

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**TEMA:**

**Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en  
Ecuador. Período 2021-2023**

**AUTORES:**

**Tomalá Panchana, Katherine Susy  
Paz León, Hugo Andrés**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:  
ECONOMISTA**

**TUTOR:**

**Ing. Camacho Villagómez, Freddy Ronalde, PhD.**

**Guayaquil, Ecuador**

**29 de agosto del 2024**

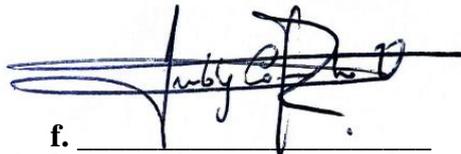


UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA  
CARRERA DE ECONOMÍA

### CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Tomalá Panchana, Katherine Susy y Paz León, Hugo Andrés** como requerimiento para la obtención del título de **Economista**.

### TUTOR



f. \_\_\_\_\_

**Ing. Camacho Villagómez, Freddy Ronalde, PhD**

### DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

**Econ. Guillén Franco, Erwin José, Mgs**

Guayaquil, a los 29 del mes de agosto del año 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros, **Tomalá Panchana, Katherine Susy**  
**Paz León, Hugo Andrés**

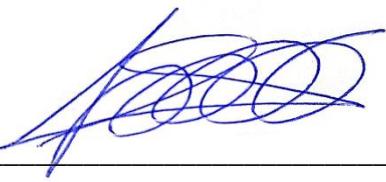
DECLARAMOS QUE:

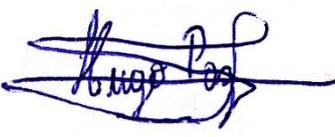
El Trabajo de Titulación, **Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023** previo a la obtención del título de **Economista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 29 del mes de agosto del año 2024

LOS AUTORES

f.   
Tomalá Panchana, Katherine Susy

f.   
Paz León, Hugo Andrés



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA**  
**CARRERA DE ECONOMÍA**

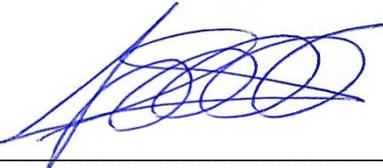
### **AUTORIZACIÓN**

Nosotros, **Tomalá Panchana, Katherine Susy**  
**Paz León, Hugo Andrés**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023** cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 29 del mes de agosto del año 2024

### **LOS AUTORES**

f. 

Tomalá Panchana, Katherine Susy

f. 

Paz León, Hugo Andrés

# REPORTE COMPILATIO



## TESIS - 24 de agosto de 2024

**0%**  
Textos sospechosos

< 1% Similitudes (ignorado)  
0% similitudes entre comillas  
0% entre las fuentes mencionadas  
1% Idiomas no reconocidos (ignorado)

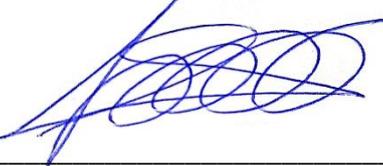
Nombre del documento: TESIS - 24 de agosto de 2024.docx  
ID del documento: aa0f7cdd4cf5deb07cce8a3f9c2b1591fca7d9cd  
Tamaño del documento original: 1,35 MB  
Autores: []

Depositante: Freddy Ronalde Camacho Villagomez  
Fecha de depósito: 23/8/2024  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 23/8/2024

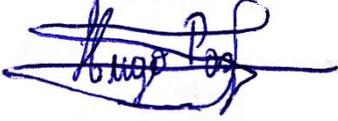
Número de palabras: 26.490  
Número de caracteres: 176.391

Ubicación de las similitudes en el documento:



f. 

Tomalá Panchana, Katherine Susy

f. 

Paz León, Hugo Andrés

### TUTOR

f. 

Ing. Camacho Villagómez Freddy Ronalde, PhD

## AGRADECIMIENTO 1

En primer lugar, quiero expresar mi profunda gratitud a Dios y a la Virgen María. Gracias por cuidarme en mi vida universitaria y permitir llegar a salvo a mi casa en cada viaje que tuve que realizar a la universidad. A mi querida familia, no tengo palabras suficientes para agradecer todo su amor, apoyo y sacrificio.

A mis padres, Roosevelt Ulises Tomalá Ortega y Susy Alexandra Panchana Suárez, cuyo amor incondicional y apoyo inquebrantable han sido mi mayor bendición. Nada de esto habría sido posible sin ustedes. Su guía, consejos sabios y sacrificios han sido el cimiento sobre el cual he construido mis sueños. Cada logro alcanzado es tanto suyo como mío, porque sé que detrás de cada éxito, hay un sacrificio y una entrega de su parte. No hay palabras suficientes para expresar mi gratitud por todo lo que han hecho por mí; sin ustedes, nada de esto habría sido posible. Agradezco a mi hermano mayor Anthony, por su constante cuidado a lo largo de mi vida universitaria. Su disposición para estar a mi lado y su ejemplo han desempeñado un papel importante en mi desarrollo personal y profesional, y su presencia ha sido una fuente constante de apoyo para mí.

A mi prima Noemi, y demás miembros de mi familia, quienes, al confiar en mí, crearon en mí un espíritu valiente que eligió un camino diferente. Expreso mi gratitud a todas las personas extraordinarias, mis amigas, y demás futuros colegas que tuve el privilegio de conocer durante estos cuatro años de carrera. Finalmente, a mi amiga Rafaela Chiriboga quien me brindo apoyo para cumplir mi sueño mientras tenía que cumplir mis responsabilidades en la universidad y Guadalupe Verdesoto quien me dio alientos a la distancia.

*Katherine Susy Tomalá Panchana*

## AGRADECIMIENTO 2

Primero, agradezco a Dios por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para superar los desafíos que se presentaron a lo largo de este camino. Su guía ha sido mi mayor sostén en los momentos difíciles. Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi compañera de tesis, Katherine Tomalá, la persona más inteligente que he tenido el honor de conocer durante mi vida universitaria. Su habilidad para encontrar soluciones innovadoras y su inteligencia han permitido el desarrollo de un altísimo nivel de este trabajo. Su capacidad para enfrentar los retos, su brillantez intelectual y su inquebrantable determinación han sido una fuente constante de inspiración para mí. Lamento profundamente no haber podido brindarle la ayuda que merecía durante este largo proceso.

A mi familia, les debo todo lo que soy y lo que he alcanzado. Su paciencia, amor y comprensión han sido fundamentales para llegar a este momento. Su constante respaldo ha sido la base sobre la cual he construido este logro.

*Hugo Andrés Paz León*

## **DEDICATORIA 1**

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios y a la Virgen María por cuidarme en mi vida universitaria. A mi familia por el gran apoyo incondicional, la paciencia y el amor que me han brindado. A mis padres, Roosevelt y Susy, gracias a ellos he logrado cumplir este sueño, y les debo todo lo que soy, ya que siempre me han brindado su apoyo sin esperar nada a cambio. A mi hermano mayor, Anthony, por haberme cuidado lo largo de mi vida universitaria. A mi prima Noemi, y a mis amigas que creyeron en mí. A mi banda favorita, por enseñarme que no debo vivir el sueño de alguien más.

*Katherine Susy Tomalá Panchana*

## **DEDICATORIA 2**

A Dios, fuente inagotable de sabiduría, guía y fortaleza. Gracias por iluminar mi camino, brindarme la perseverancia necesaria para alcanzar mis metas y por estar presente en cada paso de este proceso. A mi querida familia, quienes han sido mi pilar y mi mayor inspiración. A mis padres, por su amor incondicional, a mis hermanos, por ser mis compañeros de vida y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

*Hugo Andrés Paz León*



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA  
CARRERA DE ECONOMÍA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. \_\_\_\_\_

**ECON. ERWIN JOSE GUILLEN FRANCO, MGS**

**DIRECTOR DE CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**ING. FREDDY RONALDE CAMACHO VILLAGOMEZ, PHD.**

**COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**(NOMBRES Y APELLIDOS)**

**OPONENTE**

## **Contenido**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
Planteamiento Del Problema .....	3
Antecedentes.....	3
Contextualización Del Problema .....	4
Justificación.....	6
Objetivos.....	7
Objetivo General.....	7
Objetivos específicos.....	7
Pregunta de investigación.....	7
Hipótesis .....	8
Limitaciones .....	8
Delimitaciones .....	8
<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
Marco Teórico .....	10
Teoría de la ventaja competitiva.....	10
Teoría de la difusión de la innovación.....	11
Teoría de la innovación Schumpeteriana.....	14
Teoría de inversión en innovación y rentabilidad .....	17
Teoría de la innovación basada en la demanda o el usuario.....	22
Marco Referencial .....	24
Marco Conceptual.....	27
Innovación Tecnológica .....	27
Banca Electrónica.....	27
<b>CAPÍTULO II: CONTEXTO DEL ECUADOR .....</b>	<b>29</b>
Cajeros Automáticos (ATM).....	30
Análisis Anual .....	30

Análisis Mensual .....	31
Banca Móvil .....	37
Análisis Anual .....	37
Análisis Mensual .....	39
Banca Internet.....	43
Análisis Anual .....	43
Análisis Mensual .....	45
Tarjetas de Débito.....	50
Análisis Anual .....	51
Análisis Mensual .....	52
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>59</b>
Método.....	59
Enfoque.....	59
Tipo de investigación.....	59
Alcance .....	59
Diseño de investigación.....	60
Fuentes de recopilación de información.....	60
Fuentes secundarias .....	60
Población .....	60
Variables de la investigación.....	61
Herramientas de análisis de información.....	62
Técnica Econométrica: .....	62
Definición: .....	62
Tipos de Modelos de Panel.....	62
Pruebas.....	63
Especificación del modelo.....	65
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>

Proceso de Investigación .....	67
Análisis de resultados .....	68
Bancos Grandes .....	68
Bancos Medianos.....	74
Discusión .....	82
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>84</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>

## Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Clasificación de los bancos según el tamaño</i> .....	29
Tabla 2 <i>VARIABLES de la investigación</i> .....	61
Tabla 3 <i>Datos Perdidos</i> .....	67
Tabla 4 <i>Identificación y tratamiento de datos atípicos</i> .....	68
Tabla 5 <i>Resultados de modelo de regresión lineal múltiple (MCO) y el modelo de regresión agrupada (Pool) para Bancos Grandes</i> .....	70
Tabla 6 <i>Resultados del modelo de efectos fijos para Bancos Grandes</i> .....	71
Tabla 7 <i>Resultados de los modelos: Pool con efectos en el tiempo y Fijos con efectos en el tiempo para Bancos Grandes</i> .....	72
Tabla 8 <i>Resultados de las Pruebas Estadísticas para Modelos de Datos de Panel – Bancos Grandes</i> .....	74
Tabla 9 <i>Resultados de modelo de regresión lineal múltiple (MCO) y el modelo de regresión agrupada (Pool) para Bancos Medianos</i> .....	76
Tabla 10 <i>Resultados de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios para Bancos Medianos</i> .....	76
Tabla 11 <i>Resultados de los modelos: Pool con efectos en el tiempo y Fijos con efectos en el tiempo para Bancos Medianos</i> .....	77
Tabla 12 <i>Resultados del modelo aleatorio con efectos en el tiempo para Bancos Medianos</i> .....	78
Tabla 13 <i>Resultados del modelo de efectos aleatorio con efectos individuales para Bancos Medianos</i> .....	80
Tabla 14 <i>Resultados de las Pruebas Estadísticas para Modelos de Datos de Panel – Bancos Medianos</i> .....	81

## Índice de Figuras

Figura 1. <i>Categorización de adoptantes sobre la base de la innovación</i> .....	14
Figura 2. <i>Desempeño financiero versus innovación de desarrollo de nuevos bienes y desarrollo de nuevos servicios</i> .....	21
Figura 3. <i>Crecimiento de Transacciones Anual en Cajeros Automáticos</i> .....	31
Figura 4. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Guayaquil</i> ..	32
Figura 5. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco del Pacífico</i>	32
Figura 6. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Pichincha</i> ...	33
Figura 7. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Produbanco</i>	33
Figura 8. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Bolivariano</i>	34
Figura 9. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco de Loja</i> .....	34
Figura 10. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco de Machala</i> .....	35
Figura 11 <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco del Austro</i> ..	35
Figura 12 <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco General Rumiñahui</i> .....	36
Figura 13. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Internacional</i> .....	36
Figura 14. <i>Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Solidario</i> ..	37
Figura 15 <i>Crecimiento Anual de Transacciones en Banca Móvil</i> .....	38
Figura 16. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco de Guayaquil</i> .....	39
Figura 17. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco del Pacífico</i> .....	40
Figura 18. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Pichincha</i> .....	40
Figura 19. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Produbanco</i> .....	41
Figura 20. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Bolivariano</i> .....	41
Figura 21. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco de Loja</i> .....	42
Figura 22. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Internacional</i> .....	43
Figura 23. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Solidario</i> .....	43
Figura 24. <i>Crecimiento Anual de Transacciones en Banca Virtual</i> .....	44
Figura 25. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Guayaquil</i> .....	45
Figura 26. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco del Pacífico</i> .....	46
Figura 27. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Pichincha</i> .....	46
Figura 28. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Produbanco</i> .....	47
Figura 29. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Bolivariano</i> .....	47

Figura 30. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Loja</i> .....	48
Figura 31. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Machala</i> .....	48
Figura 32. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco del Austro</i> .....	49
Figura 33. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco General Rumiñahui</i> .....	49
Figura 34. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Internacional</i> .....	50
Figura 35. <i>Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Solidario</i> .....	50
Figura 36. <i>Crecimiento Anual de Transacciones con Tarjeta de Débito</i> .....	51
Figura 37. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco</i> .....	52
Figura 38. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco del Pacífico</i> .	53
Figura 39. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Pichincha</i> ....	54
Figura 40. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Produbanco</i> .	54
Figura 41. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Bolivariano</i> .	55
Figura 42. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco de Loja</i> .....	55
Figura 43. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco de Machala</i> ..	56
Figura 44. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco General Rumiñahui</i> .....	57
Figura 45. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Internacional</i>	57
Figura 46. <i>Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Solidario</i> .....	58
Figura 47. <i>Heterogeneidad entre los agentes de los Bancos Grandes</i> .....	69
Figura 48. <i>Heterogeneidad a través del tiempo de los Bancos Grandes</i> .....	69
Figura 49. <i>Heterogeneidad entre los agentes de los Bancos Medianos</i> .....	75
Figura 50. <i>Heterogeneidad a través del tiempo de los Bancos Medianos</i> .....	75

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo determinar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador a través de regresión de datos de panel, efectos fijos, efectos aleatorios de 11 bancos durante el período 2021-2023. Se realizaron pruebas de normalidad, heterocedasticidad, autocorrelación y la prueba de Hausman. Para los bancos grandes, el modelo de efectos fijos con efectos temporales resultó más eficaz, en el cual las transacciones bancarias en cajeros automáticos y por Internet tienen un impacto positivo y significativo. Por el contrario, las transacciones bancarias con tarjeta de crédito y por móvil no fueron estadísticamente significativas. Para los bancos medianos, el modelo de efectos aleatorios con efectos individuales reveló que las transacciones bancarias en cajeros automáticos y por Internet tuvieron un impacto negativo, mientras que las transacciones con tarjeta de débito tuvieron un efecto positivo. Las transacciones bancarias por móvil no fueron significativas. Además, todas las entidades demostraron un impacto positivo. Estos hallazgos subrayan la importancia de optimizar los canales de transacción clave y ofrecen información práctica para mejorar las operaciones bancarias y el enfoque estratégico en bancos de diferentes tamaños.

**Palabras Claves:** Innovación digital, Rentabilidad, Banca Internet, Banca Móvil, Datos de Panel, Ecuador

## **ABSTRACT**

This study aims to determine the impact of digital innovations on bank profitability in Ecuador through panel data regression, fixed effects, random effects of 11 banks during the period 2021-2023. Normality, heteroscedasticity, autocorrelation, and Hausman test tests were performed. For large banks, the fixed effects model with time effects proved more effective, in which ATM and internet banking transactions have a positive and significant impact. In contrast, credit card and mobile banking transactions were not statistically significant. For medium-sized banks, the random effects model with individual effects revealed that ATM and internet banking transactions had a negative impact, while debit card transactions had a positive effect. Mobile banking transactions were not significant. In addition, all entities demonstrated a positive impact. These findings underscore the importance of optimizing key transaction channels and offer practical insights to improve banking operations and strategic focus in banks of different sizes.

**Keywords:** Digital innovation, Profitability, Internet banking, Mobile banking, Panel data, Ecuador

## INTRODUCCIÓN

La investigación va a evaluar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador para el período 2021-2023. Por tanto, se analizarán diversas variables relacionadas con la adopción de tecnologías digitales, como la banca por internet, la banca móvil y la instalación de cajeros automáticos (ATMs). El estudio utilizará un enfoque cuantitativo, empleando datos financieros de la superintendencia de bancos de Ecuador se clasificó en bancos grandes medianos y grandes durante el periodo mencionado. Se aplicarán técnicas econométricas como análisis de panel para determinar la relación entre las innovaciones digitales y la rentabilidad, medida principalmente a través del Retorno sobre el Patrimonio (ROE).

En los últimos años, el sector financiero de Ecuador ha experimentado una gran transformación gracias a los avances de la tecnología digital. Según McKinsey y Company (2023), el cambio hacia pagos digitales sin contacto crece aceleradamente y a demanda de financiación integrada está aumentando en forma de depósitos, emisión de pagos y préstamos. Innovaciones como la banca en línea, las aplicaciones móviles y la expansión de los servicios digitales han transformado la forma en que los bancos interactúan con los clientes y gestionan sus operaciones.

En el contexto de cambio acelerado, este estudio se enfoca en determinar el impacto de la innovación digital en la rentabilidad de los bancos ecuatorianos durante el período 2021-2023. Se examinará específicamente cómo variables como la banca por Internet, la banca móvil, las tarjetas de débito y los cajeros automáticos afectan el rendimiento sobre el capital (ROE) de las instituciones financieras del país.

En primer lugar, el estudio abordará la introducción, el planteamiento del problema, la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos, la pregunta de investigación con sus respectivas hipótesis, así como en las diferentes limitaciones y delimitaciones del trabajo. En segundo lugar, se revisará la teoría que sustenta y fundamenta el desarrollo de la investigación, capítulo que incluye la revisión de la literatura correspondiente al tema de estudio. En tercer lugar, se presentará la metodología de la investigación, abarcando el tipo de investigación, los instrumentos de recopilación de información, la población, el modelo econométrico utilizado, entre otros aspectos. En cuarto lugar, se detallarán los resultados de la investigación. Finalmente, se expondrán las conclusiones y recomendaciones pertinentes al tema tratado en el presente trabajo.

## **Planteamiento Del Problema**

### **Antecedentes**

En los últimos años, el sector bancario ha experimentado una transformación significativa impulsada por las innovaciones digitales. No obstante, existe una brecha significativa en la adopción de tecnologías digitales entre diferentes bancos. Los bancos que no logren adaptarse digitalmente pueden quedar rezagados en comparación con los líderes digitales, reduciendo su competitividad y rentabilidad en el mercado. Según Deloitte (2022) existen 4 grupos de bancos según su nivel de digitalización: Los recién llegados digitales, Adoptantes digitales, Seguidores digitales inteligentes y Campeones digitales. Los bancos "campeones digitales" con capacidades digitales avanzadas tienen en promedio +1,5 puntos porcentuales más de ROE a nivel mundial.

A pesar de los importantes avances tecnológicos, la digitalización del sector bancario requiere una inversión continua, y los altos costos asociados con la implementación y el mantenimiento de la infraestructura digital pueden limitar su rentabilidad. Según Alkami Technology Inc. (2024) las inversiones digitales fueron de aproximadamente 220 000 dólares por mil millones de dólares de activos en 2021, aumentaron a 425 000 dólares en 2022 y casi se duplicaron nuevamente en 2023 a 780 000 dólares.

La situación es aún más complicada para los neobancos y los bancos exclusivamente digitales debido a la competencia en el sector, y la aspiración de permanecer a la vanguardia de la tecnología requiere inversiones constantes y significativas. Según Deloitte (2023) los neobancos y los bancos exclusivamente digitales están a la vanguardia de la revolución digital, pero aún no son rentables debido a las enormes inversiones en TI necesarias para hacer crecer rápidamente su base de clientes. De manera similar, según Boston Consulting Group (2023) solo 20 de 453 bancos digitales desafiantes fueron rentables a nivel mundial en 2022. Los elevados costos de desarrollo y mantenimiento de plataformas digitales, así como la necesidad de ofrecer tarifas competitivas para atraer y retener clientes, dificultan la consecución de rentabilidad en el corto plazo.

Sin embargo, también señalan que estas inversiones pueden conducir a aumentos de rentabilidad a largo plazo, destacando la necesidad de una planificación estratégica para la transformación digital. Shanti y otros (2023) declararon que la transformación digital en la rentabilidad de los bancos digitales da como resultado una menor rentabilidad en el corto plazo debido a las altas inversiones en TI, pero la rentabilidad aumenta en el largo plazo, lo que destaca la necesidad de una planificación estratégica.

Del mismo modo, los bancos tradicionales enfrentan desafíos a la hora de integrar servicios electrónicos en comparación con los bancos exclusivamente digitales. Hou y Lu (2023) afirmaron que las desventajas de los bancos tradicionales incluyen el tiempo dedicado a viajar y esperar en las sucursales bancarias físicas, los horarios de apertura limitados de las sucursales físicas y el esfuerzo cognitivo, emocional y físico requerido para realizar transacciones bancarias en persona.

Además, las dificultades para implementar y utilizar servicios o productos digitales pueden provocar la pérdida de clientes y afectar negativamente a la rentabilidad. Según KPMG (2024) los bancos enfrentan el desafío constante de garantizar la accesibilidad y la facilidad de uso con cada actualización o lanzamiento de producto para retener a los clientes existentes y atraer otros nuevos, especialmente en un mercado competitivo.

Es fundamental que los bancos proporcionen interfaces intuitivas y una excelente experiencia de usuario para minimizar el riesgo de pérdida de clientes. Abdennebi (2023) señaló que la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida influyen en la intención de adoptar la banca móvil. Por otro lado, cualquier complejidad o dificultad en su uso puede desanimar a los clientes y obligarlos a buscar alternativas más simples y efectivas.

Asimismo, se han identificado varios desafíos importantes en la banca electrónica que afectan tanto la adopción como la satisfacción del cliente. Shruthi y Paramashivaiah (2024) señalaron que, en general, los clientes están satisfechos con los servicios de banca en línea, pero citaron la falta de interacción personal con el personal del banco como un desafío importante para los clientes de banca electrónica. Mientras que, Arif y otros (2020) identificaron tres barreras clave para la adopción de la banca por Internet: (1) barrera de imagen: percepción negativa de su facilidad de uso, (2) barrera de valor: falta de beneficios percibidos en comparación con los métodos tradicionales y (3) Barrera de riesgo: cuestiones de seguridad y privacidad. Aunque estas barreras son importantes, Andreou y Anyfantaki (2021) afirmaron que las personas con conocimientos financieros tienen menos probabilidades de citar la falta de confianza, las habilidades informáticas o los conocimientos bancarios como razones para no utilizar la banca en línea.

## **Contextualización Del Problema**

La innovación digital es un factor clave para el crecimiento y desarrollo de los bancos en todo el mundo. Niankara y Traoret (2023) explicaron cómo la inclusión financiera influyó en la adopción de pagos digitales a nivel mundial durante la COVID-19, manifestando que tuvo un impacto positivo en la adopción de pagos sin efectivo para compras en tiendas, compras en línea y pagos de facturas en 123 economías en 2021.

Sin embargo, a pesar de estos avances, el sector financiero de Ecuador enfrenta varios desafíos. Uno de los principales desafíos es la falta de inversión en innovación. Según el Índice Mundial de Innovación de 2021, elaborado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Ecuador se sitúa en el puesto 91, lo que indica una inversión significativamente menor en innovación en comparación con los países europeos (Primicias, 2021)

Según Banco Mundial (2024), las entidades financieras, especialmente los bancos, están incrementando el uso de canales digitales y la oferta de ciertos servicios financieros digitales (SFD). En 2021, más del 40% de las transacciones bancarias se realizaron de manera digital, superando al 37% que se efectuó de forma presencial. Los bancos han promovido activamente la adopción de monederos electrónicos y pagos digitales. Sin embargo, la aceptación de SFD, especialmente los pagos electrónicos, en Ecuador sigue siendo baja en comparación con otros países de la región. En el último año, el 47% de los adultos en Ecuador realizaron o recibieron pagos digitales, lo que deja un 17% de adultos con cuenta bancaria que no han utilizado estos servicios, cifra inferior al promedio regional. Además, solo el 13% de la población ha usado un teléfono móvil o Internet para realizar compras en línea (en comparación con el 27% en América Latina y el Caribe), el 14% ha enviado dinero (28% en la región), y el 17% ha pagado cuentas (34% en la región).

Según Asociación de Bancos Privados del Ecuador (2023), los canales digitales (móvil e internet) son los canales preferidos por los ecuatorianos para realizar transacciones. En 2022 realizaron 429 millones de transacciones, lo que supone un 64,6% más que en 2021 y un 365,9% respecto a 2019. El crecimiento de las transacciones bancarias en el Ecuador está apalancado por la innovación tecnológica, la seguridad y la variedad de alternativas para realizar pagos y cobros.

Según Banco Central del Ecuador (2024), en 2023, el principal medio de pago electrónico fueron las transferencias electrónicas. A través del sistema de pagos interbancarios (SPI) administrado por el Banco Central del Ecuador (BCE) y del sistema de pagos a tiempo real administrado por el sector privado, se canalizaron un total de 228 millones de transferencias interbancarias, por un monto de USD 191.205 millones, lo que equivale a 1,6 veces el PIB del Ecuador. Esto refleja un incremento de 168% en el número de operaciones y de 63% en el monto con respecto a 2019.

## **Justificación**

Este estudio se justifica porque el sector bancario es importante en la economía ecuatoriana. En los últimos años, la transformación digital de la industria y la economía financieras se ha acelerado, y la integración de lo físico y lo digital se ha vuelto cada vez más estrecha. La industria financiera está cambiando a una velocidad sin precedentes. A medida que las tendencias de digitalización en el sector financiero continúan evolucionando, es fundamental determinar cómo estas innovaciones afectan el desempeño financiero de las instituciones bancarias ecuatorianas.

