROA a IED.....	69
Gráfica 6: Respuesta de EA a IED	74
Gráfica 7: Respuesta Acumulada de EA a IED.....	75
Gráfica 8: Respuesta de CVC a IED.....	79
Gráfica 9: Respuesta Acumulada de CVC a IED.....	80