A nivel económico, el estudio desarrollará un análisis detallado de la relación entre las innovaciones digitales, como la banca en línea, la banca móvil y los cajeros automáticos, y la rentabilidad bancaria medida por rendimientos financieros como el retorno sobre el capital (ROE). Comprender cómo la innovación digital afecta la rentabilidad de los bancos proporcionará información valiosa para la toma de decisiones estratégicas. El estudio permitirá desarrollar estrategias más efectivas y adaptar los modelos de negocios a las nuevas demandas del mercado digital. Además, este trabajo ayudará a los bancos a mejorar su comprensión sobre cómo se adoptan innovaciones digitales y a reconocer los desafíos que enfrentan en la implementación y seguridad de la tecnología, e identificar oportunidades para mejorar la rentabilidad.

Desde una perspectiva social, investigar las innovaciones digitales en la banca es esencial porque se ha demostrado que la adopción de tecnologías puede mejorar significativamente la inclusión financiera y el acceso a servicios bancarios. Según el Banco Mundial (2022) en Global Findex 2021, reconoció el poder transformador de la adopción de pagos digitales con el fin de lograr objetivos de inclusión financiera. Al abordar específicamente estas preguntas, este estudio contribuirá a una mejor comprensión de cómo la digitalización puede mejorar el acceso a los servicios financieros para poblaciones tradicionalmente desatendidas. Esto, a su vez, puede promover una mayor equidad y desarrollo económico en el país.

A nivel académico, este trabajo buscará dar un aporte a la literatura existente y proporcionar información valiosa para los bancos, otras instituciones bancarias y los responsables de la formulación de políticas. Sudianjaya y otros (2024) realizaron un análisis bibliométrico en el cual se destaca un crecimiento significativo en las publicaciones de investigación sobre banca digital alcanzando un máximo de 600 artículos en 2022. Esta investigación proporcionará a todos aquellos interesados en explorar nuevos conocimientos

relacionados con la innovación digital en la banca, un tema poco analizado en Ecuador para que les despierte la curiosidad en desarrollar nuevas investigaciones.

La investigación permitirá desarrollar habilidades avanzadas en el análisis de datos financieros y comprender las implicaciones económicas y sociales de las innovaciones digitales en la banca. Por lo tanto, los resultados obtenidos no sólo beneficiarán a los profesionales académicos y financieros, sino que también contribuirán al desarrollo económico y social del Ecuador.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador mediante un modelo econométrico

### **Objetivos específicos**

1. Describir el entorno económico de los bancos y sus innovaciones tecnológicas de Ecuador.
2. Definir los conceptos teóricos de las innovaciones digitales en el sector bancario y la rentabilidad bancaria.
3. Recopilar y analizar datos actualizados sobre la situación de los bancos en Ecuador durante el período 2021-2023.
4. Desarrollar un modelo econométrico para medir el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos
5. Evaluar el impacto de cada tipo de innovación digital en la rentabilidad bancaria de Ecuador.
6. Proponer recomendaciones para los bancos en Ecuador sobre la adopción de innovaciones digitales.

## **Pregunta de investigación**

### ***General***

¿Cuál es el impacto de la innovación digital en la rentabilidad de los bancos en Ecuador?

### ***Específicas***

1. ¿Qué innovaciones tecnológicas han implementado los bancos ecuatorianos en respuesta a los desafíos económicos del período 2021-2023?
2. ¿Qué teorías y conceptos clave explican la relación entre las innovaciones digitales y la rentabilidad bancaria?

3. ¿Qué indicadores financieros reflejan la situación de los bancos en Ecuador durante el período 2021-2023 y cómo han variado?
4. ¿Qué variables deben incluirse en un modelo econométrico para evaluar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad bancaria en Ecuador?
5. ¿Qué tipo de innovación digital tiene el mayor impacto en la rentabilidad de los bancos ecuatorianos?

## **Hipótesis**

H0: La innovación digital tienen impacto en la rentabilidad de los bancos grandes en Ecuador.

H1: La innovación digital no tienen impacto en la rentabilidad de los bancos grandes en Ecuador.

H0: La innovación digital tienen impacto en la rentabilidad de los bancos medianos en Ecuador.

H1: La innovación digital no tienen impacto en la rentabilidad de los bancos medianos en Ecuador.

## **Limitaciones**

- Limitación en el acceso a datos financieros detallados y precisos de los bancos debido a la confidencialidad y privacidad.
- Disponibilidad y calidad de los datos sobre la adopción de innovaciones digitales en los bancos.
- Influencia de factores externos no controlables como la situación económica global, cambios en las políticas gubernamentales, y fluctuaciones del mercado financiero.

## **Delimitaciones**

- La investigación se delimita a bancos que operan en Ecuador, excluyendo instituciones financieras internacionales o de otros países.
- El estudio se limita al período de 2021 a 2023, proporcionando un marco temporal específico para el análisis.
- Se consideran únicamente las innovaciones digitales relevantes que tienen sus registros en la Superintendencia de Bancos, como la banca móvil, web, servicios de pago digital (tarjeta de débitos) y cajeros automáticos.
- El estudio se centra en 11 bancos privados y excluyendo los bancos del sector público y otros tipos de instituciones financieras como las cooperativas de crédito y las instituciones de microfinanzas.

- La investigación se basa en informes financieros oficiales de la Superintendencia de los Bancos
- En el análisis se considera dividir en 2 grupos los bancos: ***Bancos Grandes*** y ***Bancos Medianos***, en primer lugar, se utiliza la identificación de la Superintendencia de los Bancos.

# CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

## Marco Teórico

### Teoría de la ventaja competitiva

Porter (1980) introdujo el marco de las Cinco Fuerzas, que se ha aplicado ampliamente para comprender la dinámica competitiva. Comprende: (1) la rivalidad entre competidores existentes, (2) la amenaza de nuevos entrantes, (3) el poder de negociación de los proveedores, (4) el poder de negociación de los compradores, y (5) la amenaza de productos sustitutos. El marco analiza las fuerzas competitivas que dan forma a la estructura y la rentabilidad de la industria. Las empresas logran ventaja competitiva a través del liderazgo en costos, la diferenciación y estrategias de enfoque.

Porter (1985) expuso que la única manera en que una empresa o industria puede sobrevivir es mediante tres acciones: lograr la ventaja competitiva mediante la diferenciación de sus productos frente a los de la competencia; mediante la producción a un costo tan bajo que saque a los competidores del mercado y; atacar un sector del mercado donde no existan competidores. También, amplió su trabajo anterior al introducir el concepto de cadenas de valor. Este concepto es fundamental para identificar las fuentes de ventaja competitiva. El análisis de la cadena de valor de Porter identifica las actividades primarias y de apoyo que agregan valor y crean ventaja competitiva, enfatizando la importancia de la mejora continua y la innovación para mantener una ventaja competitiva.

Grant (1991) expuso un análisis estratégico. Introdujo la perspectiva basada en recursos (RBV), sugiriendo que la ventaja competitiva se deriva de recursos y capacidades únicos. Grant también destacó la importancia de alinear los recursos y las capacidades con las oportunidades de mercado para el posicionamiento estratégico. Según Díaz Muñoz (2021), las organizaciones deben buscar constantemente mejorar sus servicios y reducir costos para satisfacer las crecientes expectativas de los clientes y mantener su competitividad en el mercado. (Hernández Girón, 2008) Cuando hablamos de ventaja competitiva, existen dos enfoques principales. Uno se centra en la rentabilidad de los negocios, es decir, su capacidad para generar ganancias. El otro enfoque se basa en que no puedan copiar la calidad de servicio, es decir, en tener algo tan único que los competidores no puedan copiarlo.

Según Krygman y Obstfeld (2008) a los países permite maximizar la eficiencia y aumentar la producción total global. Al concentrarse en la producción de bienes donde tienen una ventaja comparativa y comerciar con otros países, las naciones pueden disfrutar de un mayor nivel de consumo de lo que podrían lograr de manera autosuficiente.

Aunque la Teoría es ampliamente aceptada, no está exenta de críticas. Algunos como Stiglitz y Charlton (2005) argumentaron que, en la práctica, los costos de transporte, las barreras comerciales, y otras distorsiones pueden limitar los beneficios del comercio basado en la ventaja comparativa. Además, la teoría asume que los recursos son móviles internamente pero no entre países, lo cual no siempre refleja la realidad.

En el contexto moderno, la Teoría de la Ventaja Comparativa sigue siendo relevante para explicar los patrones de comercio internacional y las políticas económicas. Las economías abiertas que aprovechan sus ventajas comparativas tienden a crecer más rápidamente y a desarrollar sectores económicos más competitivos, argumentó Salvatore (2019)

### ***Teoría de la ventaja competitiva bancaria***

Mathews (2002) exploró cómo las empresas que llegan tarde, incluidos los bancos, pueden aprovechar recursos y estrategias únicos para lograr una ventaja competitiva en su libro. Mathews analizó el concepto de ventaja de los recién llegados, que implica utilizar recursos únicos, aprendizaje e innovación para alcanzar a los competidores establecidos. Lo (2012) introdujo la hipótesis de los mercados adaptativos en su libro. Esta hipótesis combina principios de biología evolutiva con economía financiera para explicar la ventaja competitiva en la banca. Sostuvo que los mercados financieros evolucionan a través de la adaptación y la selección natural, y que los bancos deben adaptar continuamente sus estrategias para sobrevivir y prosperar en mercados competitivos.

Rogers (2016) destacó el papel de la transformación digital para lograr una ventaja competitiva en el sector bancario. Rogers explicó que aprovechar las tecnologías digitales mejora la experiencia del cliente y la eficiencia operativa. También destacó que la innovación continua y la adaptación estratégica son clave para mantener la ventaja competitiva.

### **Teoría de la difusión de la innovación**

Según Rogers (2003), la difusión es un proceso mediante el cual las innovaciones se transmiten a través de ciertos canales de comunicación a lo largo del tiempo entre los individuos de un sistema social. La teoría abarca cuatro elementos principales: 1) innovación, 2) canales de comunicación, 3) tiempo y 4) sistema social.

- Una innovación se describe como una idea, práctica u objeto que es considerado novedoso por una persona o cualquier otra unidad de adopción. La velocidad con la

que una innovación es adoptada depende de cómo las personas dentro de un sistema social perciben sus características.

- Los canales de comunicación son las vías mediante las cuales se transmiten mensajes sobre la innovación de una persona a otra. Los medios de comunicación son efectivos para generar conocimiento, mientras que las interacciones personales son más efectivas para influir y modificar actitudes hacia la innovación.
- El tiempo es un componente crítico en el proceso de difusión, que comprende varias etapas: conocimiento, persuasión, decisión, implementación y confirmación. Durante la etapa de conocimiento, los individuos aprenden acerca de la existencia y función de la innovación. En la etapa de persuasión, forman una actitud favorable o desfavorable hacia ella. La etapa de decisión comprende actividades que conducen a una elección entre adoptar o rechazar la innovación, seguida de la etapa de implementación, en la que se pone en práctica la innovación. Finalmente, en la etapa de confirmación, los individuos buscan un refuerzo para la decisión de innovación tomada.
- Un sistema social es un conjunto de unidades interrelacionadas que participan en un proceso conjunto de toma de decisiones para lograr un objetivo común.

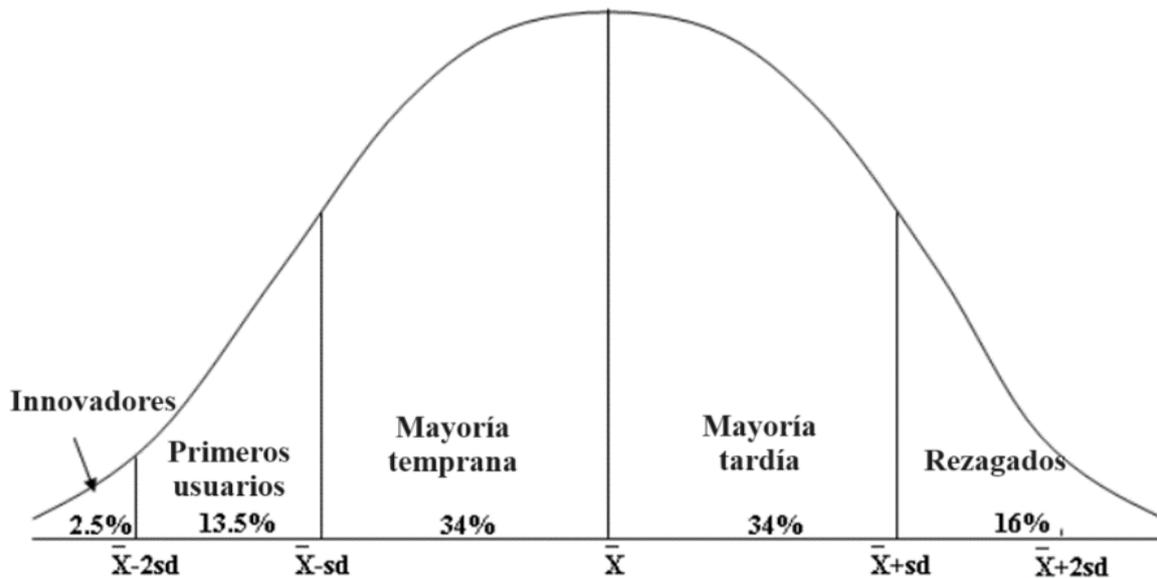
La *tasa de difusión* de las innovaciones es la velocidad relativa con la que la innovación es aceptada por los miembros de este sistema social. En este proceso, cada individuo pasa por las cinco etapas. Rogers descubrió que la probabilidad de adopción de la innovación y la velocidad de este proceso identifica cinco atributos de las innovaciones que influyen en su tasa de adopción: ventaja relativa, compatibilidad, complejidad, posibilidad de prueba y observabilidad.

- La ventaja relativa es el grado en que una innovación se percibe como mejor que la idea que reemplaza.
- La compatibilidad se relaciona con lo bien que una innovación se alinea con los valores actuales, las experiencias previas y las necesidades de quienes podrían adoptarla.
- La complejidad se refiere a lo difícil que parece entender y usar la innovación, mientras que la posibilidad de prueba es la medida en que se puede experimentar con ella de manera limitada antes de adoptarla por completo.
- La observabilidad es el grado en que los resultados de la innovación son visibles para otros.

Además, encontró que durante la propagación de cualquier innovación existe el llamado "*punto crítico*", cuando la innovación alcanza una masa crítica y después de su mayor difusión demuestra un comportamiento autosostenible.

Valente (1995) combinó la teoría de la difusión con el análisis de redes sociales. Estudió cómo las diferentes categorías de adoptantes propuestas por Rogers influyen en el proceso de difusión. Rogers clasifica a los individuos en varias categorías: innovadores, primeros adoptantes, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados. Los innovadores son personas atrevidas que asumen riesgos y son las primeras en adoptar nuevas ideas. Los primeros adoptantes, generalmente líderes de opinión, adoptan las innovaciones temprano, pero con precaución. La mayoría temprana consiste en personas que, aunque deliberadas, adoptan justo antes que el promedio, mientras que la mayoría tardía es más escéptica y lo hace poco después del promedio. Los rezagados son tradicionalistas que son los últimos en adoptar una innovación. Subrayó que la estructura de una red, incluyendo los patrones de conexiones entre personas, puede tener un impacto significativo en la rapidez y el alcance de la difusión de una innovación. En su libro, presenta modelos de red para mostrar cómo se comunican las innovaciones: 1) modelos de contagio simple, 2) modelos de umbral, y 3) modelos de liderazgo de opinión. Además, Valente examina los roles de distintos individuos dentro de las redes, como los líderes de opinión, los guardianes y los agentes de cambio, y explica cómo estas figuras clave pueden acelerar o frenar la difusión de innovaciones.

Según Muller y otros (2000) exploraron y analizan varios modelos matemáticos y teóricos que explican cómo se adoptan nuevos productos en el mercado. Entre los modelos están: Modelo de difusión de Bass, Modelo de Bass Generalizado (GBM), Modelo Gompertz, Modelo de crecimiento logístico y Modelo Weibull. El *modelo de Bass* es uno de los más destacados. El modelo de Bass predice la adopción de nuevos productos combinando las influencias de los innovadores y los imitadores. Además, los autores analizan las implicaciones de la teoría de la difusión para las estrategias de marketing,



**Figura 1.** Categorización de adoptantes sobre la base de la innovación

Adaptado y traducido de “*Difusión de Innovaciones*”, 5ª ed., por Everett M. Rogers, 2003, The Free Press. Copyright 2003 por The Free Press.

Moore (1999) se centró en los desafíos que enfrentan las empresas innovadoras cuando intentan pasar de vender a los primeros usuarios a ganar aceptación en el mercado general más amplio. Moore introdujo el concepto de "*abismo*", una brecha significativa entre los primeros usuarios y la mayoría temprana. Cruzar este abismo es crucial para el éxito de los productos de alta tecnología. Los productos de alta tecnología a menudo implican una tecnología compleja que puede resultar difícil de entender para el mercado general. Moore destacó los desafíos únicos de los productos de alta tecnología, como la educación del mercado: la necesidad de educar a los clientes potenciales sobre los beneficios y la funcionalidad del producto; las necesidades de infraestructura: los productos de alta tecnología a menudo requieren una infraestructura y un soporte al cliente sólidos para garantizar una adopción y un uso exitosos; y las diferentes expectativas de los clientes entre visionarios y pragmáticos: los visionarios (los primeros en adoptar) buscan avances y son menos sensibles a los precios, mientras que los pragmáticos (mayoría temprana) buscan soluciones probadas con un respaldo confiable. Al abordar estos factores, las empresas pueden lograr un éxito de mercado más amplio y un crecimiento sostenido.

### **Teoría de la innovación Schumpeteriana**

Schumpeter (1934) expresó que la producción es la combinación de materiales y fuerzas y definió a las innovaciones como nuevas combinaciones. Dichas combinaciones surgen de: 1) introducción de nuevos bienes o la nueva calidad de un bien, 2) introducción

de nuevos métodos de producción, 3) apertura de nuevos mercados, 4) adquisición de nuevas materias primas o minerales, y 5) cambio de organización de cualquier industria. Schumpeter argumentó el papel crucial de un *empresario innovador* como factor estimulante del desarrollo, el cual requiere dos cosas: 1) la existencia de conocimientos técnicos para producir nuevos; 2) el poder de disposición sobre los factores de producción en forma de crédito.

Schumpeter (1942) describió a la “*destrucción creativa*”, como un proceso evolutivo caracterizado por un cambio constante, el cual implica la revolución continua de la estructura económica desde dentro, destruyendo constantemente lo viejo y creando lo nuevo. La destrucción creativa está impulsada por la innovación. Esta innovación es la fuerza central que fomenta el crecimiento económico a largo plazo. Continuó argumentando que la innovación del empresario conduce a oleadas de “destrucción creativa” ya que numerosas innovaciones hacen que el stock existente de ideas, habilidades, tecnologías y equipos se vuelva obsoleto.

Sengupta (2013) explicó que el modelo evolutivo schumpeteriano tenía cinco elementos básicos: 1. Tipos de procesos: El proceso económico tiene dos elementos básicos: el estático y el dinámico. El dinámico implica innovaciones tanto adaptativas como nuevas. 2. Evolución: La evolución se centra en la selección de aptitud entre empresas. 3. Perturbación: El desarrollo económico debido a la innovación es básicamente un proceso de perturbación del equilibrio general estático de la economía. 4. Un nuevo equilibrio: La perturbación provocada por la innovación inicia un nuevo proceso lo que normalmente genera un nuevo equilibrio. 5. Reorganización: el cambio hacia un nuevo equilibrio generalmente implica una reasignación de recursos y una reorganización del sistema de precios de coste.

Brouwer (1991) explicó que, para la teoría de Schumpeter, la difusión de la innovación es el proceso a lo largo del tiempo de aceptación o absorción de la misma dentro de un sistema económico. Sin innovación, no puede tener lugar ninguna difusión; correspondientemente, sin difusión, una innovación sigue siendo un evento aislado singular. La difusión es, por tanto, complementaria en la teoría de Schumpeter. Sugirió que la innovación sin difusión no conduciría al desarrollo económico.

Andersen (2011) analizó la teoría de la evolución económica de Schumpeter en tres modelos denominados Mark 0, Mark I y Mark II. El Mark 0, modelo de pura adaptación, si no se lo perturba, este proceso económico adaptativo finalmente llega a un estado estacionario. Es este estado el que sirve como punto de entrada para los empresarios

innovadores de Mark I. La adaptación se produce bajo la condición de lucha competitiva entre empresas que implican selección y aprendizaje en el que algunas empresas quiebran mientras que otras logran introducir la nueva innovación y el cambio. La adaptación Mark I se produce a través de la innovación que implica una respuesta creativa por parte del empresario innovador que calcula la rentabilidad esperada del proyecto innovador y determina el momento óptimo. La evolución económica se desarrolla en dos fases. Después de que un auge es causado por una alta actividad innovadora, sigue una desaceleración caracterizada por una adaptación forzada. El modelo Mark II es uno de adaptaciones oligopólicas. Este modelo describe la lucha oligopólica por mercados competitivos. Lo hace eliminando el supuesto de Mark I sobre el carácter conservador de las empresas establecidas. Este modelo es especialmente adecuado para analizar la competencia oligopólica y en la lucha entre innovadores e imitadores en industrias oligopólicas tipo Cournot o Bertrand. Las grandes empresas desempeñan aquí un papel dominante.

Dangel-Hagnauer y Arena (2002) se enfocó en la distinción entre el flujo circular y la evolución económica, destacando cómo Schumpeter se alejó de la teoría del equilibrio general de Walras. Esta distinción consiste en cómo los procesos económicos se desarrollan y cambian: el flujo circular describe una economía estacionaria donde los individuos actúan de manera rutinaria y adaptativa, basándose en experiencias pasadas y manteniendo un equilibrio constante, influenciado por factores externos. Por otro lado, la evolución económica, según Schumpeter, es impulsada por la innovación y el espíritu emprendedor. Schumpeter argumenta que la innovación disruptiva es la fuerza motriz del desarrollo económico, diferenciándose así de las teorías neoclásicas que enfatizan la estabilidad y el equilibrio. Schumpeter se enfocó en el proceso económico, la racionalidad económica y el papel de las instituciones.

Con respecto la teoría original de Schumpeter sobre las ondas largas Kleinknecht (2016) explicó cómo la innovación impulsa estos patrones cíclicos de crecimiento económico. La idea de Schumpeter supone que el desarrollo económico se produce en ciclos de auge y caída, impulsados en gran medida por oleadas de innovación tecnológica. Kleinknecht planteó que estas ondas largas, que suelen durar entre 50 y 60 años, se caracterizan por períodos alternados de rápido crecimiento económico *prosperidad* y de crecimiento más lento o estancamiento *crisis*. En la fase ascendente o prosperidad de una onda larga suele iniciarse con un conjunto de innovaciones radicales que transforman radicalmente la economía. Estas innovaciones conducen a un aumento de la inversión, una mayor productividad y la creación de nuevas industrias, lo que impulsa un período de

expansión económica sostenida. En la fase descendente o crisis se produce cuando el estallido inicial de innovación comienza a desvanecerse y el crecimiento económico se desacelera. Con el tiempo, el mercado se satura y los beneficios de las innovaciones anteriores disminuyen. Esta fase suele estar marcada por el estancamiento económico, el aumento del desempleo y las crisis financieras. Durante estos períodos de crisis, se siembran las semillas de la próxima ola larga, a medida que comienzan a surgir nuevas innovaciones y cambios organizacionales en respuesta a los desafíos del momento.

Bloch (2017) detalló cómo la innovación descrita por Schumpeter, afecta los precios y el panorama económico en general. La innovación Schumpeteriana altera los mercados al introducir nuevos bienes, métodos de producción y cambios organizacionales que inicialmente causan fluctuaciones de precios. Con el tiempo, estas innovaciones reducen los costos de producción, aumentan la competencia y conducen a mercados más eficientes, impulsando el crecimiento económico y dando forma a los ciclos económicos de largo plazo. Durante la fase de crecimiento del ciclo, la innovación hace subir los precios a medida que surgen nuevos bienes y mercados, mientras que, durante la fase de declive, los precios pueden estabilizarse o caer a medida que los efectos de estas innovaciones son absorbidos por completo por la economía.

## **Teoría de inversión en innovación y rentabilidad**

### ***Teoría de Juegos***

Pérez Navarro y otros (2013) en su libro de *“La teoría de juegos”* analiza las situaciones de conflicto y cooperación, denominadas también juegos, en donde los participantes que son individuos racionales, Examina los comportamientos y resultados esperables, ya sea a través de decisiones individuales en juegos no cooperativos, o mediante acuerdos entre los participantes en juegos cooperativos. Von Neumann y Morgenstern (1953) en su libro titulado *“Theory of games and economic behavior”* proporciona un marco matemático para estudiar la interacción estratégica entre individuos, tanto en juegos de suma cero, donde las ganancias y pérdidas se equilibran, como en juegos de suma no cero, donde el resultado puede variar dependiendo de las estrategias y las interacciones entre los jugadores.

En el libro *“Game theory: An introduction”* de Tadeils (2013) nos dice que la teoría de juegos ha demostrado ser muy útil en diversas áreas, como la competencia entre empresas, el funcionamiento de los mercados, las campañas electorales, la votación en jurados, las subastas, los contratos de adquisición y las negociaciones sindicales. Además, ha ofrecido

perspectivas valiosas en campos distintos como la biología evolutiva y la psicología. Una distinción fundamental en la Teoría de Juegos es entre juegos de suma cero y juegos de no suma cero. En los primeros, el beneficio de un jugador es exactamente el perjuicio de otro, como en el ajedrez. En los juegos de no suma cero, los jugadores pueden beneficiarse de la cooperación, como en los dilemas de negociación.

"En los juegos de suma cero, la ganancia de un jugador representa una pérdida igual para otro jugador, lo que no ocurre en los juegos de no suma cero" (Osborne & Rubinstein, 1994). John Nash nos habla en su tesis doctoral de 1950, el Equilibrio de Nash es un concepto central en la Teoría de Juegos. Un conjunto de estrategias constituye un Equilibrio de Nash si ningún jugador puede beneficiarse cambiando su estrategia unilateralmente, asumiendo que los demás jugadores mantienen sus estrategias. "El Equilibrio de Nash proporciona una forma de prever el resultado de un juego cuando todos los jugadores actúan racionalmente" (Nash, 1950).

La Teoría de Juegos se ha aplicado en varios campos. En economía, se utiliza para analizar mercados y subastas. En biología, para estudiar el comportamiento evolutivo. En ciencia política, para entender las estrategias de los actores políticos. En informática, para el diseño de algoritmos y sistemas multiagente. "Las aplicaciones de la Teoría de Juegos son amplias y abarcan desde la economía hasta la biología evolutiva y la informática" (Fudenberg & Tirole, 1991).

Tirole (1988) introdujo la teoría de juegos en el estudio de la organización industrial, examinó el comportamiento estratégico de las empresas en mercados competitivos, incluidas sus estrategias de I+D e innovación. Tirole usó la teoría de juegos para explicar las interacciones estratégicas entre empresas, cómo las empresas toman decisiones sobre la inversión en I+D en función de las presiones competitivas y la rentabilidad potencial, donde la intensidad de la competencia puede tanto incentivar como obstaculizar la innovación, dependiendo de la estructura del mercado.

### ***Teoría de la U invertida de inversión en innovación***

Lawrence y Dyer (1983) exploraron tres relaciones clave caracterizadas por curvas en forma de U invertida: 1) innovación y complejidad de la información: la adopción de nuevas tecnologías conduce a mejoras significativas, pero la complejidad y los costos asociados con las actualizaciones tecnológicas continuas en exceso pueden superar a los beneficios; 2) eficiencia y escasez de recursos: cuando los recursos son demasiado escasos o demasiado abundantes conducen a una reducción de la eficiencia; y 3) equilibrio entre la centralización y la descentralización en las estructuras organizacionales: donde ambos

extremos pueden perjudicar la eficacia, indicando que un nivel óptimo de centralización fomenta la coordinación sin la iniciativa y la flexibilidad.

Baumol (2004) coincidió que existe un nivel óptimo de competencia que maximiza la innovación en las economías de mercado. En niveles bajos de competencia, las empresas carecen de incentivos para innovar, mientras que una competencia excesivamente alta puede agotar los recursos necesarios para la investigación y el desarrollo. El pico de la curva de la U invertida representa el nivel ideal de competencia, en el que las empresas están motivadas para innovar sin verse excesivamente limitadas por presiones financieras. Por tanto, ni los monopolios ni los mercados perfectamente competitivos fomentan la innovación óptima; en cambio, una estructura de mercado moderadamente competitiva sí lo hace. Además, sostuvo que el oligopolio es la estructura industrial más probable que estimule la innovación productiva porque este patrón carece tanto del monopolio desincentiva la innovación y la ineficiencia de la competencia perfecta.

Sheth y Sisodia (2002) explicaron que un mercado competitivo está dominado por tres actores principales, o "generalistas de línea completa", que crean un equilibrio estable. Si un mercado tiene solo dos competidores, pueden participar en una política de precios monopólicos o una competencia mutuamente destructiva, mientras que más de tres pueden dar lugar a guerras de precios constantes. La presencia de tres asegura una competencia equilibrada, evitando la colusión y manteniendo precios justos. Además, los especialistas de nicho pueden coexistir al dirigirse a segmentos específicos del mercado, fomentando así la innovación y la diferenciación.

Keidel (2010) planteó la idea de que la estrategia puede descomponerse en cuatro "geometrías" de pensamiento diferentes: puntual, lineal, angular y triangular. En el pensamiento angular, utilizó la curva en forma de U invertida para describir la relación entre la complejidad y el rendimiento organizacional. La curva en forma de U invertida muestra que existe un nivel óptimo de complejidad para las organizaciones: una complejidad demasiado baja puede generar un rendimiento deficiente porque la organización podría no ser lo suficientemente adaptable o innovadora. Por el contrario, una complejidad excesiva puede generar ineficiencias y confusión, lo que se traduce en un rendimiento reducido.

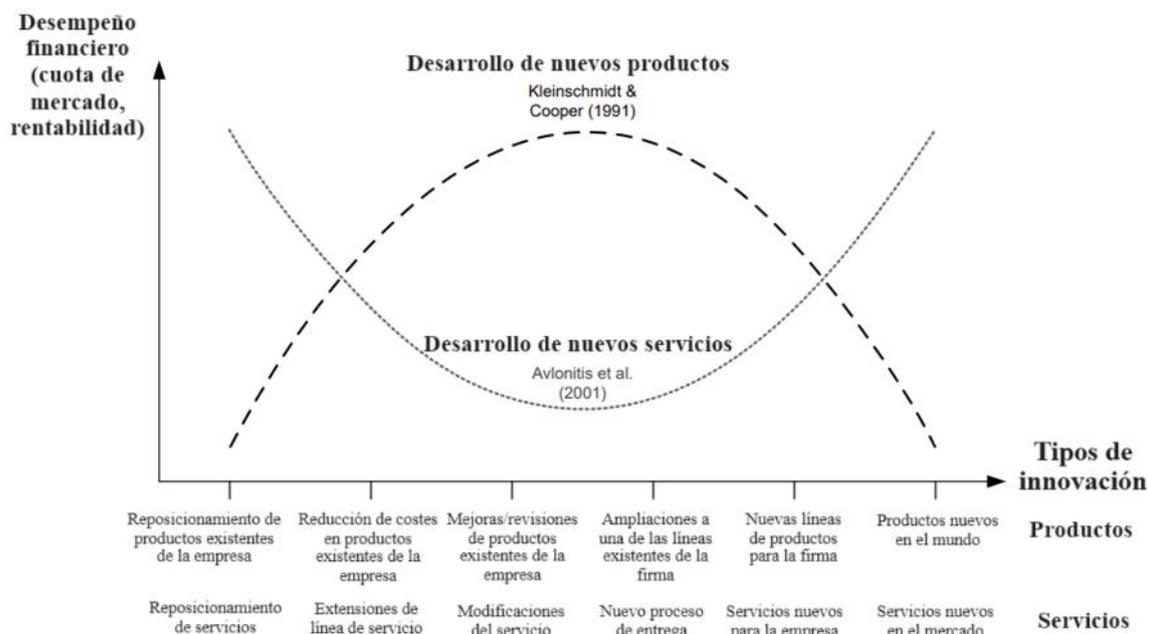
Aghion y otros (2005) presentaron un modelo de crecimiento que explican que, en niveles bajos de competencia, las empresas tienen pocos incentivos para innovar porque ya tienen poder de mercado, mientras que, en niveles altos de competencia, el potencial reducido de ganancias disminuye los incentivos para invertir en innovación y a niveles moderados de competencia son los más propicios para la innovación. La relación entre la

competencia en el mercado de productos y la innovación sigue una curva en forma de U invertida. Introduce el concepto de *Competencia codo a codo* según el cual las empresas con tecnologías similares innovan más en condiciones de competencia moderada.

Aghion y Griffith (2008) respaldaron la relación de U invertida entre competencia e innovación integrando la evidencia empírica con la teoría. Ampliaron el paradigma de crecimiento schumpeteriano distinguiendo entre *rentas previas a la innovación* y *rentas posteriores a la innovación*, e introdujeron la noción de que la innovación es una forma de escapar de la competencia. El efecto de "escape de la competencia" es cuando las empresas innovan para obtener una ventaja competitiva y adelantarse a sus rivales, escapando así a las intensas presiones competitivas del mercado. Esta innovación reduce la presión competitiva debido a que pueden disfrutar temporalmente de una posición similar a la de un monopolio antes de que los competidores las alcancen. El efecto de "disipación de rentas" se refiere a la reducción de las rentas económicas, o beneficios excedentes, que se produce cuando se intensifica la competencia. Estos efectos ocurren dependiendo de las características tecnológicas de una industria, específicamente de la brecha tecnológica entre empresas.

Aghion y Howitt (2009) proporcionaron recomendaciones de política específicas basadas en la teoría de la curva de U invertida. Al introducir el concepto de instituciones adecuadas para el crecimiento, explica por qué algunos países se benefician más de la competencia que otros, dependiendo de su nivel de desarrollo y marco institucional. Analizaron los efectos dinámicos de la competencia sobre la innovación a lo largo del tiempo, incluido el modo en que las nuevas revoluciones tecnológicas pueden provocar desaceleraciones temporales y una aceleración de la desigualdad salarial.

Loch y Kavadias (2008) exponen un panorama general de la gestión del desarrollo de nuevos productos (NPD). Al analizar las diferencias entre *Desarrollo de nuevos bienes* y *Desarrollo de nuevos servicios* describen el impacto opuesto que tiene la innovación sobre el desempeño financiero de las industrias de bienes versus servicio. Hay una relación en forma de U para los bienes físicos, donde tanto los productos de alta como de baja innovación son más exitosos financieramente que aquellos con innovación moderada. En contraste, los servicios muestran una relación en forma de U invertida, donde la innovación moderada conduce a un mejor desempeño financiero que la innovación baja o alta. La baja innovación resulta en una pobre diferenciación del mercado, mientras que la alta innovación enfrenta desafíos de aceptación del mercado y costos más altos. El desempeño financiero óptimo se logra con un nivel equilibrado de innovación, donde los beneficios de la novedad se alinean con la preparación para el mercado y la ventaja competitiva.



**Figura 2.** Desempeño financiero versus innovación de desarrollo de nuevos bienes y desarrollo de nuevos servicios

Traducido de Loch, C., & Kavadias, S. (2008). *Handbook of New Product Development Management*. Butterworth-Heinemann.

Krčál (2014) propuso 2 modelos que relacionan la innovación directamente con las ganancias de las empresas. Argumentando que una explicación de la relación en U invertida entre competencia e innovación podría no ser capaz de explicar la relación en U invertida observada entre rentabilidad (o ganancias) e innovación.

### **Modelo básico de Krčál**

En el modelo básico de Krčál (2014) (1), las empresas eligen sus gastos en I+D para maximizar sus beneficios esperados. Las ganancias están determinadas por estas decisiones y por factores exógenos de la industria y la empresa. Al inicio de cada período, las empresas eligen gastos en I+D que pueden generar una innovación con cierta probabilidad. Si no logran innovar, deben pagar los gastos de I+D sin recibir recompensa. Las empresas que innovan obtienen ganancias aumentadas por la recompensa menos los gastos de I+D. Al final del período, todas las empresas adoptan la tecnología de las más eficientes, igualando su tecnología al comienzo del siguiente período. Los factores de la industria afectan los beneficios de todas las empresas, mientras que factores específicos de la empresa aumentan los beneficios de un grupo (empresas X), manteniendo constantes los beneficios del resto (empresas Y).

Las ganancias de las empresas están determinadas por factores específicos de la industria, la tecnología y otros factores específicos de la empresa. El beneficio de la empresa

$i$  en cualquier período depende no sólo del tamaño del beneficio específico de la industria, de los parámetros de innovación o del tamaño del beneficio específico de la empresa, sino también de si la empresa  $i$  ha tenido éxito en su actividad de I+D en el período dado, y si es la empresa X o Y. El beneficio de la empresa  $i$  que falla al innovar es

$$\pi_{iF}(b, c_i) = \begin{cases} b + f - c_i & \text{si la firma } i \text{ es X,} \\ b - c_i & \text{si la firma } i \text{ es Y,} \end{cases}$$

donde  $b$  representa el beneficio específico de la industria,  $f \geq 0$  es el beneficio específico de la empresa y  $c_i \geq 0$  es el gasto en I+D. El beneficio de la empresa  $i$  que innova con éxito es

$$\pi_{iS}(b, c_i) = \begin{cases} b + f + r(b)c_i^p - c_i & \text{si la firma } i \text{ es X,} \\ b + r(b)c_i^p - c_i & \text{si la firma } i \text{ es Y,} \end{cases}$$

donde  $r(b) \geq 1$  es la función de recompensa.

En el modelo prospectivo (2), ofrece una visión más explicación específica de la evidencia empírica. Contiene una teoría sobre el proceso de toma de decisiones de los gerentes. En este modelo, los gerentes eligen el tamaño de los gastos en I+D. según sus preferencias representadas por la función de valor de la teoría de la perspectiva.

### **Teoría de la innovación basada en la demanda o el usuario**

Schmookler (1966) es uno de los pioneros de la teoría de la innovación basada en la demanda. Sostuvo que la demanda del mercado es un determinante crucial de la dirección y el ritmo del cambio tecnológico, manifestando que las industrias con mayor crecimiento de la demanda experimentan más innovación, respaldando la idea de que la demanda impulsa la innovación. Von Hippel (1986) introdujo la idea de los *usuarios líderes*, que enfrentan necesidades que serán comunes en el mercado, pero las enfrentan meses o años antes que el grueso del mercado. Estos usuarios son una fuente de ideas innovadoras para productos. Los usuarios líderes se adelantan a las tendencias del mercado e innovan para resolver sus problemas. Mientras que los fabricantes suelen crear innovaciones de nuevos productos para beneficiarse de la venta de la innovación a los clientes, los usuarios innovadores a menudo no tienen intención inicial de obtener ganancias de la venta de su innovación: crean la innovación para su propio uso.

Von Hippel (1988) introdujo el concepto de "innovación impulsada por el usuario", amplía su trabajo anterior y explora diversas fuentes de innovación, centrándose especialmente en los usuarios como innovadores. Sostiene que las innovaciones de los usuarios a menudo se convierten en productos comerciales. Los usuarios, especialmente los usuarios líderes, son a menudo la fuente de innovaciones significativas en este *proceso de*

***innovación centrado en el usuario.*** Von Hippel (2005) manifiesta que las innovaciones son cada vez más iniciadas por los usuarios y no por los fabricantes. Analiza cómo los avances en tecnología e información han democratizado el proceso de innovación, permitiendo a los usuarios desarrollar, modificar y difundir sus innovaciones con mayor facilidad. Explora las implicaciones de esta democratización para las empresas y las políticas.

Mazzucato (2013) analizó el papel de las políticas públicas y la demanda a la hora de impulsar la innovación, argumentando que la demanda gubernamental de soluciones de alta tecnología ha estimulado históricamente una innovación significativa. Su trabajo destaca cómo la demanda de proyectos grandes y orientados a misiones (por ejemplo, exploración espacial, defensa) ha llevado a importantes avances tecnológicos. Hargadon (2003) examinó cómo la demanda impulsa la innovación, destacando cómo las empresas reaccionan ante las necesidades del mercado y las demandas de los consumidores. A través de estudios de casos y modelos mostró cómo la demanda influye en el proceso de innovación. El libro también analizó diferentes modelos que ayudan a entender la demanda del mercado y a predecir la rentabilidad de nuevos productos, basándose en las preferencias de los consumidores y las tendencias del mercado.

Govindarajan y Trimble (2010) abordó los desafíos de ejecutar estrategias de innovación en respuesta a la demanda del mercado. Proporcionan marcos y modelos para alinear los esfuerzos de innovación con las necesidades del mercado a fin de garantizar la rentabilidad. El libro incluye modelos para medir la demanda del mercado, evaluar la rentabilidad potencial de las innovaciones y gestionar el proceso de innovación para satisfacer las expectativas de los consumidores.

El trabajo de Ernst (2009) se centró en cómo la dinámica del mercado global y la demanda de productos tecnológicos impulsan la innovación. Proporciona modelos para predecir la rentabilidad de la innovación en un contexto global, considerando factores como la demanda del mercado y la presión competitiva. El libro incluye modelos econométricos y técnicas de pronóstico para predecir la rentabilidad en función de la demanda del mercado y los esfuerzos de innovación.

Christensen (1997) introdujo el concepto de innovación disruptiva, que ocurre cuando nuevos participantes apuntan a segmentos ignorados del mercado y eventualmente desplazan a los actores establecidos. Las innovaciones que inicialmente atienden a un nicho de mercado pueden perturbar y acabar dominando el mercado general.

Christensen y otros (2013) sobre innovación disruptiva, destacó cómo entender y responder a la demanda del mercado puede fomentar una innovación rentable. Se presentan modelos y

estrategias para capitalizar la demanda del mercado y alcanzar una rentabilidad sostenible. El libro ofrece modelos que permiten analizar la demanda, identificar oportunidades para innovaciones rentables y prever los resultados financieros de las iniciativas de innovación.

## **Marco Referencial**

La investigación de Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), examinó la innovación financiera en la rentabilidad de los bancos en Nigeria, a través de regresión de datos de panel, efectos fijos, efectos aleatorios y la prueba de Hausman de catorce empresas durante el período 2009-2017. Se realizaron pruebas de estacionariedad, normalidad, correlación serial de Durbin-Watson, heterocedasticidad y adecuación del modelo. Se demostró que los cajeros automáticos y las transferencias electrónicas tienen una relación negativa con el ROE, mientras que la banca por internet, la banca móvil y la inversión en tecnología de la información tienen una relación positiva con el ROE.

La investigación de Enoruwa y otros (2023) analizó el impacto de las innovaciones tecnológicas en el desempeño bancario en África Occidental. Utilizando una serie temporal anual de 1997 a 2020 y un análisis de regresión múltiple que incluye modelos ARDL, FMOLS y DOLS. Los resultados demuestran que existen relaciones a largo plazo tanto positivas como negativas entre la innovación tecnológica y el desempeño bancario en África Occidental, con resultados consistentes para Nigeria, Ghana y Costa de Marfil.

El estudio de Liu y otros (2024) analizó cómo las finanzas digitales afectan la eficiencia operativa de 130 bancos comerciales en el oeste de China, desde 2008 hasta 2021. Se empleó un análisis de datos de panel, concluyendo que el rendimiento operativo general de los bancos locales en el oeste de China ha disminuido bajo la influencia de las finanzas digitales. La intensificación de la competencia bancaria ha debilitado significativamente el rendimiento operativo de estos bancos.

En el estudio de Bousrih (2023) indagó el efecto de los servicios de banca electrónica en el desempeño de los bancos antes de la pandemia, analizando datos de 24 países, incluidos los principales en tecnología financiera, entre 2012 y 2019. Utilizando datos de los Indicadores de Desarrollo Mundial y las bases de datos del Banco de Pagos Internacionales (BPI), los resultados de la estimación se presentan en tres modelos: mínimos cuadrados ordinarios (OLS), panel con efectos fijos y panel con efectos aleatorios. Los hallazgos muestran una correlación positiva significativa entre los pagos sin efectivo y el ROA de los bancos, y confirman la hipótesis de que los servicios de banca digital impactan positivamente el desempeño bancario.

La investigación de Maseko y Kalama (2022) examinó el efecto de la banca electrónica en el desempeño financiero de los bancos comerciales de Tanzania. Se adoptó un diseño de estudio de caso y un enfoque cuantitativo, analizando una población de 171 individuos, de los cuales se seleccionaron 120 encuestados utilizando la fórmula de Cochran (1963). Los datos se analizaron utilizando estadísticas descriptivas y regresión. Los resultados mostraron que los clientes utilizaban los cuatro productos de banca electrónica y que todos eran estadísticamente significativos: cajeros automáticos, banca de agencia, banca móvil y banca en línea. Se determinó que las transferencias electrónicas de fondos (EFT) tienen un impacto significativo en la rentabilidad de NMB. Se encontró una correlación positiva entre la banca electrónica y la rentabilidad de los bancos.

En el estudio Sayari (2024) evaluó cómo la banca por Internet ha influido en la rentabilidad de los bancos en Arabia Saudita, incluyendo tanto bancos convencionales como islámicos. Se utilizaron como principales indicadores el retorno sobre activos (ROA) y el retorno sobre patrimonio (ROE) para analizar los datos de 10 bancos saudíes entre 2013 y 2022. El análisis de datos de panel consideró tres modelos principales: el modelo de mínimos cuadrados ordinarios (OLS) agrupados, el modelo de efectos fijos (FE) y el modelo de efectos aleatorios (RE). Estos modelos se diferencian en la forma en que tratan los efectos individuales o no observados, y se emplearon pruebas estadísticas como el F-test, el test de Breusch-Pagan LM y el test de especificación de Hausman para identificar el modelo más adecuado. El análisis mostró que la banca por Internet tiene un impacto positivo y significativo en la rentabilidad de ambos tipos de bancos, según las métricas ROA y ROE.

En el estudio de Hossain (2021) examinó la relación entre la adopción de la banca electrónica y el desempeño financiero de los bancos comerciales estatales en Bangladesh. Utilizando la estimación de mínimos cuadrados ordinarios agrupados para analizar datos de panel, se investigó el impacto de la banca electrónica en la rentabilidad de los bancos. Los hallazgos empíricos revelan que la adopción de la banca electrónica tiene una asociación negativa significativa con ROA y ROE en el año de adopción. Sin embargo, también se encontró que la banca electrónica tiene un impacto positivo significativo en el rendimiento de los activos en el año posterior a la adopción. Estos resultados sugieren que, aunque inicialmente la banca electrónica puede afectar negativamente la rentabilidad, a largo plazo mejora el desempeño financiero de los bancos.

Abdulai y otros (2024) investigó cómo las plataformas de pago digitales influyen en la participación de empresas informales de Ghana en el crédito comercial. Empleando un modelo probit bivariado recursivo y utilizando datos de la Encuesta de Empresas del Banco

Mundial, se encontró que el uso de plataformas de pago digital aumenta la probabilidad de que las empresas informales participen en actividades de crédito comercial. Los resultados muestran que estas plataformas mejoran la eficiencia, conveniencia y seguridad de las transacciones, reduciendo los costos asociados y facilitando las interacciones comerciales a larga distancia.

El estudio de Chao y otros (2024) analizó cómo la transformación digital afecta la rentabilidad de los bancos comerciales rurales (PORCB) en China datos de panel no balanceados de 54 bancos rurales desde 2010 hasta 2021 y el Índice de Transformación Digital de la Universidad de Pekín, se aplica una estimación de mínimos cuadrados ordinarios agrupados. Los hallazgos indican que mejora la rentabilidad al mejorar la calidad de los activos, la eficiencia operativa y la asunción de riesgos. Este efecto es más pronunciado en bancos rurales con mayores activos, menor concentración de capital y en aquellos de propiedad estatal.

La investigación de Nshimyimana y Nkurunziza (2023) examinó el efecto de la banca electrónica en el desempeño financiero de un banco comercial en Ruanda, utilizando un modelo de regresión, y concluye que la banca electrónica contribuye significativamente al desempeño del banco, representando el 62,5% de los cambios en el desempeño. El estudio Ghose y Maji (2022) investigó el impacto de la intensidad de la banca por Internet en la rentabilidad de los bancos en la India utilizando datos de 67 bancos comerciales durante nueve años, empleando el modelo del sistema GMM y el modelo de mínimos cuadrados de tres etapas (3SLS), encontrando que un mayor volumen y valor de la banca por Internet mejora la rentabilidad, especialmente para los bancos del sector público, debido a las economías de escala.

El estudio Adalessossi (2023) examinó el impacto de la banca electrónica en la rentabilidad de los bancos islámicos en el África subsahariana utilizando GMM y FGLS, encontrando que aumenta la rentabilidad en general, pero con variaciones regionales. En la investigación de Banna y otros (2022), se examinó el impacto de las tecnologías financieras en la inclusión financiera en África Subsahariana, utilizando un modelo de regresión de datos de panel, encontraron que las tecnologías financieras, como los pagos móviles y las billeteras electrónicas, tienen un impacto positivo en la inclusión financiera en la región.

En el estudio de Olano y Yupanqui (2023) se analizó la transformación digital en el sistema financiero peruano y cómo las instituciones se adaptan, utilizando un modelo logaritmo lineal, concluyendo que la implementación de tecnología en el sistema financiero peruano ha mejorado la eficiencia de los procesos provocando un aumento de la rentabilidad

del sector. En el estudio realizado por Ananda y otros (2020), identificó factores que determinan el uso de la plataforma digital bancaria entre clientes de banca minorista mediante regresión lineal de encuestas a 200 clientes mayores de 18 años, demostrando que la utilidad percibida influye significativamente en la adopción de la banca digital.

## **Marco Conceptual**

### **Innovación Tecnológica**

Según Sánchez Murillo (2006) La innovación tecnológica es el proceso mediante el cual las organizaciones utilizan avances tecnológicos para crear y mejorar productos, servicios y procesos, no se trata solo de la invención de nuevas tecnologías, sino de su aplicación efectiva y estratégica para generar valor y ventaja competitiva, la importancia de adaptarse y aprovechar las tecnologías emergentes para mantenerse relevante en un entorno empresarial en constante cambio.

### **Banca Electrónica**

La banca electrónica es una herramienta la cual, “Consiste en la automatización de procesos o servicios de la banca a través de canales electrónicos, así como Pagos de manera electrónica de grandes valores, entre otros servicios mayoristas empleados en la banca.” (BCBS 1998)

#### ***Tipos de Banca Electrónica:***

##### ***Banca en Casa***

Según Drug (2014) La banca telefónica es una forma de banca que permite a los clientes realizar transacciones u obtener información sobre su cuenta personal a través de una llamada telefónica. Para ello, el cliente necesita tener una línea telefónica fija instalada y conocer las credenciales relacionadas con su cuenta personal.

##### ***Banca por computadora***

Según Liao (1999) es un tipo de banca que facilita a los clientes el acceso y uso de servicios bancarios desde una computadora mediante un software de aplicación bancaria especial. Dicho software es exclusivo y no es interoperable entre las diferentes versiones.

##### ***Banca por Internet***

Según Singhal (2009) se designa como una forma de banca que permite a los clientes acceder a sus cuentas o realizar transacciones a través del sitio web del banco, utilizando internet como canal de entrega. La diferencia entre la Banca por Internet y la Banca por PC es que no se requiere de un software específico instalado para acceder al servicio bancario.

## ***Banca móvil***

Según Drug (2014) se define como una forma de banca que permite a los clientes realizar transacciones y acceder a información a través de un dispositivo móvil. Siendo el servicio más reciente en la banca electrónica, la banca móvil se basa en tecnologías WAP (Wireless Application Protocol), ya que un dispositivo móvil requiere tener instalado un navegador WAP para permitir el acceso a la información

## CAPÍTULO II: CONTEXTO DEL ECUADOR

Este informe presenta un análisis descriptivo del sistema financiero de la banca privada ecuatoriana, centrado en 11 bancos seleccionados y clasificados en dos categorías según su tamaño: Grandes y Medianos. El estudio analiza cuatro variables principales: banca por Internet, banca móvil, cajeros automáticos (ATM) y tarjetas de débito. Con el fin de evaluar y comparar cómo se utilizan estos servicios en los bancos, identificando patrones y diferencias significativas en su desarrollo entre 2021 y 2023, se utiliza datos tanto anuales como mensuales para proporcionar una visión detallada de las tendencias y comportamientos dentro del sector. La clasificación de los bancos como grandes o medianos se basa en los criterios establecidos por la Superintendencia de Bancos y se puede observar en la tabla 1.

El análisis se basa en datos extraídos de los informes proporcionados por la Superintendencia de Bancos, cubriendo el período de enero de 2021 a diciembre de 2023. Se han seleccionado 11 bancos que cumplen con criterios relevantes de adopción de innovaciones digitales.

**Tabla 1** *Clasificación de los bancos según el tamaño*

<b>Bancos</b>	<b>Clasificación Superintendencia de Bancos</b>
Banco Bolivariano	Mediano
Banco de Loja	Mediano
Banco de Machala	Mediano
Banco del Austro	Mediano
Banco General Rumiñahui	Mediano
Banco Internacional	Mediano
Banco Solidario	Mediano
Banco Guayaquil	Grande
Banco del Pacífico	Grande
Banco Pichincha	Grande
Produbanco	Grande

**Nota:** Elaborada a partir de los datos obtenidos del portal de estadísticas de la Superintendencia de Bancos del Ecuador.

El análisis se realiza en dos dimensiones temporales: anual y mensual. El análisis anual evalúa las tendencias y patrones de uso para cada variable en 2023, proporcionando una descripción general del desempeño del servicio. El análisis mensual examina los cambios y fluctuaciones en el uso del servicio en intervalos de tiempo más cortos para proporcionar una comprensión más detallada de las tendencias estacionales. Se utilizan cálculos de porcentajes de crecimiento, elaboración de gráficos y tablas comparativas para presentar la información de forma clara y precisa. Este enfoque facilita la interpretación y

comparación de servicios entre bancos grandes y medianos, proporcionando una base sólida para analizar las tendencias y patrones observados.

## **Cajeros Automáticos (ATM)**

La información de cajeros automáticos fue extraída de Superintendencias de Bancos. Del informe *Estadísticas de Servicios Financieros Reportados* se extrajo el número de transacciones realizadas en cajeros automáticos.

### **Análisis Anual**

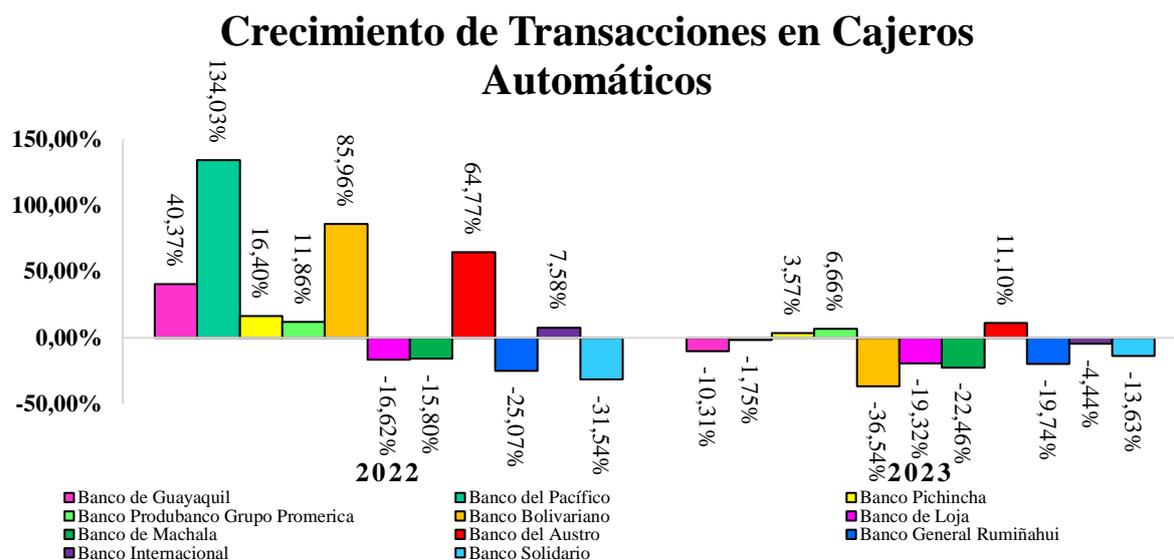
Hay una gran variabilidad en el desempeño de las transacciones en cajeros automáticos entre diferentes entidades financieras. Algunos bancos muestran un crecimiento sostenido, otros presentan caídas significativas y algunos enfrentan desafíos para revertir tendencias negativas. Primero, el Banco de Guayaquil experimentó un aumento del 40.37% en el número de transacciones en cajeros automáticos durante 2022, pero en 2023 esta cifra disminuyó un -10.31%. Este cambio refleja una variación significativa en el uso de los cajeros automáticos por parte de sus clientes en esos dos años. De manera similar, el Banco del Pacífico registró un crecimiento notable del 134.03% en 2022, que se redujo a un -1.75% en 2023, lo que indica que, aunque el primer año tuvo un aumento considerable, el segundo año experimentó una leve disminución en las transacciones.

Por su parte, el Banco Pichincha presentó un incremento del 16.40% en 2022, seguido por un crecimiento del 3.57% en 2023. Aunque la tasa de crecimiento disminuyó, el banco continuó mostrando un aumento en el uso de sus cajeros automáticos durante ambos años. De igual manera, el Banco Produbanco Grupo Promerica reportó un crecimiento del 11.86% en 2022, que subió a un 6.66% en 2023. A pesar de que el incremento en 2023 fue menor, el banco mantuvo una tendencia positiva en las transacciones en cajeros automáticos.

Además, el Banco Bolivariano experimentó un aumento del 85.96% en 2022, seguido por una caída del -36.54% en 2023, lo que evidencia cambios significativos en el uso de cajeros automáticos por parte de sus clientes entre los dos años. El Banco de Loja, en cambio, mostró una disminución del -16.62% en 2022 y una reducción adicional del -19.32% en 2023, lo que sugiere una caída continua en las transacciones realizadas en cajeros automáticos.

Por otro lado, el Banco de Machala registró una disminución del -15.80% en 2022, seguida por una caída del -22.46% en 2023, indicando una tendencia continua a la baja en el uso de cajeros automáticos por parte de sus clientes. Asimismo, el Banco del Austro experimentó un crecimiento del 64.77% en 2022, seguido por un incremento del 11.10% en

2023. Aunque el crecimiento fue menor en 2023, el banco mantuvo una tendencia positiva en las transacciones en cajeros automáticos.



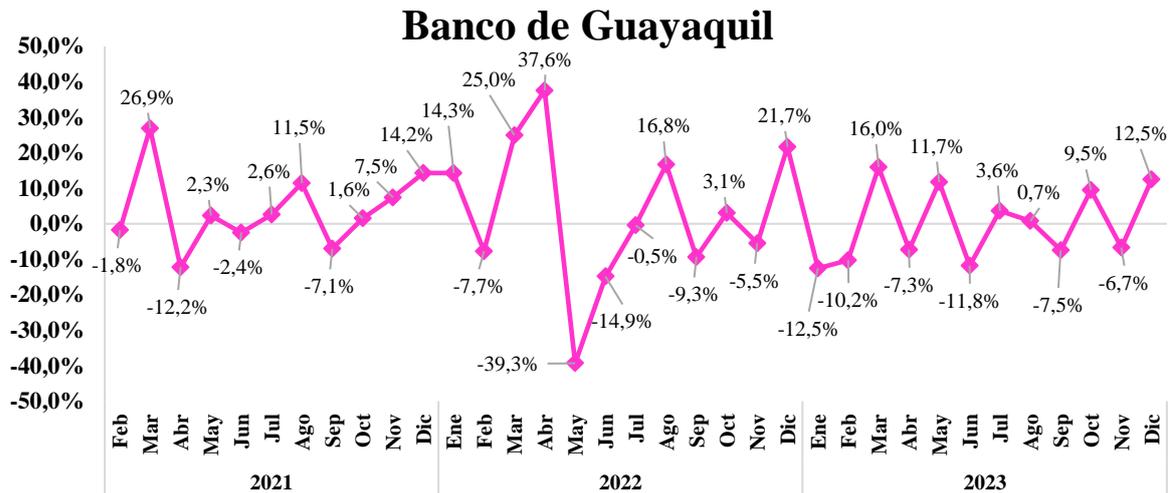
**Figura 3.** Crecimiento de Transacciones Anual en Cajeros Automáticos

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

El Banco General Rumiñahui, por su parte, registró una disminución del -25.07% en 2022, seguida de otra reducción del -19.74% en 2023. A pesar de la continua caída, el banco siguió teniendo transacciones en sus cajeros automáticos durante ambos años. En contraste, el Banco Internacional presentó un crecimiento del 7.58% en 2022, que se convirtió en una disminución del -4.44% en 2023, reflejando una variación en la utilización de cajeros automáticos por parte de sus clientes entre esos dos años. Finalmente, el Banco Solidario experimentó una caída del -31.54% en 2022, seguida de una reducción del -13.63% en 2023. Aunque la tasa de disminución fue menor en 2023, el banco continuó con una tendencia negativa en el uso de cajeros automáticos.

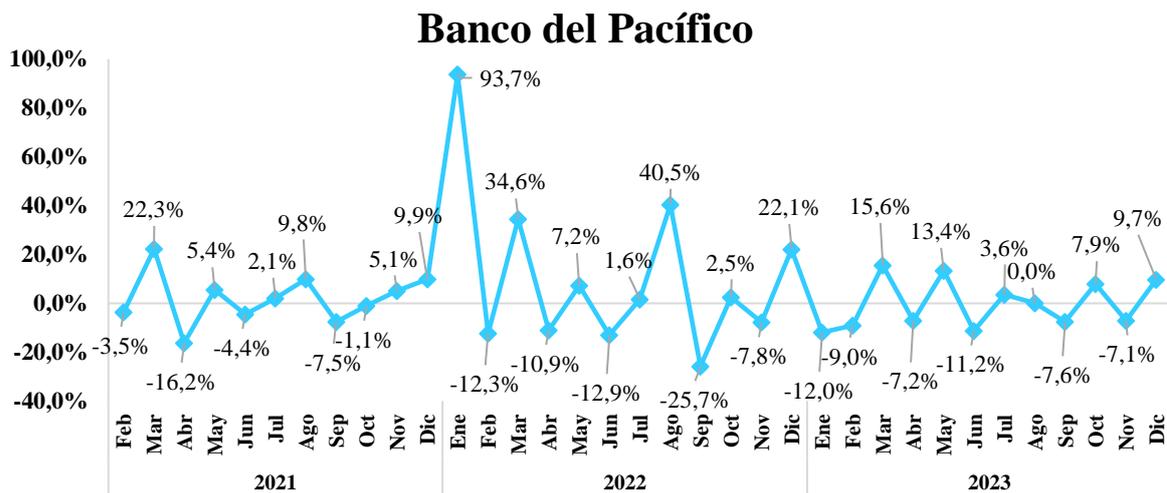
### Análisis Mensual

Durante el período 2021-2023, el Banco de Guayaquil presentó una variabilidad considerable en el crecimiento de las transacciones realizadas en cajeros automáticos. En la figura correspondiente al año 2021, se observa un notable incremento en marzo de 26.87%, seguido de una caída significativa en abril de -12.17%. A lo largo de 2022, se identificaron fluctuaciones, con un fuerte incremento en abril de 37.62% y una marcada caída en marzo de -39.31%. A pesar de algunas recuperaciones, como en enero de 2023 de 21.72%, el banco experimentó una disminución general en diciembre de 2022 de -12.49% y marzo de 2023 de -10.25%.



**Figura 4.** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Guayaquil  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

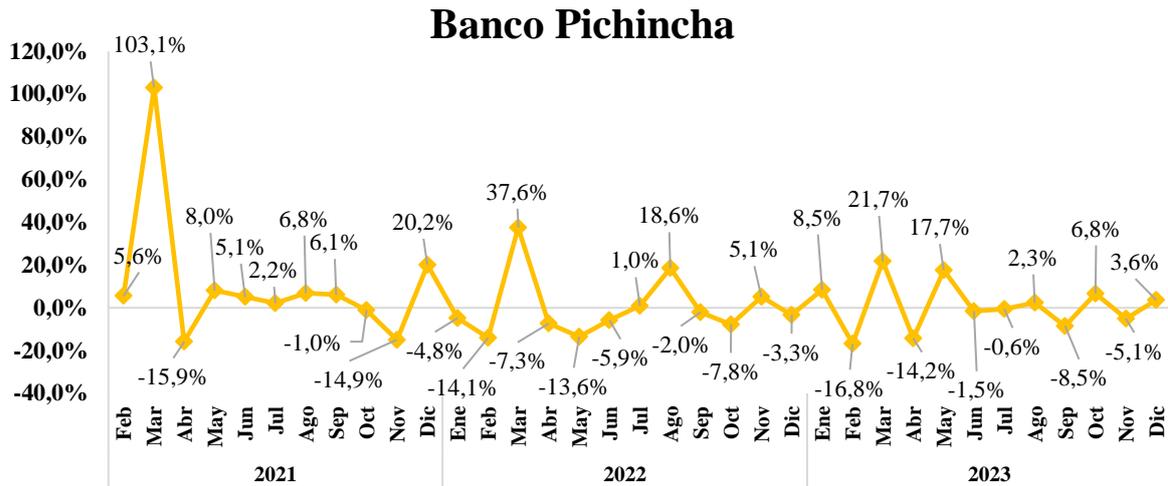
Por otro lado, el Banco del Pacífico también mostró fluctuaciones significativas en sus transacciones. En la figura, en 2021 destaca el aumento en marzo de 22.35% seguido por una caída menos pronunciada en abril de -16.23%. El 2022 también estuvo marcado por variaciones considerables, como se observa en la figura con picos en diciembre de 93.71%, en marzo de 34.59% y descensos en meses como noviembre de -7.83%.



**Figura 5.** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco del Pacífico  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

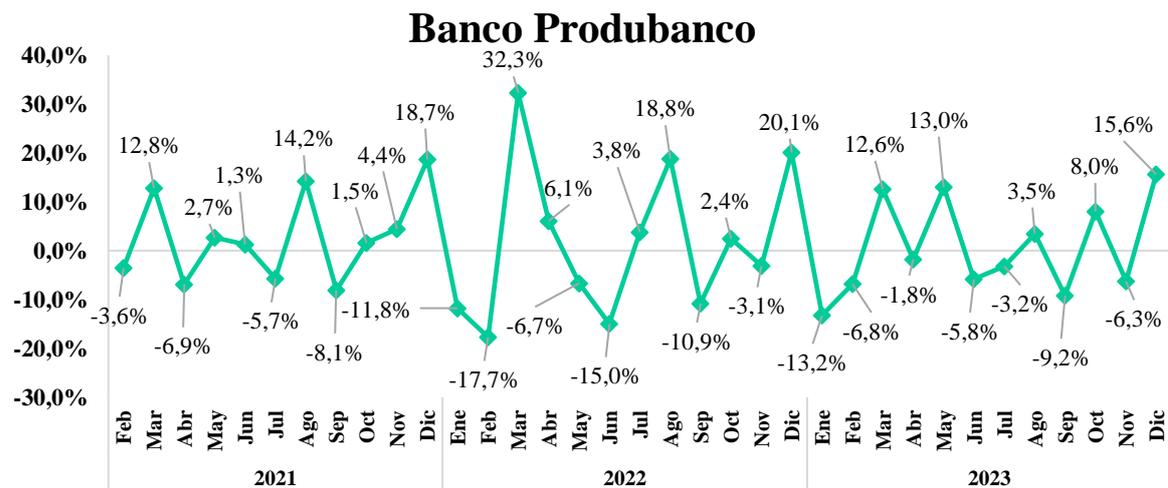
En contraste, el Banco Pichincha presentó un aumento dramático en marzo de 2021 de 103.08%, claramente visible en la figura del año correspondiente. Este pico fue seguido por una reducción en abril del mismo año (-15.88%). Durante 2022, el crecimiento de las transacciones mostró fluctuaciones con incrementos como el de febrero (8.48%) y caídas notables en diciembre (-3.27%) y marzo de 2023 (-16.81%). Estas variaciones, claramente

representadas en las figuras de los años respectivos, indican una alta volatilidad en el uso de cajeros automáticos por parte de los clientes de este banco.



**Figura 6. Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Pichincha**  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

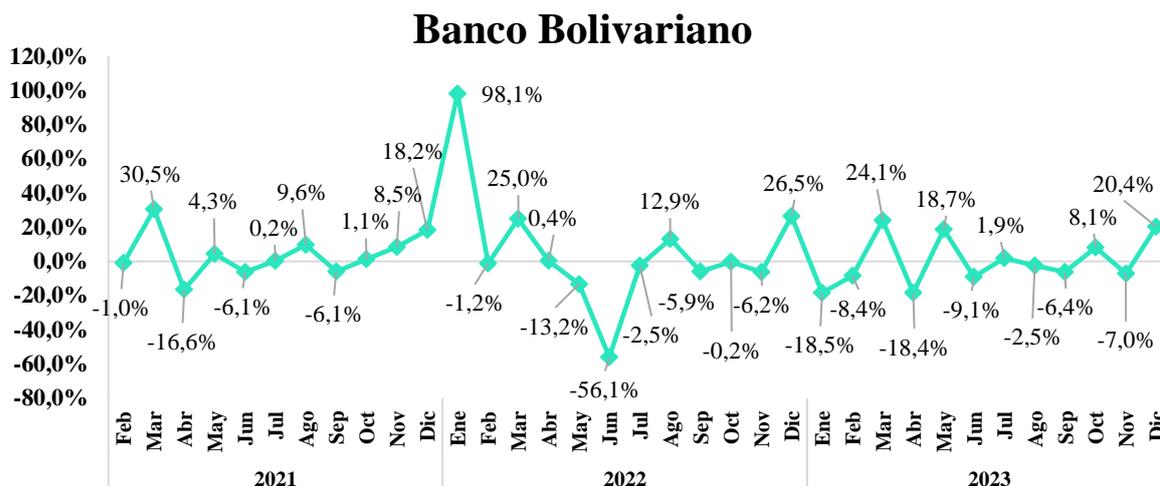
Simultáneamente, el Banco Produbanco Grupo Promerica tuvo un comportamiento relativamente estable en comparación con otros bancos. En la figura de 2021, se observa un crecimiento positivo en octubre (18.67%) y un incremento significativo en marzo de 2022 (32.31%), seguido de algunas caídas menores. La tendencia general, reflejada en las figuras de los años, muestra una variabilidad moderada con algunos aumentos destacados.



**Figura 7. Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Produbanco**  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

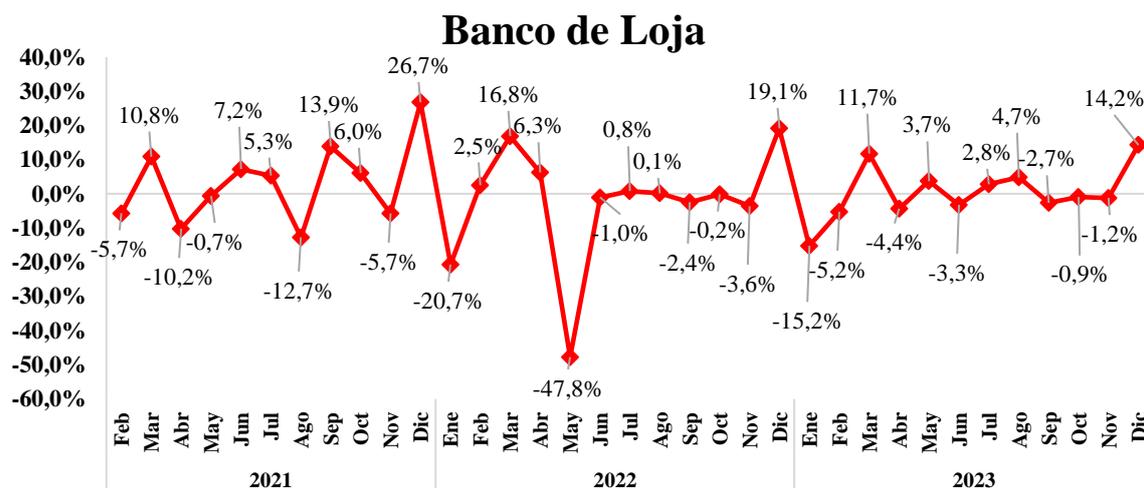
A su vez, el Banco Bolivariano mostró un patrón de fluctuaciones moderadas con algunos picos de crecimiento notables. Como se ve en la figura de 2021, diciembre presentó un crecimiento espectacular (98.09%). No obstante, el banco enfrentó una notable caída en junio de 2022 (-56.05%), lo cual se muestra claramente en la figura del año correspondiente.

Este banco experimentó un patrón mixto de crecimientos y decrecimientos durante el período analizado.



**Figura 8.** *Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Bolivariano*  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

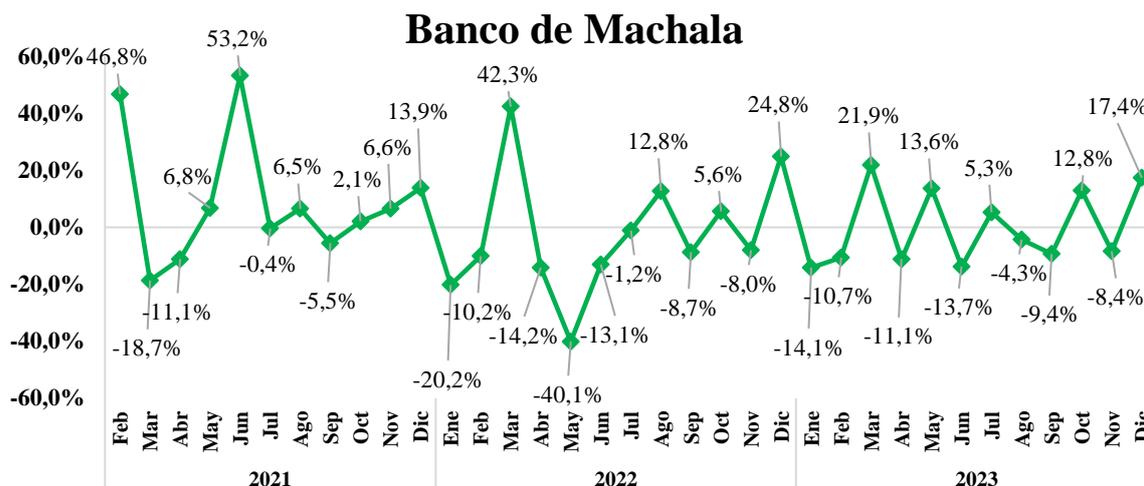
Además, el Banco de Loja presentó una tendencia moderada en sus transacciones, con algunas subidas y bajadas. En la figura de 2021, se destaca diciembre con un aumento significativo (26.71%). No obstante, también se puede observar en la figura de 2022 una disminución marcada en junio (-47.76%). Estas variaciones, menos pronunciadas que en otros bancos, sugieren una tendencia de uso más estable de los cajeros automáticos.



**Figura 9.** *Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco de Loja*  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

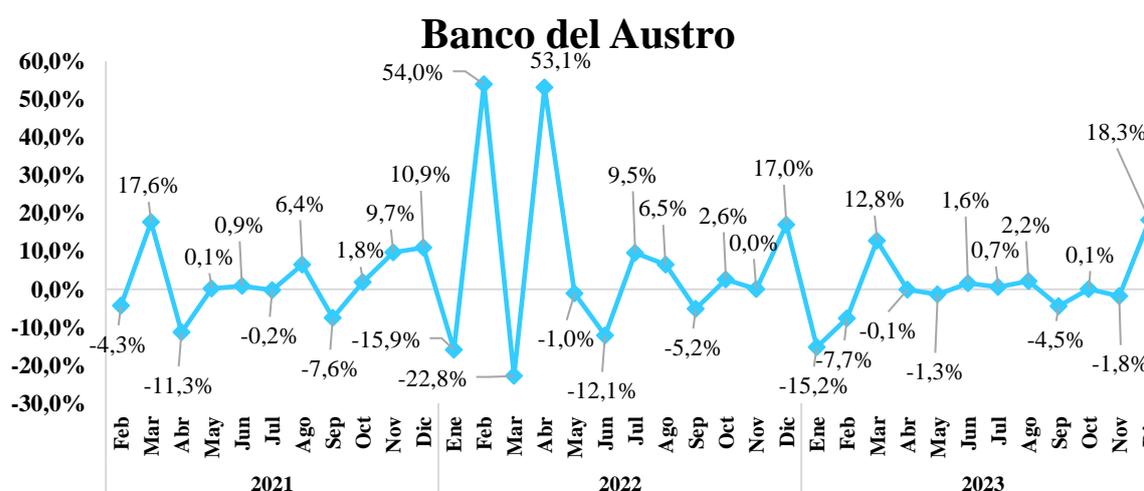
De manera similar, el Banco de Machala experimentó un crecimiento inicial significativo en febrero de 2021 (46.75%), como se puede ver en la figura de ese año. Sin embargo, el banco enfrentó caídas pronunciadas en los meses siguientes, como se refleja en

las figuras de 2021 y 2022, con descensos en abril de 2021 (-18.68%) y mayo de 2022 (-40.06%). Esta tendencia de picos y valles se mantuvo durante todo el período.



**Figura 10.** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco de Machala  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

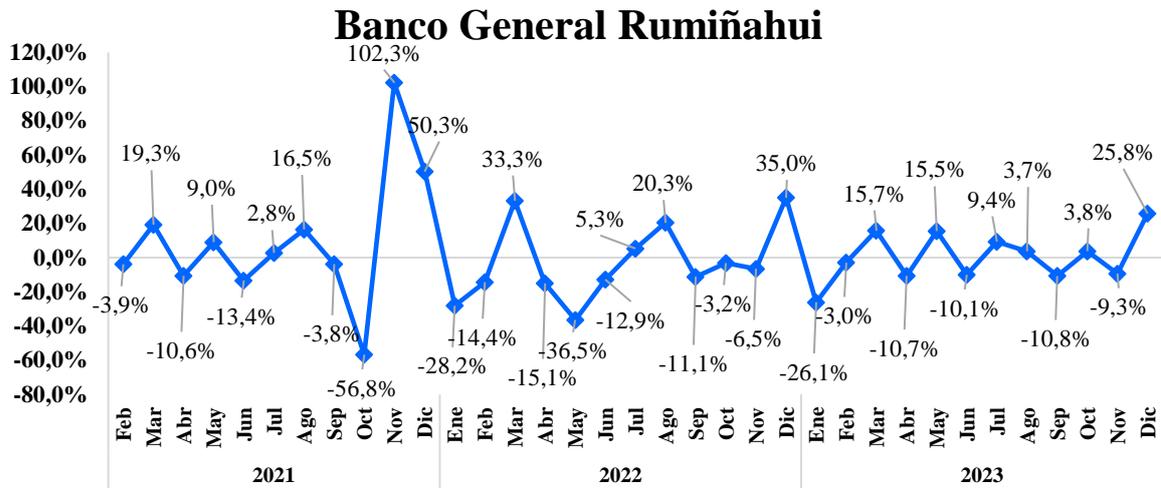
Por su parte, el Banco del Austro mostró variaciones moderadas en sus transacciones, con incrementos notables en diciembre de 2021 (53.95%) y febrero de 2022 (53.09%), claramente visibles en las figuras de esos años. Sin embargo, también hubo períodos de disminución, como en marzo de 2022 (-22.85%), lo cual se destaca en la figura del año correspondiente. Este comportamiento sugiere un patrón de crecimientos y decrecimientos moderados sin grandes fluctuaciones extremas.



**Figura 11** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco del Austro  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

En comparación, el Banco General Rumiñahui mostró una notable variabilidad con picos significativos como en noviembre de 2021 (102.25%) y diciembre de 2021 (50.28%). Estas variaciones se reflejan claramente en la figura del año 2021. No obstante, también

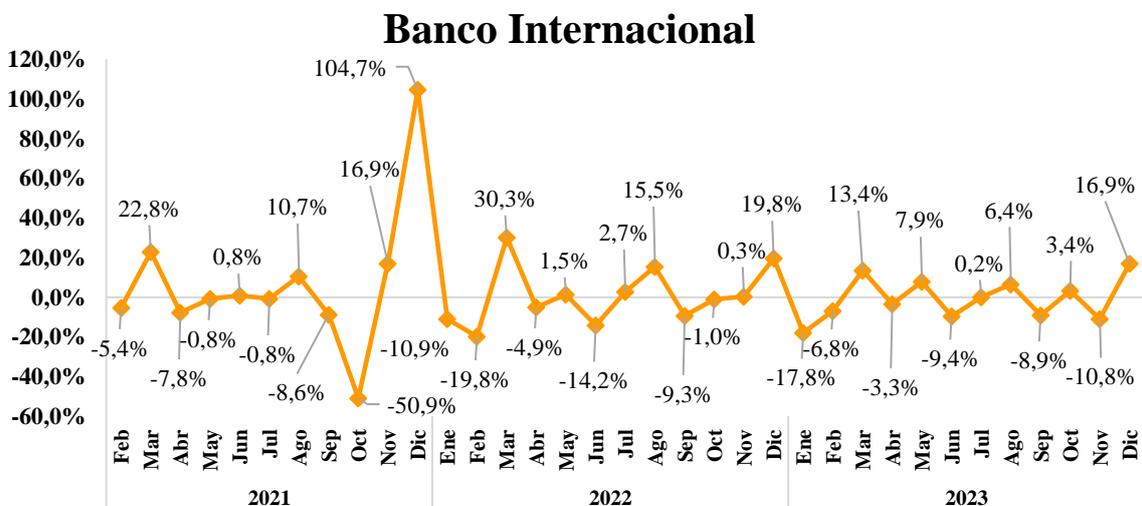
enfrentó descensos marcados en octubre de 2021 (-56.80%) y mayo de 2022 (-36.48%), como se puede observar en las figuras respectivas de esos años. La tendencia general indica una alta volatilidad en las transacciones realizadas.



**Figura 12** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco General Rumiñahui

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De manera similar, el Banco Internacional presentó fluctuaciones notables, con un pico significativo en noviembre de 2021 (104.69%) seguido de descensos en diciembre (-10.88%), lo cual se ilustra claramente en las figuras correspondientes. El patrón general es de variabilidad con algunos aumentos y disminuciones pronunciadas, reflejando un uso inestable de los cajeros automáticos.

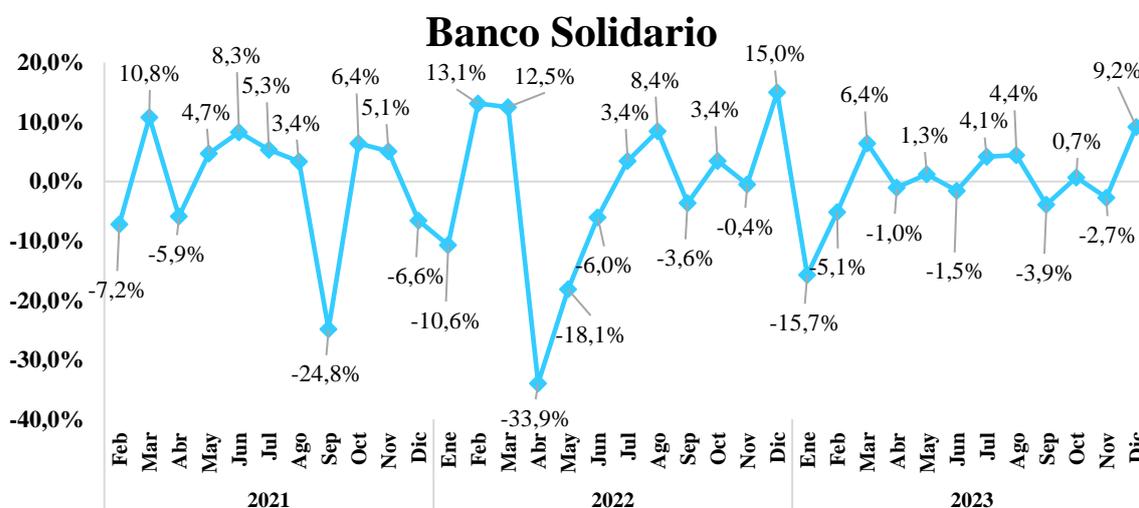


**Figura 13.** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Internacional

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Finalmente, el Banco Solidario mostró una variabilidad moderada en las transacciones, con un aumento notable en marzo de 2022 (12.52%) y una caída significativa

en abril del mismo año (-33.91%), como se destaca en las figuras de esos años. A lo largo del período, las fluctuaciones fueron menores en comparación con otros bancos, sugiriendo un uso más estable de los cajeros automáticos, aunque con algunas variaciones notables.



**Figura 14.** Crecimiento de Transacciones en Cajeros Automáticos del Banco Solidario  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

## Banca Móvil

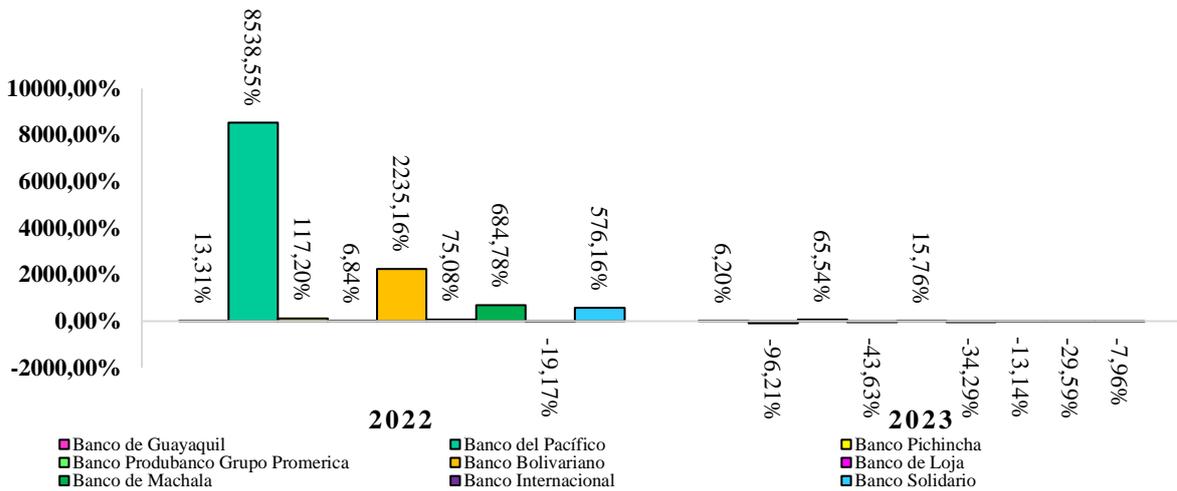
### Análisis Anual

El Banco de Guayaquil registró un crecimiento del 13.31% en las transacciones realizadas a través de la banca móvil durante el año 2022. No obstante, en 2023, este crecimiento se redujo a un 6.20%. A pesar de la desaceleración observada, el banco continuó mostrando una tendencia positiva en la adopción y uso de sus servicios de banca móvil, lo que subraya un interés sostenido por parte de sus clientes en esta plataforma digital.

En contraste, el Banco del Pacífico experimentó un notable aumento del 8538.55% en las transacciones de banca móvil en 2022. Sin embargo, en 2023, estas transacciones disminuyeron considerablemente, con una caída del -96.21%. Este cambio refleja una variación significativa en la utilización de la banca móvil entre los dos años, lo que podría sugerir fluctuaciones en la demanda o en la implementación del servicio.

Por su parte, el Banco Pichincha presentó un crecimiento del 117.20% en 2022, seguido por un incremento del 65.54% en 2023. Aunque la tasa de crecimiento disminuyó en el segundo año, el banco mantuvo un aumento considerable en las transacciones de banca móvil en ambos periodos, lo que demuestra una consolidación en el uso de esta tecnología por parte de sus clientes.

## Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil



**Figura 15** Crecimiento Anual de Transacciones en Banca Móvil

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

El Banco Produbanco Grupo Promerica, por otro lado, experimentó un incremento del 6.84% en 2022 en las transacciones móviles, pero en 2023 sufrió una disminución del -43.63%. A pesar de la reducción en el segundo año, el crecimiento positivo registrado en 2022 destaca el potencial inicial de esta modalidad de servicio, aunque también subraya la necesidad de evaluar las causas de la posterior caída. El Banco Bolivariano mostró un impresionante aumento del 2235.16% en las transacciones de banca móvil durante 2022. Aunque en 2023 la tasa de crecimiento fue más moderada, con un 15.76%, el banco continuó evidenciando una tendencia positiva en el uso de sus servicios de banca móvil, lo que sugiere una aceptación creciente de esta herramienta entre sus usuarios.

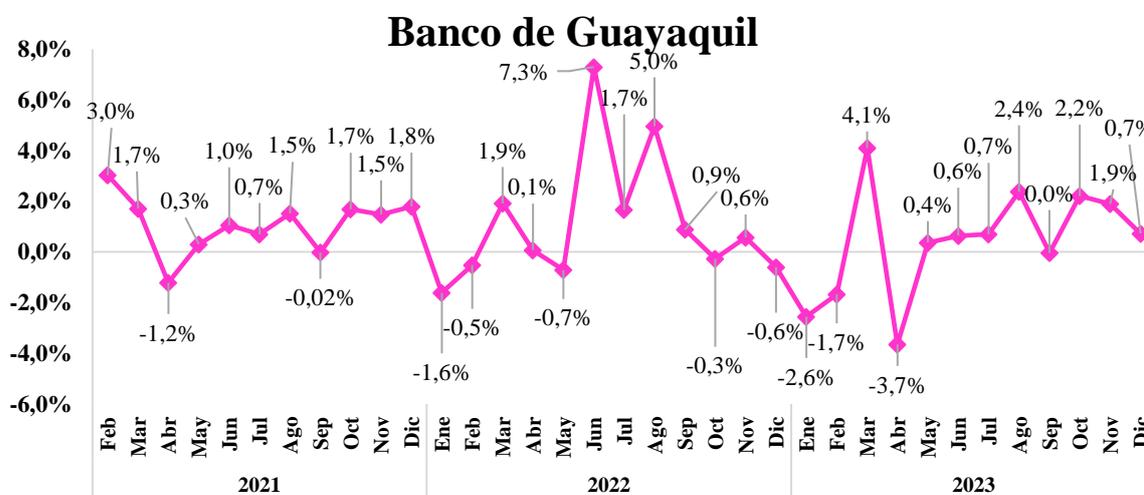
El Banco de Loja registró un crecimiento del 75.08% en 2022, pero en 2023 experimentó una disminución del -34.29% en las transacciones de banca móvil. Este comportamiento indica una variación notable en la utilización de la banca móvil durante los dos años, lo que podría reflejar cambios en las preferencias o necesidades de los clientes. Por su parte, el Banco de Machala mostró un incremento del 684.78% en 2022, seguido por una disminución del -13.14% en 2023. Este cambio refleja una variación en la tasa de crecimiento de las transacciones móviles entre los dos años, lo que podría indicar una estabilización en el uso de esta tecnología tras un período de rápida adopción.

Finalmente, el Banco Internacional mostró una disminución del -19.17% en 2022, seguida por una reducción adicional del -29.59% en 2023. Este patrón refleja una continua disminución en el uso de la banca móvil por parte de sus clientes en ambos años, lo que podría sugerir una tendencia a la baja en la demanda de este servicio.

El Banco Solidario, por otro lado, experimentó un notable crecimiento del 576.16% en 2022, seguido por una leve disminución del -7.96% en 2023. A pesar de la reducción en el segundo año, el banco mantuvo un aumento significativo en las transacciones de banca móvil durante el primer año, lo que demuestra una sólida adopción de esta tecnología entre sus clientes.

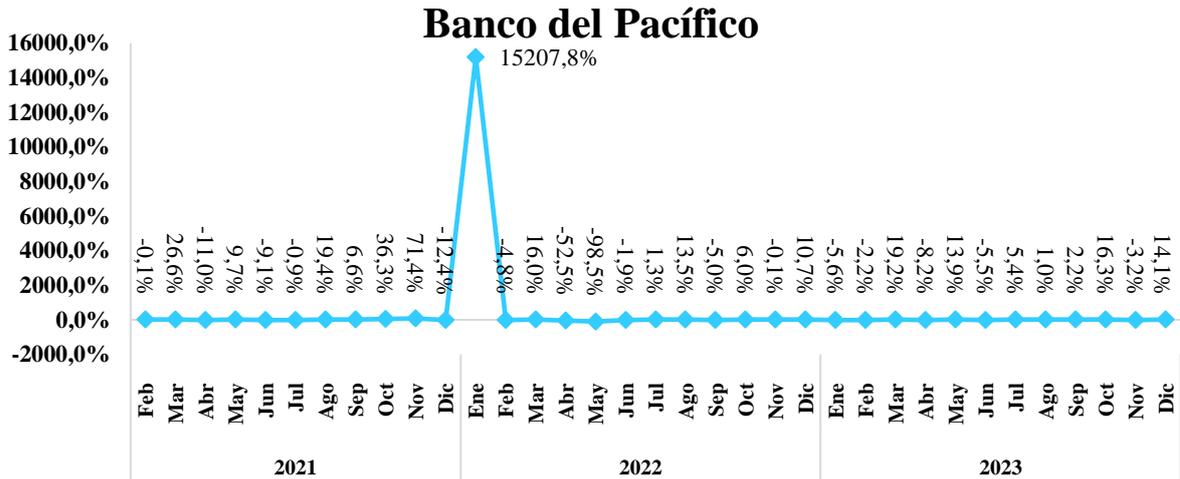
### Análisis Mensual

En primer lugar, el Banco de Guayaquil presenta una tendencia de crecimiento moderada pero variable. En febrero de 2021, las transacciones crecieron un 3.03%, seguido de un aumento del 1.71% en marzo y una disminución del -1.21% en abril. A lo largo del año 2021, el crecimiento se mantiene mayormente positivo, con un pico en junio del 1.05% y una leve fluctuación negativa en algunos meses. En 2022, se observa un comportamiento más inestable, con una caída del -1.62% en enero, pero un notable incremento del 7.30% en junio. En 2023, la tendencia continúa siendo mixta, con un aumento del 4.10% en marzo y una disminución del -3.66% en mayo.



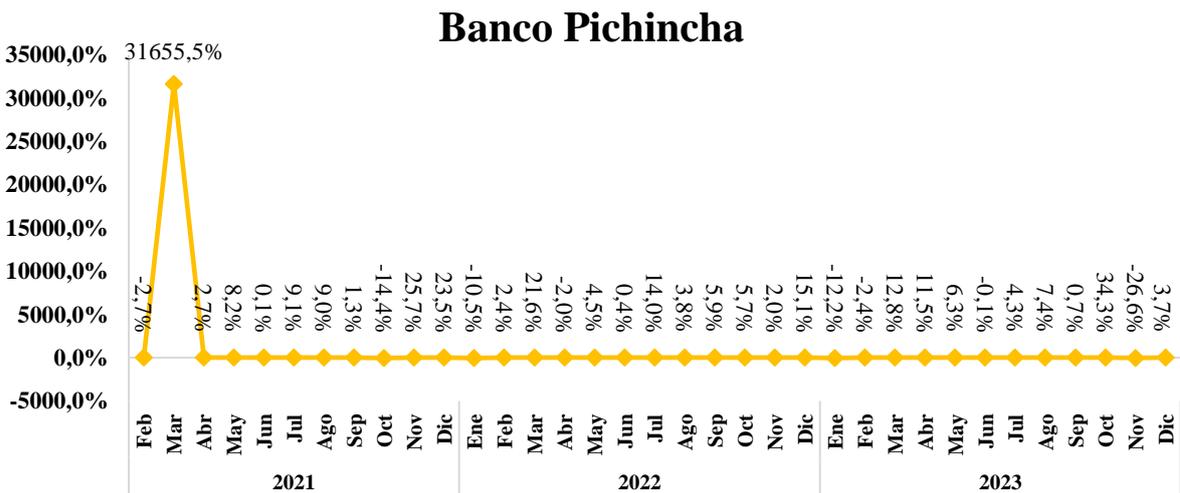
**Figura 16.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco de Guayaquil  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

A continuación, el Banco del Pacífico muestra una notable variabilidad en sus transacciones por banca móvil. Destaca un significativo crecimiento del 26.59% en marzo de 2021, seguido de fluctuaciones pronunciadas, incluyendo una caída del -10.96% en abril y un impresionante incremento del 71.42% en noviembre del mismo año. El año 2022 comienza con un aumento drástico del 15207.83% en enero, para luego mostrar caídas abruptas como el -98.49% en mayo. En 2023, las cifras siguen siendo volátiles, con un incremento del 19.18% en marzo y una caída del -8.21% en mayo.



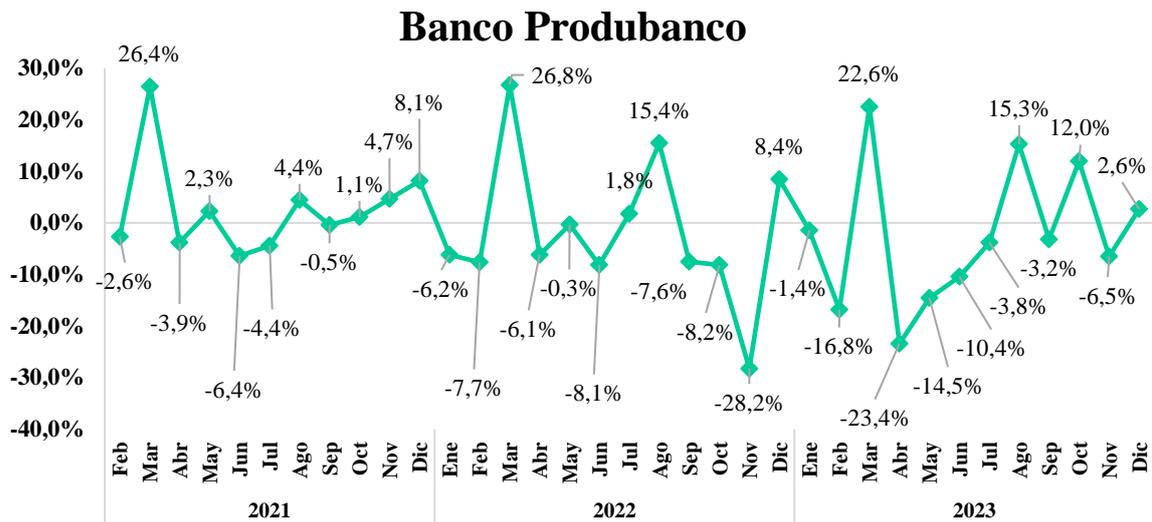
**Figura 17.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco del Pacífico  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Por otro lado, el Banco Pichincha evidencia un comportamiento extremadamente volátil en las transacciones móviles. Un aumento espectacular del 31655.45% en marzo de 2021 marca el inicio de una serie de fluctuaciones, incluyendo un decrecimiento del -10.49% en enero de 2022 y un crecimiento del 25.74% en noviembre de 2021. En 2022, se observan incrementos significativos, como el 21.61% en marzo, pero también caídas, como el -26.63% en octubre de 2023.



**Figura 18.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Pichincha  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

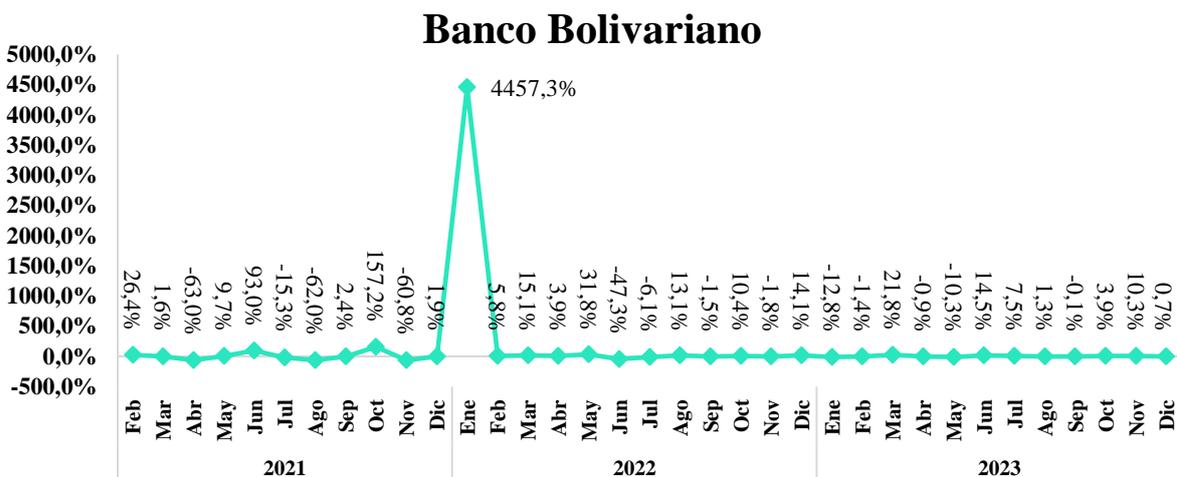
Además, el Banco Produbanco Grupo Promerica muestra una tendencia fluctuante. En marzo de 2021, las transacciones aumentaron un 26.45%, mientras que en abril se registró una caída del -3.86%. Durante 2022, la variabilidad es notable, con un aumento del 26.78% en marzo y una disminución del -28.23% en noviembre. En 2023, el comportamiento sigue siendo irregular, con un crecimiento del 22.56% en marzo y una caída del -23.43% en mayo.



**Figura 19.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Produbanco

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De igual forma, el Banco Bolivariano presenta una tendencia errática. En febrero de 2021, el banco experimentó un crecimiento del 26.43%, seguido de una notable caída del -62.96% en abril y un impresionante incremento del 157.21% en octubre del mismo año. En 2022, las fluctuaciones continúan, con un crecimiento del 4457.30% en enero, seguido de una variabilidad menos extrema en los meses siguientes. En 2023, el comportamiento continúa siendo mixto, con incrementos y caídas, como un crecimiento del 21.80% en marzo y una disminución del -12.80% en abril.

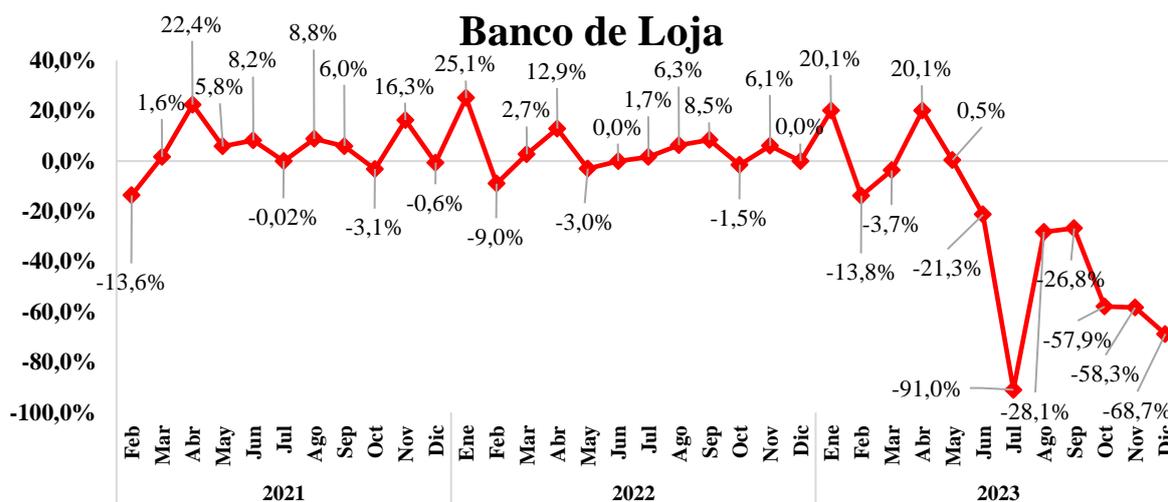


**Figura 20.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Bolivariano

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Asimismo, el Banco de Loja evidencia también una tendencia variable. En marzo de 2021, las transacciones crecieron un 22.44%, seguido de fluctuaciones con un crecimiento del 25.09% en enero de 2022 y una caída significativa del -90.95% en junio de 2023. El año

2022 destaca por su incremento en marzo (2.74%) y una disminución en diciembre del mismo año (6.05%).



**Figura 21.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco de Loja

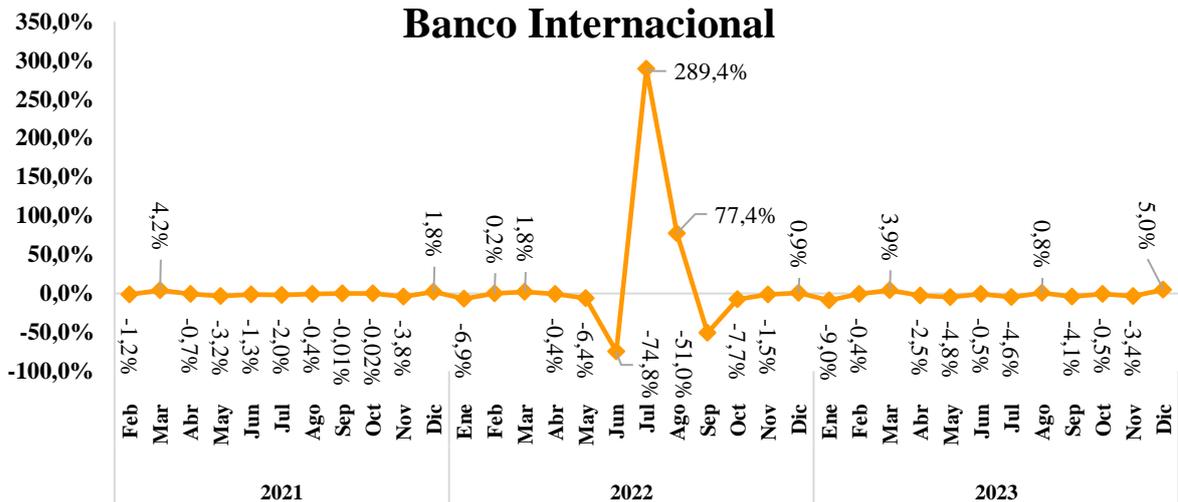
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De manera similar, el Banco de Machala muestra un comportamiento mixto en las transacciones por banca móvil. Aunque no se dispone de datos completos para el año 2021, se observa una variabilidad significativa en 2022, con incrementos como el 50.83% en mayo y caídas como el -13.42% en abril. En 2023, destaca un crecimiento del 29.55% en junio, seguido de una disminución del -24.11% en julio.

Igualmente, el Banco del Austro exhibe una tendencia descendente con ciertas recuperaciones. En febrero de 2021, se observa un decrecimiento del -4.35%, mientras que, en marzo de 2023, las transacciones aumentan un 17.02%. Sin embargo, estas cifras están precedidas por una disminución considerable del -48.58% en abril de 2021.

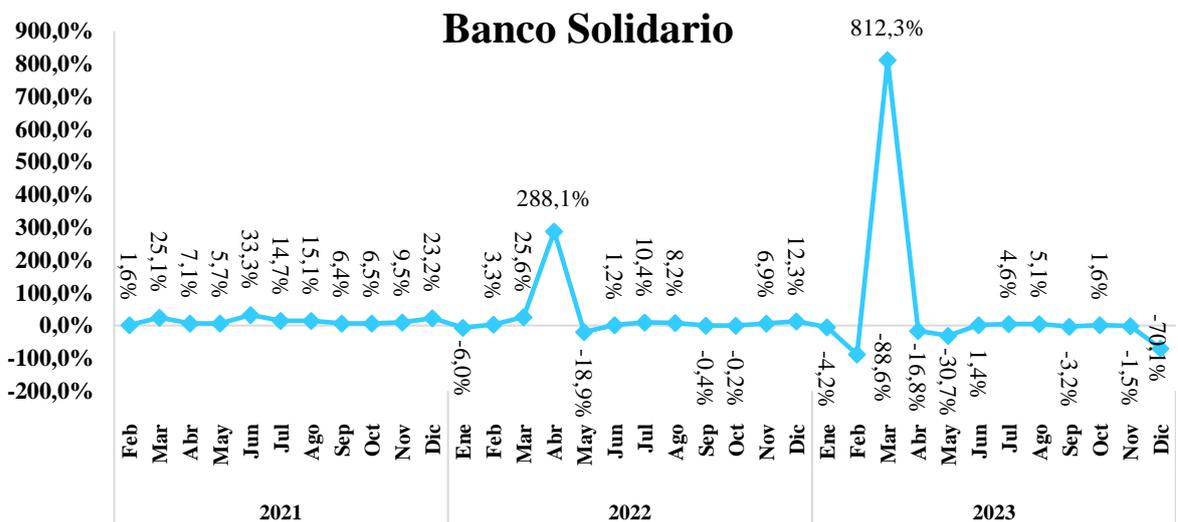
Por su parte, el Banco General Rumiñahui muestra variaciones menos extremas. En marzo de 2021, se registra un ligero aumento del 5.32%, seguido de una tendencia decreciente con algunas recuperaciones menores, como el 12.77% en septiembre de 2021.

Finalmente, el Banco Internacional presenta una tendencia predominantemente negativa, con pequeñas fluctuaciones. En marzo de 2021, el crecimiento fue del 4.17%, mientras que, en julio y agosto del 2022 presenta un crecimiento de 289.5% y 77.4% respectivamente. En junio y septiembre de 2022, se registró caídas del -74.80% y -51.0%. A lo largo de 2023, el banco presenta incrementos leves y caídas menores, como un crecimiento del 3.9% en marzo y una disminución del -4.06% en noviembre.



**Figura 22.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Internacional  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De manera complementaria, el Banco Solidario experimenta un notable incremento del 25.08% en marzo de 2021, seguido de un crecimiento del 812.30% en marzo de 2023. Sin embargo, también se observan caídas, como el -88.62% en abril de 2023, lo que indica una tendencia muy fluctuante en sus transacciones por banca móvil.



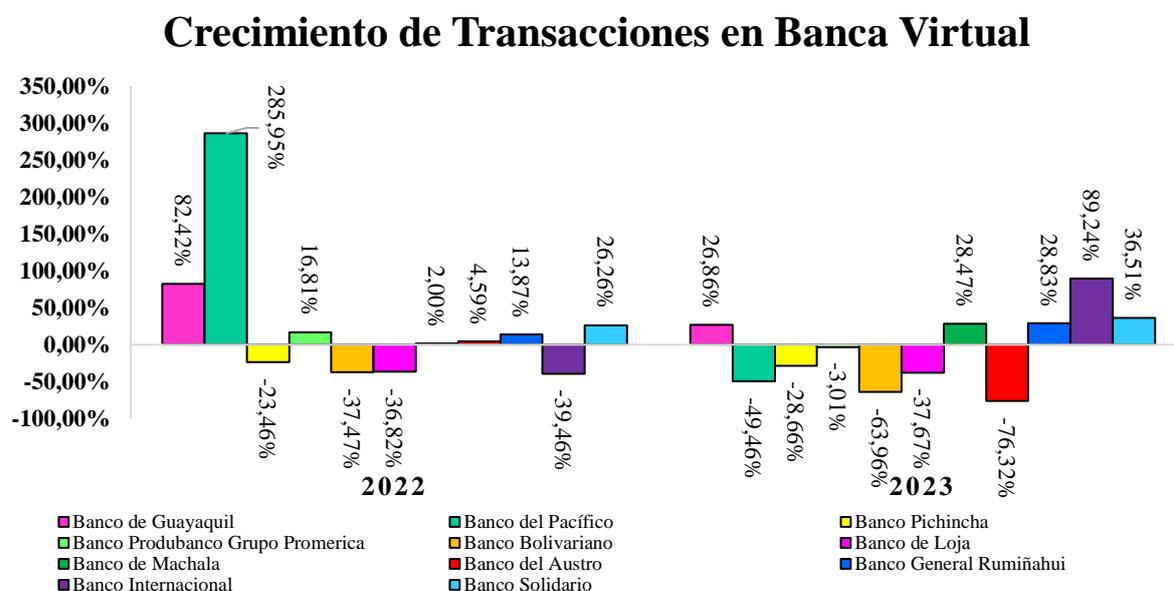
**Figura 23.** Crecimiento de Transacciones en Banca Móvil del Banco Solidario  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

## Banca Internet

### Análisis Anual

En primer lugar, el Banco de Guayaquil reportó un crecimiento del 82.42% en las transacciones realizadas a través de la banca virtual durante 2022. En 2023, este crecimiento se moderó a un 26.86%. Aunque hubo una desaceleración, el banco sigue mostrando una tendencia positiva en el uso de sus servicios de banca virtual. Por otro lado, el Banco del

Pacífico experimentó un notable aumento del 285.95% en 2022. Sin embargo, en 2023, las transacciones cayeron en un -49.46%, lo que refleja una variación considerable en la utilización de la banca virtual entre los dos años.



**Figura 24.** Crecimiento Anual de Transacciones en Banca Virtual

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

En contraste, el Banco Pichincha presentó una disminución del -23.46% en 2022, seguida de una reducción adicional del -28.66% en 2023. Este patrón evidencia una continua disminución en el uso de la banca virtual por parte de sus clientes en ambos años. Por su parte, el Banco Produbanco Grupo Promerica registró un incremento del 16.81% en 2022, seguido de una disminución del -3.01% en 2023. A pesar de la reducción en el segundo año, el banco logró un crecimiento positivo en las transacciones virtuales durante 2022.

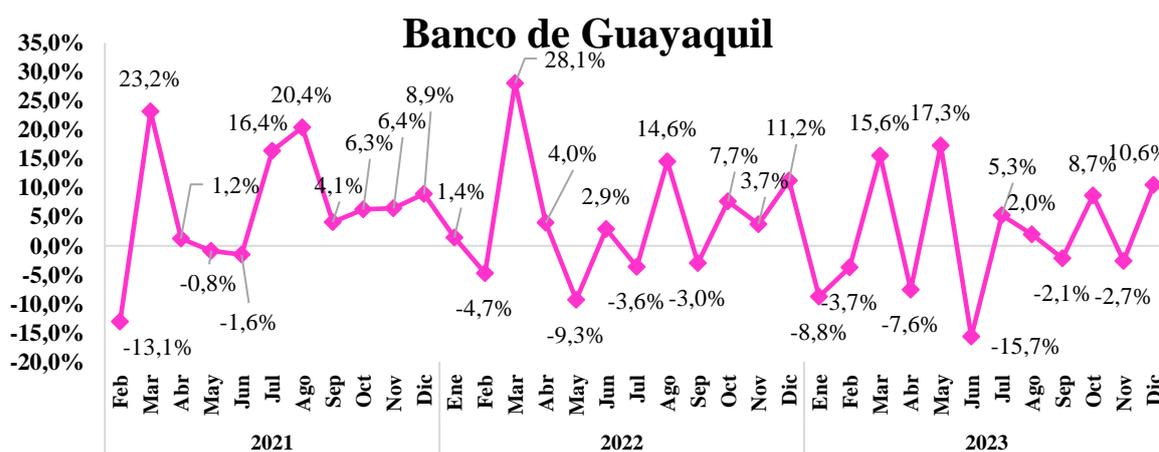
El Banco Bolivariano, en cambio, experimentó una disminución del -37.47% en 2022, que se profundizó a un -63.96% en 2023, reflejando una fuerte caída en la utilización de la banca virtual durante ambos años. En cuanto al Banco de Loja, este registró una disminución del -36.82% en 2022, seguida de una leve reducción adicional del -37.67% en 2023, lo que indica una continua disminución en las transacciones virtuales durante ambos años. El Banco de Machala, por otro lado, mostró un modesto crecimiento del 2.00% en 2022, seguido de un incremento más significativo del 28.47% en 2023. Este aumento en el segundo año sugiere una mejora en la adopción de la banca virtual.

Asimismo, el Banco del Austro experimentó un crecimiento del 4.59% en 2022, pero en 2023 sufrió una disminución significativa del -76.32%. Este cambio abrupto refleja una notable variación en la utilización de los servicios de banca virtual. El Banco General

Rumiñahui, por su parte, registró un crecimiento del 13.87% en 2022, que aumentó a un 28.83% en 2023, indicando una mayor adopción de la banca virtual por parte de sus clientes. Por otro lado, el Banco Internacional mostró una disminución del -39.46% en 2022, seguida de un notable crecimiento del 89.24% en 2023. Este cambio drástico sugiere una recuperación y un aumento significativo en la adopción de la banca virtual en el segundo año. Finalmente, el Banco Solidario experimentó un crecimiento del 26.26% en 2022, seguido de un aumento del 36.51% en 2023, lo que destaca una creciente adopción de los servicios de banca virtual por parte de sus clientes en ambos años.

### Análisis Mensual

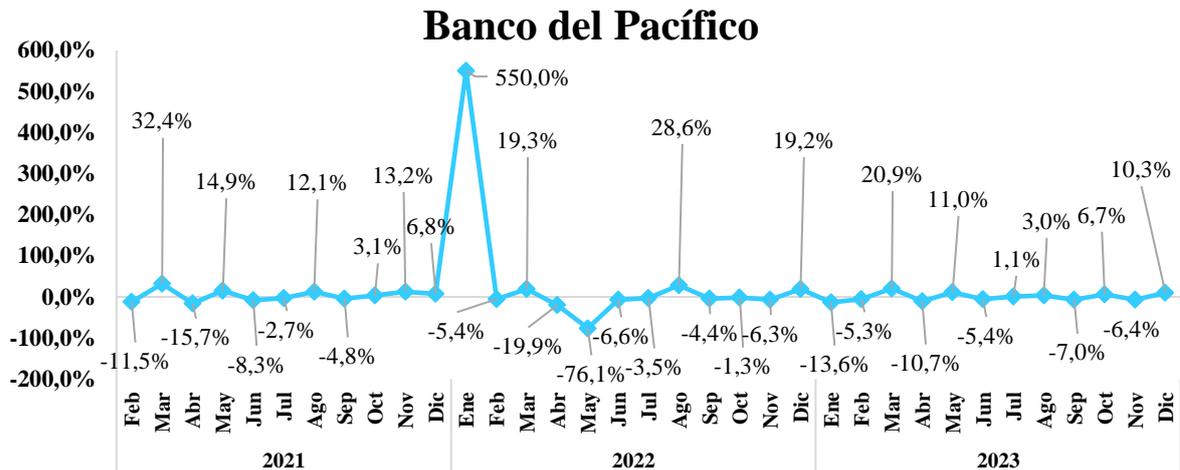
En primer lugar, el Banco de Guayaquil muestra fluctuaciones en los porcentajes de crecimiento. Comenzando con una caída del -13.09% en febrero de 2021, el banco experimenta un aumento significativo en marzo (23.20%) y una ligera recuperación en junio de 2021 (16.37%). Durante el año 2022, destacan fluctuaciones como el crecimiento del 28.08% en febrero y una disminución del -9.34% en abril. En 2023, la tendencia muestra una variabilidad moderada, destacando un incremento del 15.61% en marzo, seguido de una caída del -7.57% en abril.



**Figura 25.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Guayaquil

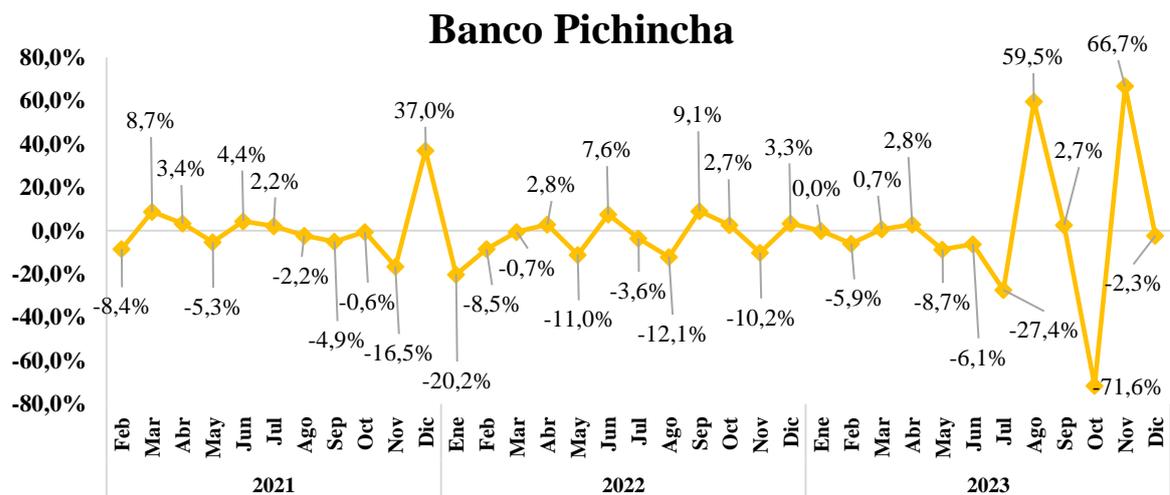
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

A continuación, el Banco del Pacífico exhibe una tendencia de crecimiento bastante variable. En febrero de 2021, presenta una caída del -11.51%, seguida de un aumento considerable del 32.36% en marzo. En 2022, los datos muestran un aumento excepcional en enero (550.00%), mientras que el resto del año presenta altibajos, como un -19.95% en marzo. En 2023, los datos siguen mostrando variaciones, con un descenso del -10.69% en enero y un crecimiento del 20.90% en febrero.



**Figura 26.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco del Pacífico  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

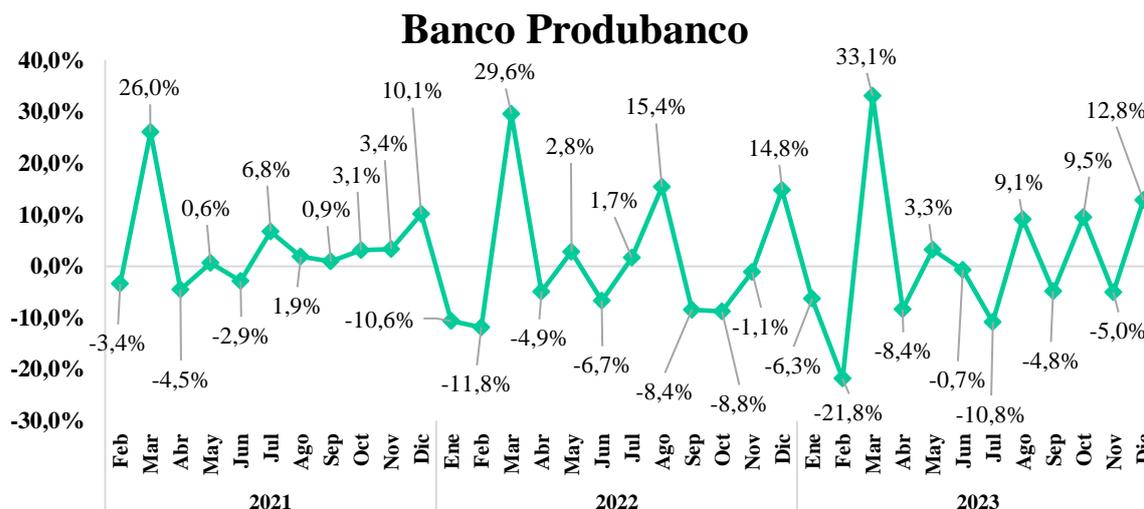
Por otro lado, el Banco Pichincha evidencia también un comportamiento fluctuante. Desde un crecimiento del 8.68% en marzo de 2021, pasa a un decrecimiento en abril del mismo año (-5.30%). En 2022, se destaca un crecimiento del 37.03% en diciembre, aunque está precedido de un -20.21% en noviembre. En 2023, la volatilidad se mantiene, con un crecimiento de hasta el 59.53% en agosto, seguido de una notable caída del -71.62% en octubre.



**Figura 27.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Pichincha  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

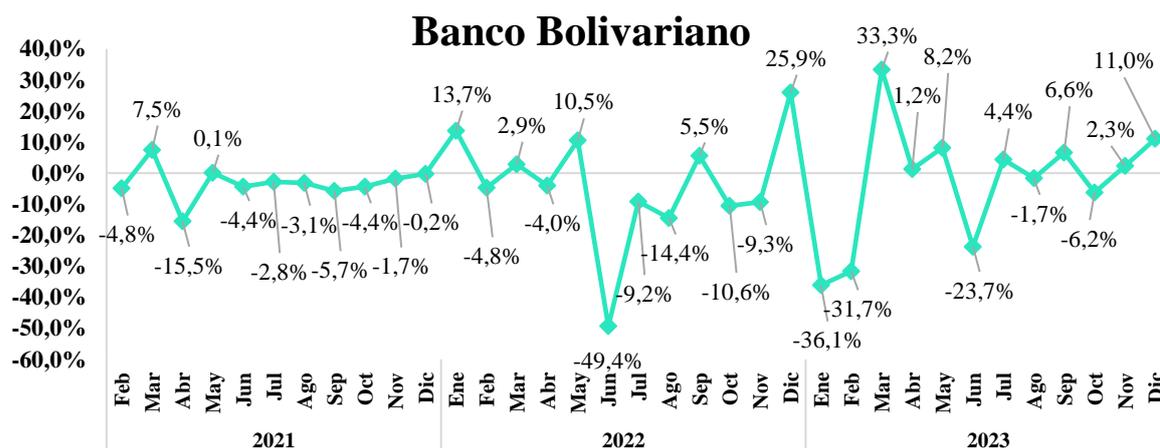
Además, el Banco Prodebanco Grupo Promerica experimenta variaciones menos extremas en sus datos de crecimiento. En marzo de 2021, el banco muestra un crecimiento del 26.03%, seguido de fluctuaciones menores a lo largo del año. En 2022, se observa un aumento del 29.60% en febrero, seguido de una disminución del -8.76% en abril. El año

2023 se caracteriza por una notable variabilidad, con un aumento del 33.11% en enero y una caída del -21.81% en marzo.



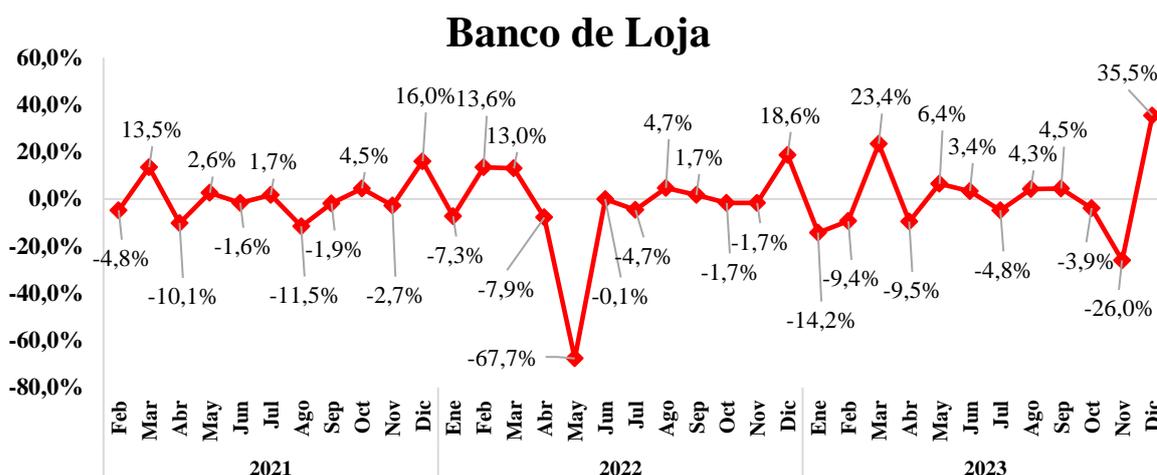
**Figura 28.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Produbanco  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K

Asimismo, el Banco Bolivariano muestra una tendencia mixta, con aumentos y caídas a lo largo de los meses. En febrero de 2021, la variación es de -4.83%, mientras que en marzo de 2022 alcanza un crecimiento del 2.92%. El año 2023 continúa con esta variabilidad, con un incremento del 33.34% en enero y una disminución del -31.67% en marzo.



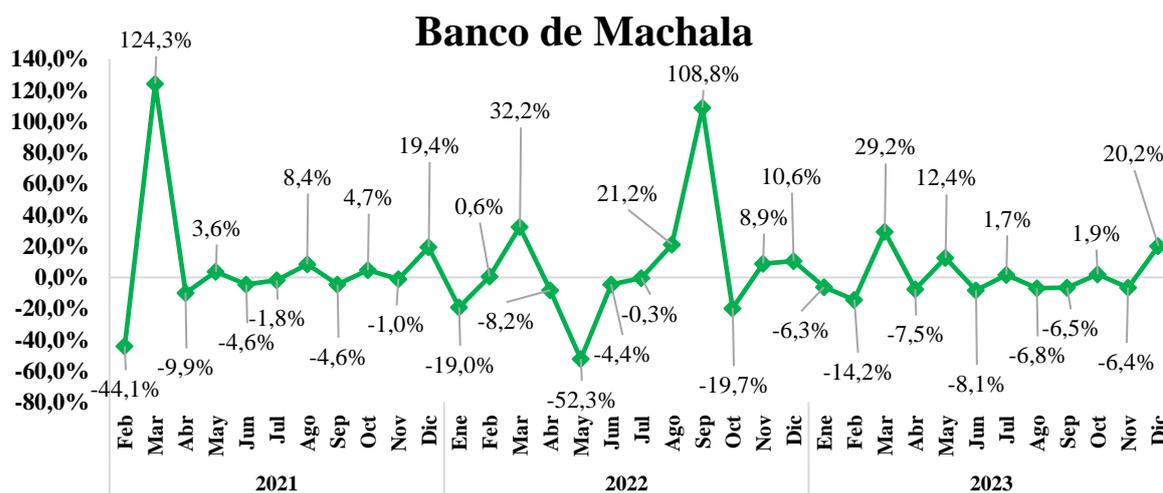
**Figura 29.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Bolivariano  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De igual forma, el Banco de Loja muestra variaciones similares. En marzo de 2021, registra un crecimiento del 13.46%, mientras que en abril se reduce a -10.13%. Durante 2022, el banco muestra un comportamiento fluctuante, con un pico del 13.55% en febrero y una caída del -67.66% en mayo. En 2023, se observa una recuperación con un incremento del 23.44% en enero y una disminución del -14.21% en marzo.



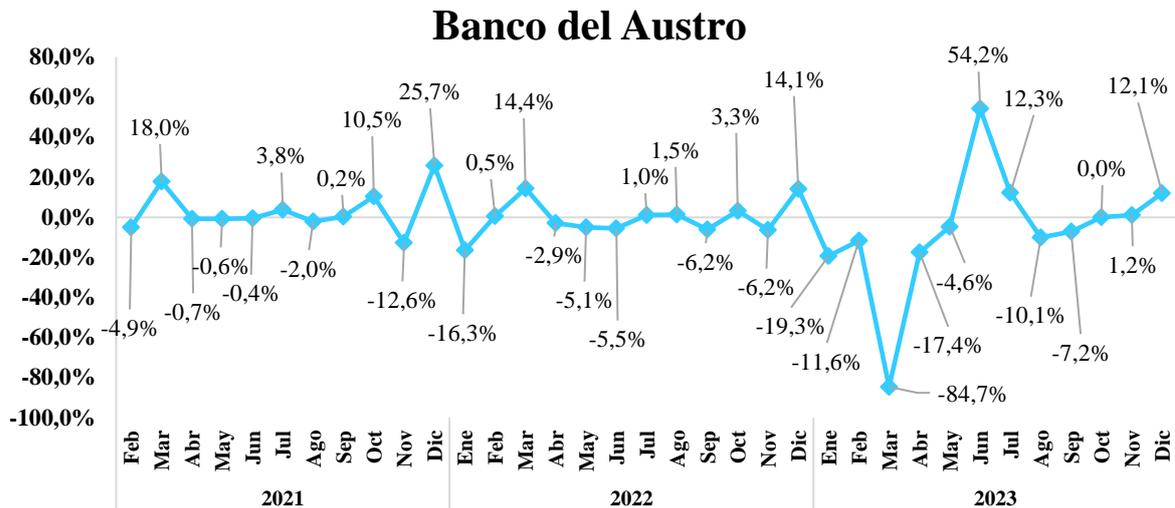
**Figura 30.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Loja  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De manera similar, el Banco de Machala presenta una notable variabilidad, con un crecimiento excepcional del 124.31% en marzo de 2021, seguido de una disminución del -19.03% en diciembre. En 2022, el banco muestra altibajos significativos, como un aumento del 32.22% en febrero y una caída del -52.31% en mayo. En 2023, continúa esta tendencia con un crecimiento del 29.20% en enero y una caída del -14.25% en marzo.



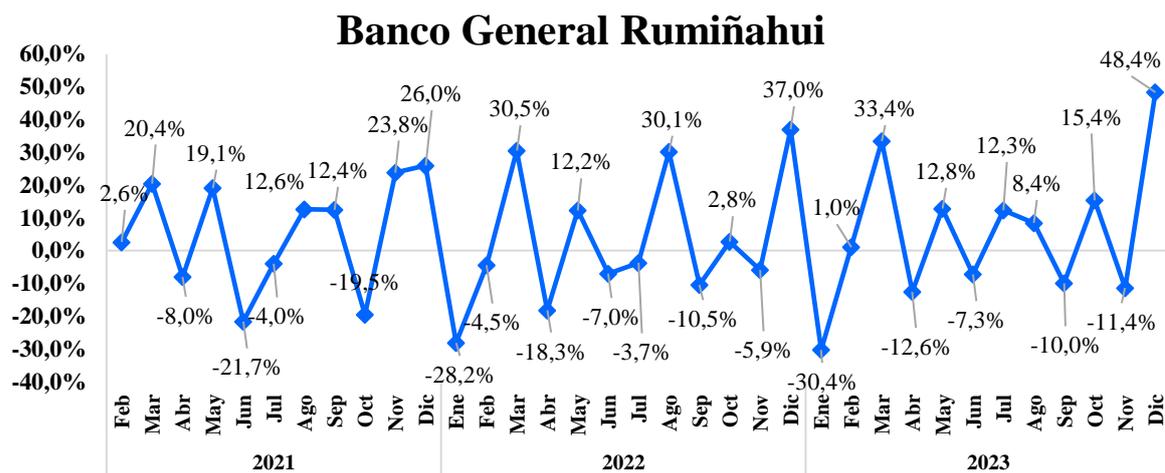
**Figura 31.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco de Machala  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Igualmente, el Banco del Austro exhibe un patrón de crecimiento más estable. En marzo de 2021, experimenta un aumento del 17.97%, y en junio de 2022, una disminución menor del -5.06%. En 2023, el banco muestra un crecimiento del 54.17% en junio, seguido de una disminución del -84.67% en julio.



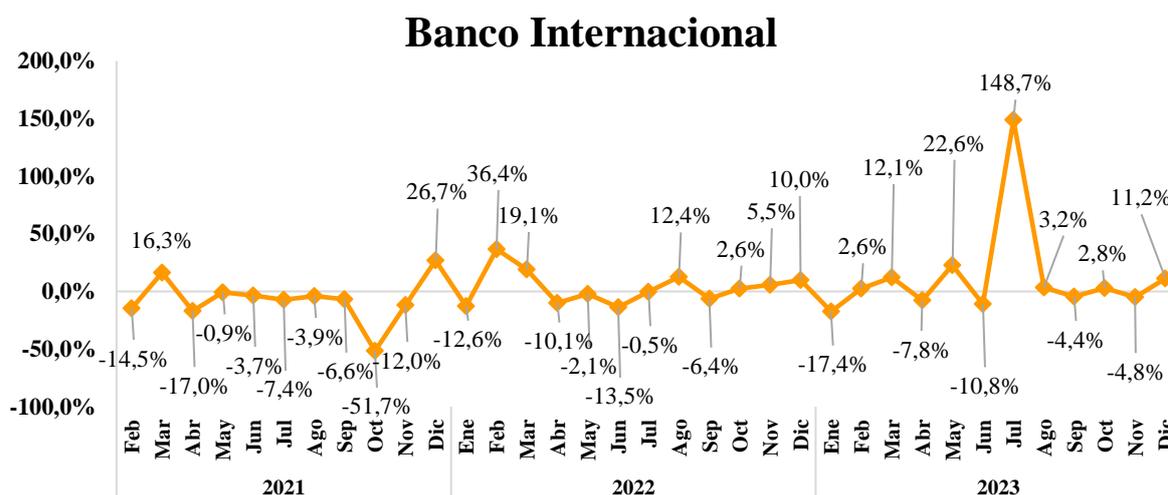
**Figura 32.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco del Austro  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Por su parte, el Banco General Rumiñahui muestra grandes fluctuaciones en sus porcentajes de crecimiento. Destacan los incrementos del 20.44% en marzo de 2021 y del 30.53% en febrero de 2022, seguidos de caídas notables como el -28.21% en diciembre de 2021. En 2023, presenta un crecimiento significativo del 33.41% en enero y una caída del -30.35% en marzo.



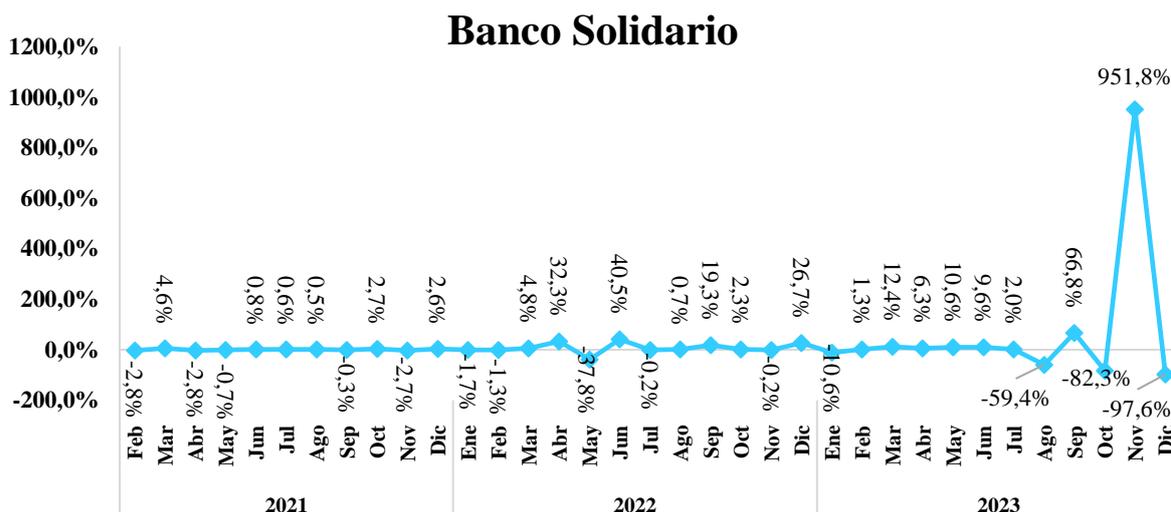
**Figura 33.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco General Rumiñahui  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Asimismo, el Banco Internacional presenta también una variabilidad considerable, con un crecimiento del 16.35% en marzo de 2021 y una caída del -51.68% en octubre del mismo año. En 2022, muestra un aumento del 36.43% en enero y una disminución del -10.08% en marzo. En 2023, los datos reflejan un patrón similar, con un incremento del 148.71% en junio y una caída del -82.25% en noviembre.



**Figura 34.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Internacional  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Finalmente, el Banco Solidario evidencia un comportamiento menos volátil. En marzo de 2021, el crecimiento es del 4.61%, mientras que en abril es del -2.85%. En 2022, el banco experimenta un notable incremento del 40.47% en junio y una disminución del -37.8% en mayo. En 2023, se destaca un crecimiento significativo del 951.83% en noviembre, seguido de una caída del -97.65% en diciembre.



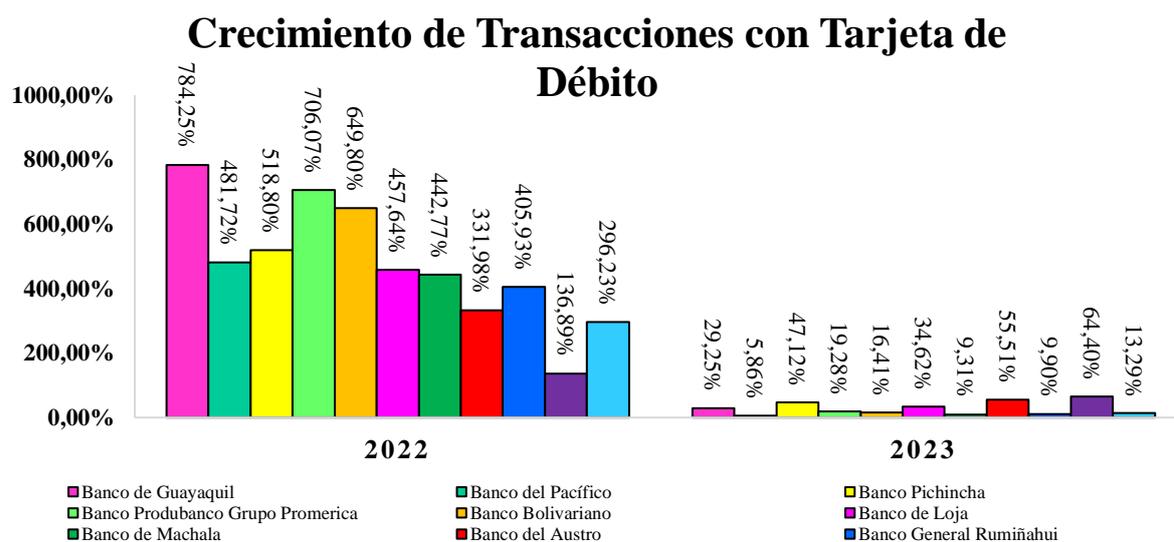
**Figura 35.** Crecimiento de Transacciones en Banca Virtual del Banco Solidario  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

## Tarjetas de Débito

La información de tarjetas de débito fue extraída de Superintendencias de Bancos. Del informe *Estadísticas de Consumos con Tarjetas* se extrajo el número de transacciones realizadas con tarjetas de débito.

## Análisis Anual

En primer lugar, el Banco de Guayaquil experimentó un notable aumento del 784.25% en 2022. No obstante, en 2023, este crecimiento se desaceleró significativamente, reduciéndose a un 29.25%. Este cambio refleja una desaceleración considerable en el incremento de las transacciones con tarjeta de débito, aunque el banco logró mantener un crecimiento positivo en ambos años. Por su parte, el Banco del Pacífico registró un aumento significativo del 481.72% en 2022, pero en 2023 su tasa de crecimiento se redujo a un 5.86%. Este comportamiento sugiere una marcada ralentización en el ritmo de crecimiento durante el segundo año. A pesar de esta disminución, el banco continuó mostrando un incremento en las transacciones.



**Figura 36.** Crecimiento Anual de Transacciones con Tarjeta de Débito

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

De manera similar, el Banco Pichincha experimentó un crecimiento del 518.80% en 2022, seguido de un aumento del 47.12% en 2023. Aunque la tasa de crecimiento disminuyó, el banco logró mantener un incremento considerable en el uso de sus tarjetas de débito, lo que refleja su sólido desempeño en ambos años. El Banco Produbanco Grupo Promerica también registró un notable incremento del 706.07% en 2022. En el año siguiente, su crecimiento fue del 19.28%. A pesar de la reducción en la tasa de crecimiento, el banco continuó mostrando un aumento en las transacciones con tarjeta de débito, lo que evidencia un desempeño positivo.

El Banco Bolivariano, por su parte, reportó un crecimiento del 649.80% en 2022. En 2023, este crecimiento se moderó a un 16.41%. Aunque la tasa de crecimiento se redujo, el banco mantuvo un incremento positivo en ambos años, destacando una fase inicial de

expansión seguida de una moderación. En cuanto al Banco de Loja, experimentó un crecimiento del 457.64% en 2022, seguido de un 34.62% en 2023. A pesar de la desaceleración, el banco continuó mostrando un aumento en el uso de sus tarjetas de débito, lo que refleja un crecimiento sostenido, aunque a un ritmo más lento.

El Banco de Machala presentó un crecimiento del 442.77% en 2022, mientras que en 2023 su tasa de crecimiento fue del 9.31%. Aunque se produjo una reducción, el banco mantuvo un incremento en las transacciones con tarjeta de débito, lo que indica una adopción continua por parte de los usuarios. El Banco del Austro, por otro lado, experimentó un crecimiento del 331.98% en 2022, seguido de un aumento del 55.51% en 2023. Este patrón sugiere una recuperación y un crecimiento significativo en el segundo año, lo que permitió al banco mantener un incremento positivo en el uso de sus tarjetas de débito en ambos años. Asimismo, el Banco General Rumiñahui registró un crecimiento del 405.93% en 2022, aunque en 2023 su crecimiento disminuyó a un 9.90%. A pesar de esta desaceleración, el banco continuó mostrando un aumento en las transacciones con tarjeta de débito, reflejando un desempeño positivo.

Por otro lado, el Banco Internacional experimentó un crecimiento del 136.89% en 2022. En el año siguiente, su tasa de crecimiento fue del 64.40%, lo que, a diferencia de otros bancos, refleja una aceleración en su crecimiento y un aumento significativo en el uso de sus tarjetas de débito. Finalmente, el Banco Solidario registró un crecimiento del 296.23% en 2022, seguido de un aumento del 13.29% en 2023. Aunque la tasa de crecimiento se redujo, el banco mantuvo un incremento en las transacciones con tarjeta de débito, lo que pone de manifiesto un crecimiento inicial fuerte seguido de una moderación

### Análisis Mensual

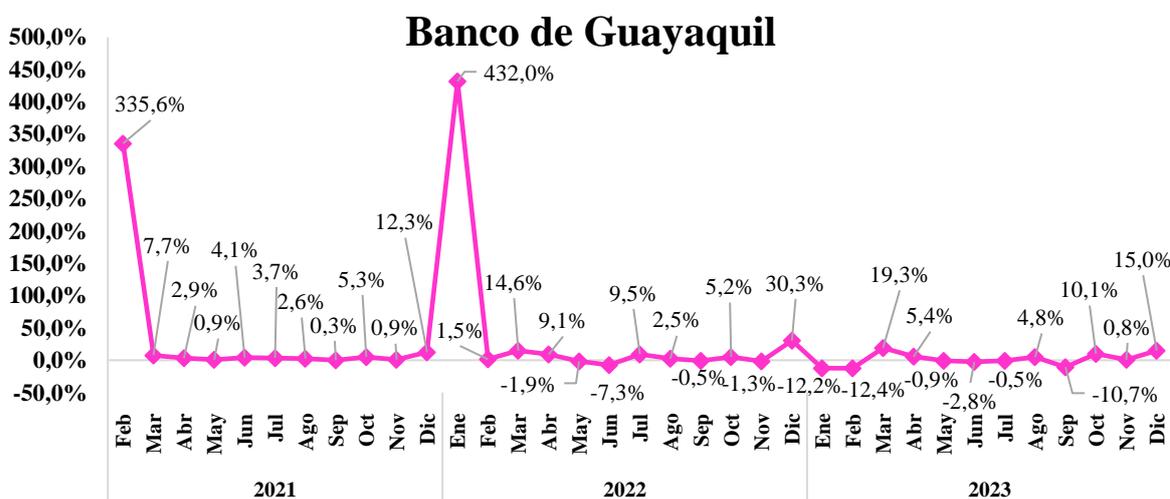
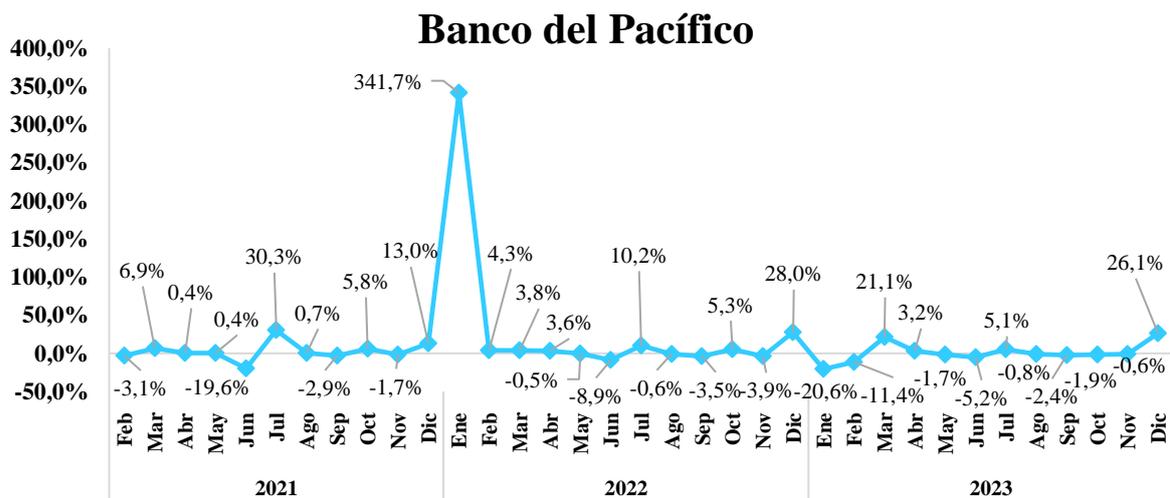


Figura 37. Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

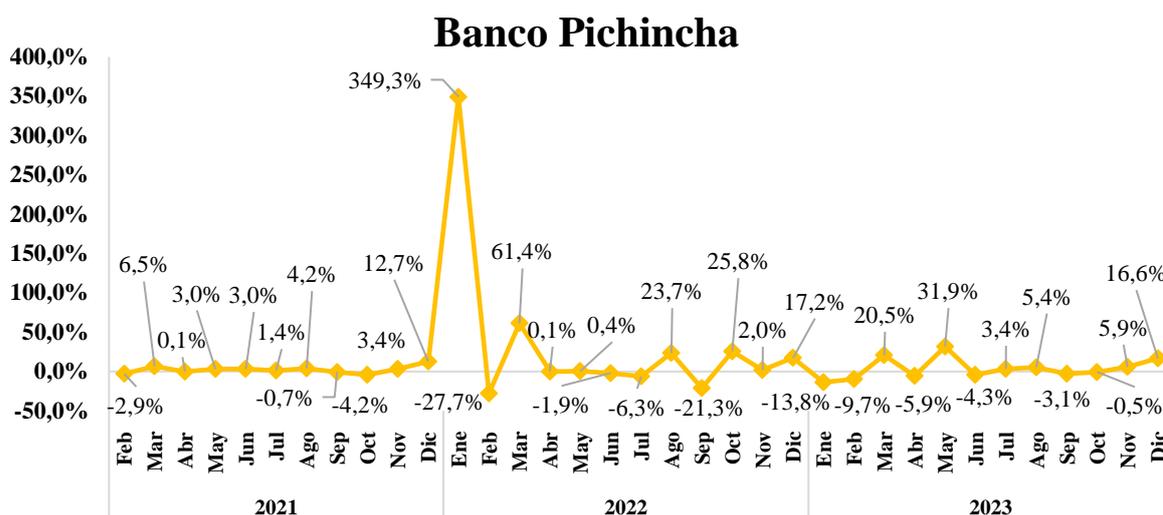
Banco de Guayaquil comienza el período con un gran aumento del 335.6% en febrero de 2021, lo que marca el inicio de una serie de fluctuaciones en los meses siguientes. Aunque experimenta un crecimiento constante en algunos meses, como en marzo de 2021 con un 7.7% y en enero de 2022 con un notable 432.0%, también enfrenta caídas significativas. Particularmente, marzo y abril de 2022 son meses críticos, con descensos de -12.2% y -12.4% respectivamente, lo que podría indicar una corrección después del crecimiento desmesurado en el mes anterior. A pesar de estas caídas, el banco muestra una resiliencia con un repunte en varios meses posteriores, como en diciembre de 2023 con un 15.0%.

Por otro lado, Banco del Pacífico muestra un patrón de comportamiento diferente, con un inicio más modesto en febrero de 2021 con una caída del -3.1%. Sin embargo, el banco se recupera rápidamente en marzo de 2021 con un 6.9%. A lo largo del tiempo, la entidad experimenta fluctuaciones pronunciadas, destacándose una caída significativa en junio de 2021 con un -19.6%, seguida por un dramático crecimiento en enero de 2022 del 341.7%. Este comportamiento refleja un patrón de volatilidad donde los períodos de expansión rápida son seguidos por correcciones o ajustes, como lo evidencia la caída del -20.6% en marzo de 2022.



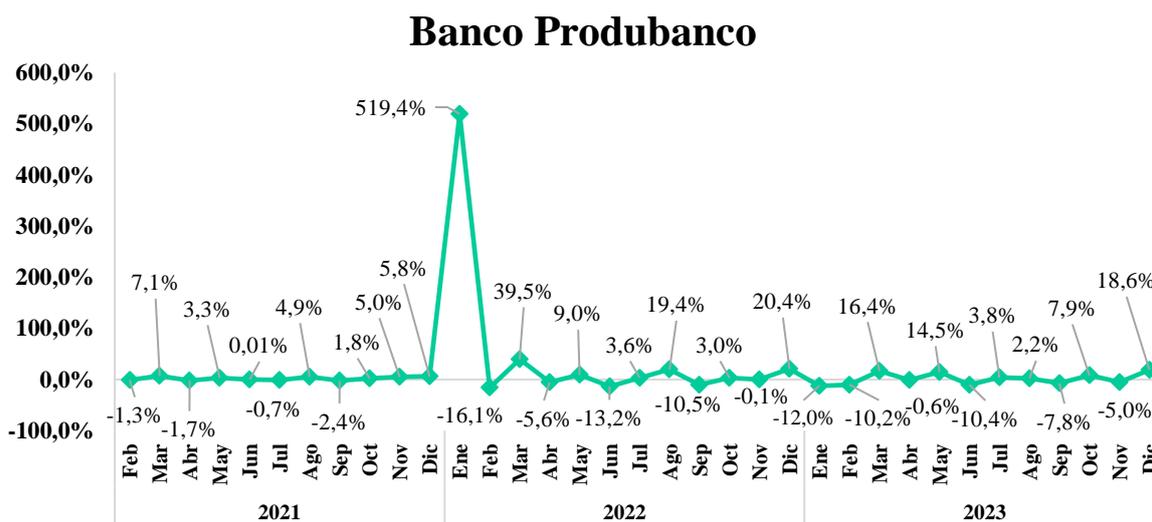
**Figura 38.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco del Pacífico

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.



**Figura 39.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Pichincha  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

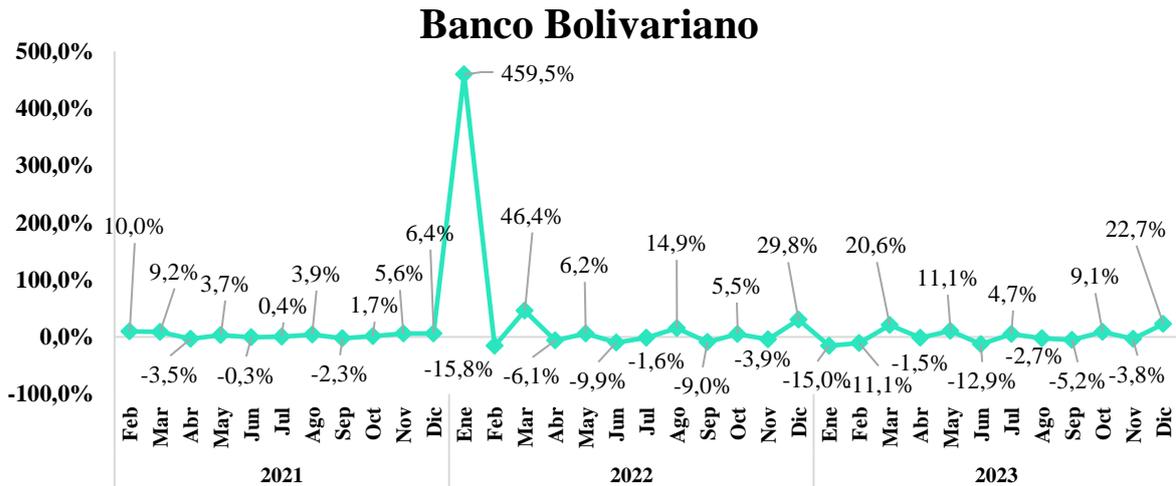
Banco Pichincha muestra un comportamiento errático a lo largo del período, con pequeñas fluctuaciones en los primeros meses, como el -2.9% en febrero de 2021, seguido de ligeras recuperaciones. Sin embargo, el banco experimenta un cambio drástico en enero de 2022 con un impresionante 349.3%, para luego enfrentar una caída del -27.7% en febrero de 2022.



**Figura 40.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Produbanco  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

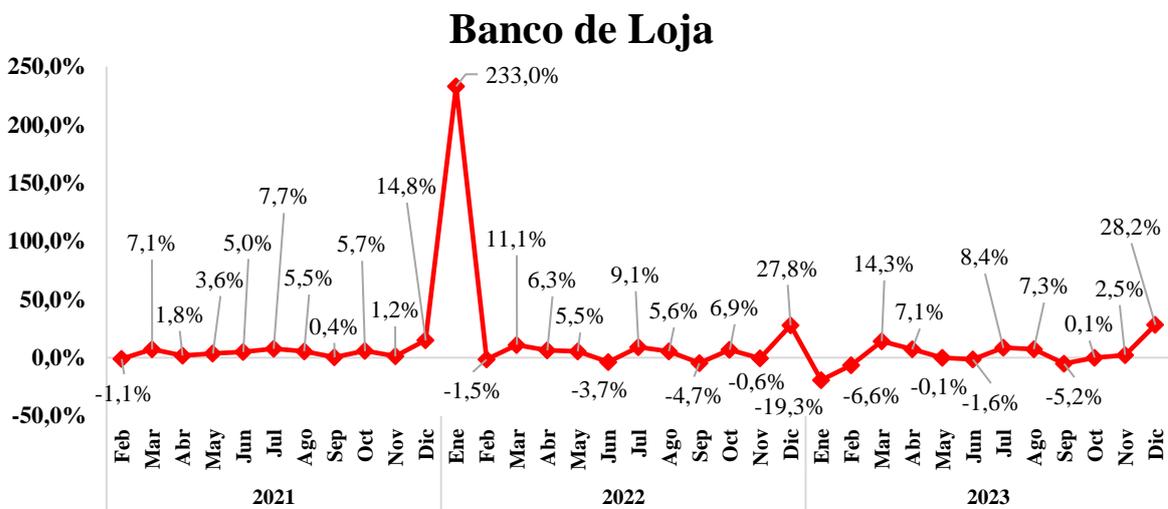
Banco Produbanco Grupo Promerica sigue una trayectoria similar, con crecimientos y caídas que destacan su volatilidad. En enero de 2022, el banco registra un aumento significativo del 519.4%, uno de los más altos en la tabla. No obstante, esta expansión es seguida inmediatamente por una caída del -16.1% en febrero de 2022, indicando que los

picos de crecimiento en esta entidad suelen ser seguidos por ajustes sustanciales en los meses posteriores.



**Figura 41.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Bolivariano  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

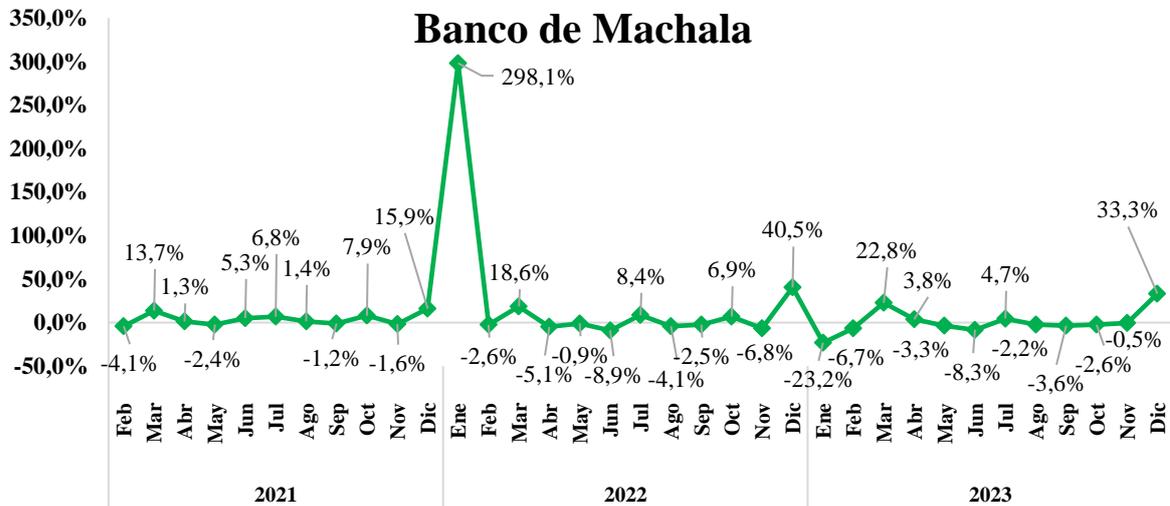
Banco Bolivariano muestra un comportamiento algo más estable en comparación con otros bancos, aunque también presenta fluctuaciones notables. Después de un incremento del 459.5% en enero de 2022, el banco enfrenta una caída en marzo del mismo año con un -15.8%. Sin embargo, lo que destaca en esta entidad es su capacidad para recuperar terreno rápidamente, con aumentos en meses sucesivos que sugieren una estrategia de manejo de riesgos más efectiva o una capacidad de adaptación rápida a las condiciones del mercado.



**Figura 42.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco de Loja  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

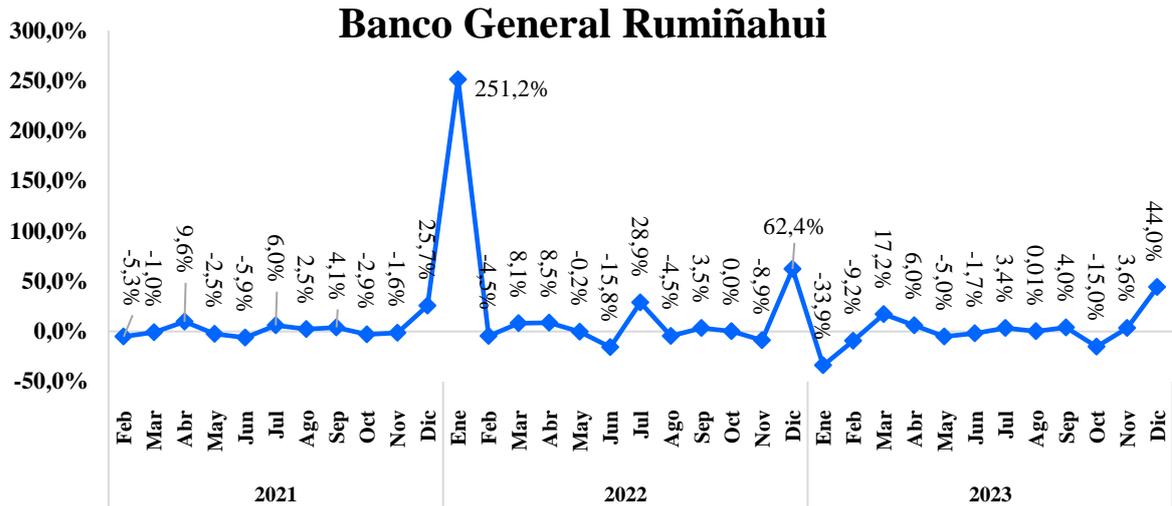
En cuanto a Banco de Loja y Banco de Machala, ambas instituciones muestran patrones de crecimiento relativamente estables, aunque no exentos de caídas significativas.

Banco de Loja, por ejemplo, registra un aumento constante durante la mayor parte del período, pero enfrenta un desafío en marzo de 2022 con una caída del -19.3%. Banco de Machala, por su parte, tiene un comportamiento similar, con un crecimiento notable seguido por una disminución en marzo de 2022 del -23.2%. Estos movimientos sugieren que, aunque estas instituciones pueden mantener un crecimiento sostenido, están igualmente sujetas a las fuerzas del mercado que afectan su rendimiento de manera intermitente.



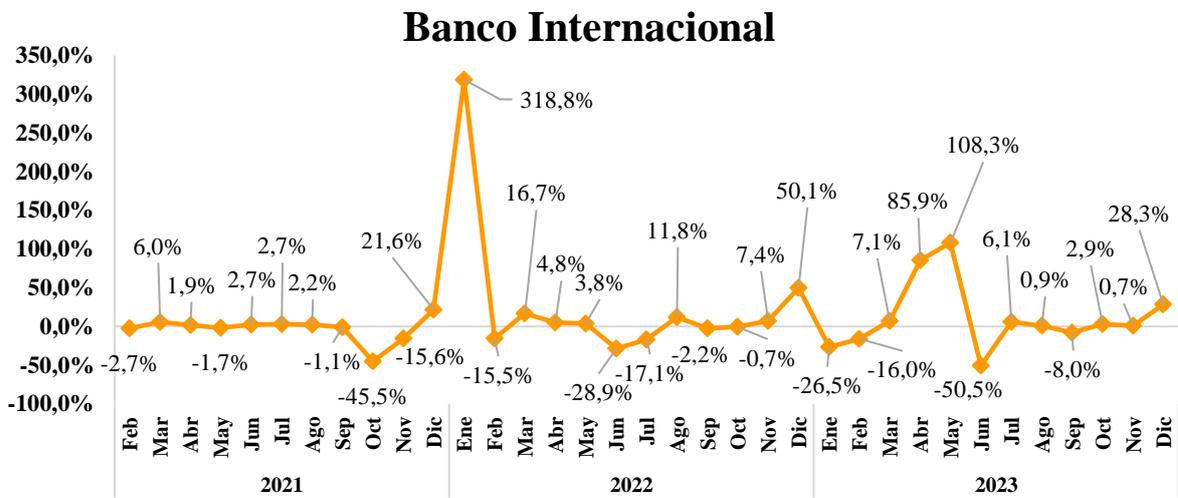
**Figura 43.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco de Machala  
Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Los otros bancos en la tabla, como Banco del Austro, Banco General Rumiñahui, Banco Internacional, y Banco Solidario, también muestran fluctuaciones pronunciadas. Banco Internacional, por ejemplo, experimenta un crecimiento del 318.8% en enero de 2022, pero este crecimiento no es sostenido, ya que cae en los meses siguientes. Este patrón de crecimiento rápido seguido de caídas se repite en varias de estas entidades, lo que puede indicar que estos bancos, aunque capaces de generar crecimiento significativo, también enfrentan desafíos para mantener ese crecimiento en el tiempo.



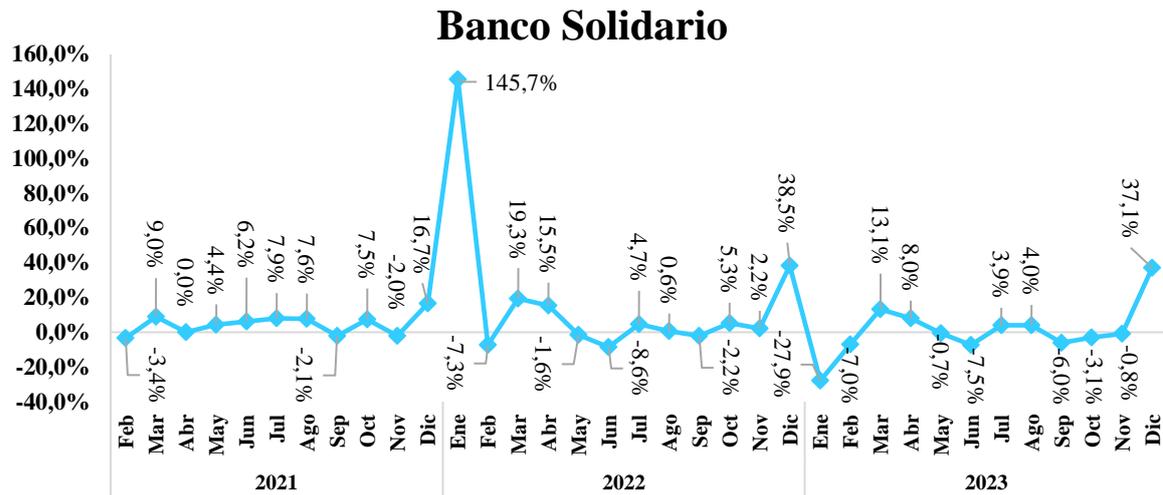
**Figura 44.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco General Rumiñahui

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.



**Figura 45.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Internacional

Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.



**Figura 46.** Crecimiento de Transacciones con Tarjeta de Débito del Banco Solidario  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **Método**

El presente trabajo de investigación se basa en la aplicación del método deductivo, partiendo de teorías y principios generales para llegar a conclusiones específicas relacionadas con la innovación tecnológica y la rentabilidad de la banca. Según Trochim y Donnelly (2008) el método deductivo en investigación implica la formulación de una hipótesis específica que se deriva de una teoría más general y luego se somete a prueba empírica.

### **Enfoque**

El estudio adopta un enfoque cuantitativo para una evaluación objetiva y estadísticamente fundamentada de los factores clave que influyen la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Creswell (2017) definió el enfoque cuantitativo como un medio que evalúa de la teoría una relación entre las variables que examina el investigador. Estas variables se pueden medir, normalmente con instrumentos, de modo que los datos numerados se puedan analizar mediante procedimientos estadísticos. Y el enfoque cuantitativo incluye los procesos de recopilación, análisis, interpretación y escritura de los resultados de una investigación.

### **Tipo de investigación**

La investigación es tipo transversal, lo que implica la recopilación de datos en un único momento en el tiempo para analizar las relaciones entre variables específicas sin modificarlas. De Vaus (2001) definió la investigación transversal como un tipo de estudio que examina datos recopilados de una población, o de un subconjunto representativo, en un momento específico del tiempo. Este tipo de investigación proporciona una visión de las variables y condiciones tal como existen en ese momento, principalmente con fines descriptivos.

### **Alcance**

El alcance de la investigación comprende dos dimensiones: descriptiva y correlacional. La parte descriptiva busca caracterizar la población de bancos en Ecuador y entender las dinámicas de su rentabilidad. Por otro lado, la parte correlacional se enfoca en identificar y analizar las relaciones entre la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de los bancos y su desempeño financiero. Gómez (2006) manifestó que el alcance descriptivo tiene como objetivo principal describir las características de un fenómeno, grupo o situación específica, proporcionando un perfil detallado, utilizando técnicas que pueden incluir

encuestas, observaciones o análisis de datos existentes para captar la esencia del fenómeno en su contexto natural. Además, explicó que el alcance correlacional busca identificar y analizar las relaciones o asociaciones entre dos o más variables, determinando si existe una relación significativa entre las variables y la naturaleza de dicha relación. Según Leedy y Ormrod (2020), un estudio correlacional examina el grado en que las diferencias en una variable se asocian con diferencias en una o más variables. Una correlación existe cuando una variable aumenta y la otra variable aumenta o disminuye de una manera predecible. Entonces, conocer el valor de una variable permite predecir el valor de la otra variable con cierto grado de precisión.

### **Diseño de investigación**

El diseño es no experimental, lo que implica que no se manipularán variables directamente. En su lugar, se observará cómo las variables existentes se relacionan en el contexto natural de los bancos ecuatorianos. Según Miller (2005), los diseños no experimentales se caracterizan generalmente por la falta de manipulación de variables independientes y la ausencia de asignación aleatoria. En cambio, estos diseños implican la observación y medición de las variables tal como ocurren naturalmente.

### **Fuentes de recopilación de información**

En este punto se describe las fuentes que se consultaron con el fin de recolectar la información para el desarrollo del estudio las cuales son de carácter secundario.

#### **Fuentes secundarias**

Para el desarrollo de la investigación se consultarán artículos científicos, boletines y visualizadores digitales que ofrecen información relevante. Las principales fuentes incluirán los informes de la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Complementariamente, se revisarán artículos científicos indexados en WoS y libros especializados en los temas.

#### **Población**

La población objetivo estará compuesta por: 11 bancos.

## Variables de la investigación

**Tabla 2** Variables de la investigación

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente secundaria</b>	<b>Referencia usada en estudios pasados</b>
<b>Innovación Digital</b>	Banca Internet	Independiente	Número de transacciones realizadas en la Banca Internet	La Superintendencia de Bancos	Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), Enoruwa y otros (2023), Maseko y Kalama (2022), Sayari (2024), Hossain (2021), Ghose y Maji (2022), Nshimiyimana y Nkurunziza (2023), Banna y otros (2022)
	Banca Móvil	Independiente	Número de transacciones realizadas en la Banca Móvil		Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), Enoruwa y otros (2023), Maseko y Kalama (2022), Hossain (2021), Nshimiyimana y Nkurunziza (2023), Banna y otros (2022)
	ATM	Independiente	Número de transacciones realizadas en los cajeros automáticos		Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), Enoruwa y otros (2023), Maseko y Kalama (2022), Nshimiyimana y Nkurunziza (2023), Adalessossi (2023)
	Tarjetas de Débito	Independiente	Número de transacciones realizadas con Tarjetas de debito		Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), Maseko y Kalama (2022), Nshimiyimana y Nkurunziza (2023)
<b>Rentabilidad</b>	ROE	Dependiente	Rentabilidad		Waleru Akani y Tony Obiosa (2020), Enoruwa y otros (2023), Maseko y Kalama (2022), Sayari (2024), Hossain (2021), Ghose y Maji (2022), Nshimiyimana y Nkurunziza (2023), Adalessossi (2023)

Nota: Elaborada por Tomalá, K.

## **Herramientas de análisis de información**

Se utilizarán técnicas de análisis descriptivo y correlacional, así como modelos econométricos para datos de panel, lo que permitirá considerar las variaciones de las variables a lo largo del tiempo. Esto incluirá el uso de modelos de efectos fijos y aleatorios, y otros métodos apropiados para datos de panel, para examinar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos ecuatorianos.

### **Técnica Econométrica:**

Para analizar la relación entre la innovación tecnológica y la rentabilidad bancaria en Ecuador, este estudio empleará un modelo de panel. Este enfoque combina las ventajas de los datos de series temporales y de corte transversal al permitir el análisis de cómo variables como la adopción de tecnologías bancarias (banca internet, banca móvil, entre otros) impactan en la rentabilidad de los bancos a lo largo del tiempo y entre diferentes entidades.

### **Definición:**

Según Das (2019), los datos de panel son una combinación de secciones transversales y series temporales. Una serie de tiempo para cada unidad de sección transversal forma un conjunto de datos de panel. Los datos del panel también pueden estar equilibrados o desequilibrados dependiendo de si toda la información está disponible para todas las unidades en cada momento.

### **Tipos de Modelos de Panel**

#### ***Modelos de Efectos Fijos***

Según Ciarreta y otros (2022) un modelo de efectos fijos se utiliza para analizar datos de panel y eliminar el impacto de las características invariantes en el tiempo, es decir, aquellas que no cambian a lo largo del tiempo para cada unidad. Al eliminar el efecto de estas características específicas de cada unidad que podrían estar correlacionadas con las variables explicativas permite evaluar el efecto neto de las variables de interés en la predicción.

#### ***Modelo de efectos fijos en el tiempo***

Según Agung (2019) un modelo de efectos fijos en el tiempo (TFEM) o un modelo de efectos fijos en el período (PFEM) es utilizado para capturar y controlar las variaciones específicas de cada período que afectan a todas las unidades de análisis de manera similar en un periodo de tiempo. Levendis (2023) define a un shock global como un evento

aleatorio que afecta a todos los individuos al mismo tiempo, el cual no puede ser incluido en el error. Debido a que el error es independiente entre los diferentes individuos, pero no afectar simultáneamente a los individuos, se incluye una variable ficticia para "eliminar" sus efectos. Se puede crear una variable ficticia para un evento específico o variables ficticias para cada periodo de tiempo.

### ***Modelos de Efectos Aleatorios***

Según Hsiao (2014) en los efectos aleatorios se asume que los efectos específicos no observados de cada individuo son variables aleatorias, no constantes en los periodos de tiempo. Por tanto, pueden cambiar a lo largo del tiempo y entre individuos. Estos efectos afectan el valor de la variable dependiente, pero que no se incluyen explícitamente como variables independientes, se pueden resumir adecuadamente mediante una perturbación aleatoria.

### ***Modelo de Regresión Agrupada***

Según Das (2019) el modelo de regresión agrupada es el modelo de regresión lineal múltiple con datos de panel. Este modelo se basa en los supuestos necesarios para el modelo de regresión lineal múltiple: linealidad, exogeneidad, homocedasticidad, no autocorrelación y rango completo. Bajo estos supuestos, los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) producen una estimación de parámetros eficiente y consistente siempre que la densidad condicional de la variable aleatoria no varíe entre entidades y con el tiempo. En este caso, se supone que todas las entidades son homogéneas. En el modelo de regresión agrupado, los efectos individuales son fijos y comunes en todas las unidades de sección transversal.

## **Pruebas**

### ***Prueba F Estándar***

Según Verbeek (2021) explicó que en la prueba F evalúa si los efectos fijos aportan o no información adicional significativa al modelo. La hipótesis nula plantea que los efectos fijos no son relevantes, es decir, que los interceptos específicos de cada entidad son iguales para todas las entidades. También, sugiere considerar el aumento significativo en el  $R^2$  ajustado indica que los efectos fijos aportan información relevante al modelo.

### ***Prueba de Hausman***

La prueba de Hausman (1978) sirve para determinar si el enfoque de efectos fijos o el de efectos aleatorios más adecuado en un modelo de panel. Según Yildirim (2021), una de las diferencias más relevantes entre los modelos de efectos aleatorios y fijos es la

correlación entre los efectos unitarios y las variables independientes. Si no existe correlación entre ellos, el modelo de efectos aleatorios es más adecuado. Para calcular el estadístico H se utiliza la diferencia entre las matrices de varianza-covarianza del estimador de mínimos cuadrados generalizado y el estimador del grupo. La prueba de Hausman examina si esta diferencia es igual a cero: Si la prueba muestra diferencias significativas, se prefieren los efectos fijos debido a la presencia de correlación entre los efectos unitarios y las variables explicativas. Las hipótesis del estadístico de prueba de Hausman son las siguientes:

Hipótesis nula => H0: el modelo de efectos aleatorios es más adecuado

Hipótesis alternativa => H1: el modelo de efectos fijos es más adecuado

### ***Prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan (LM)***

Según Baltagi (2005) la prueba LM de Breusch-Pagan ayuda a determinar si la varianza de los efectos individuales (o específicos a las entidades) es significativamente distinta de cero. Si lo es, esto sugiere que un modelo de efectos aleatorios es más apropiado que un modelo agrupado simple (pooled OLS).

- **Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** No hay efectos individuales, es decir, el modelo agrupado (pooled OLS) es adecuado.
- **Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>):** Hay efectos individuales presentes, lo que sugiere que el modelo de efectos aleatorios es más apropiado.

### ***Prueba de Breusch-Pagan: Heterocedasticidad***

La prueba de Breusch-Pagan (1979) se utiliza para detectar heterocedasticidad, se basa en la regresión de los residuos al cuadrado de un modelo de regresión sobre las variables explicativas. La hipótesis nula es que no hay heterocedasticidad.

### ***Prueba de Kolmogórov-Smirnov: Normalidad***

La prueba de Kolmogórov-Smirnov (1933) y (1939) compara la función de distribución empírica de la muestra con una distribución normal teórica. La prueba se basa en la distancia máxima entre las dos funciones de distribución. Es útil para grandes tamaños de muestra.

### ***Prueba de Durbin-Watson: Autocorrelación***

La prueba de Durbin-Watson (1951) examina la autocorrelación de primer orden en los residuos. La estadística DW compara los residuos adyacentes para determinar si están correlacionados. La autocorrelación se refiere a la correlación de una variable

consigo misma en diferentes puntos en el tiempo, lo que puede indicar que los errores de un modelo no son independientes.

## **Especificación del modelo**

### ***Modelo de Regresión Agrupada***

El modelo especificado a continuación:

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(ATM_{it}) + \beta_2 \log(TDeb_{it}) + \beta_3 \log(BMov_{it}) + \beta_4 \log(BInt_{it}) + \epsilon_{it}$$

Donde:

- $ROE_{it}$  es la Rentabilidad del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .
- $\log(ATM_{it})$  es el logaritmo del número de transacciones por cajeros automáticos del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .
- $\log(TDeb_{it})$  es el logaritmo del número de transacciones por tarjetas de débito del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .
- $\log(BMov_{it})$  es el logaritmo del número de transacciones por Banca móvil del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .
- $\log(BInt_{it})$  es el logaritmo del número de transacciones por Banca Internet del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .
- $\epsilon_{it}$  es el término de error del banco  $i$  en el tiempo  $t$ .

El modelo de regresión agrupada, o Pooled OLS, asume que no hay diferencias específicas entre los bancos (entidades) y que los datos pueden ser tratados como una sola muestra combinada. En otras palabras, se ignora cualquier heterogeneidad entre los bancos y se asume que el intercepto ( $\beta_0$ ) y las pendientes ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ ) son constantes para todos los bancos en todos los periodos de tiempo.

### **Modelo de Efectos Fijos (FE)**

$$ROE_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log(ATM_{it}) + \beta_2 \log(TDeb_{it}) + \beta_3 \log(BMov_{it}) + \beta_4 \log(Int_{it}) + \epsilon_{it}$$

Donde  $\alpha_i$  captura los efectos específicos de cada banco  $i$ .

El modelo de efectos fijos tiene como objetivo capturar las diferencias no observadas entre los bancos (entidades) que son constantes en el tiempo. Este modelo introduce un término de intercepto  $\alpha_i$  específico para cada banco, que representa efectos específicos de cada banco que no cambian con el tiempo, como la cultura organizacional, la gestión, o cualquier otro factor inobservable que sea constante para cada banco.

### **Modelo de Efectos Aleatorios (RE)**

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(ATM_{it}) + \beta_2 \log(TDeb_{it}) + \beta_3 \log(BMov_{it}) + \beta_4 \log(Int_{it}) \\ + u_i + \epsilon_{it}$$

Donde  $u_i$  es el término de error específico de cada banco  $i$  que se asume no correlacionado con las variables explicativas.

El modelo de efectos aleatorios asume que las diferencias no observadas entre los bancos (entidades) son aleatorias y no están correlacionadas con las variables explicativas. En lugar de introducir un intercepto específico para cada banco, este modelo introduce un término de error específico para cada banco  $u_i$  que se agrega al término de error idiosincrático  $\epsilon_{it}$ . Este modelo es útil cuando se supone que las diferencias entre los bancos son aleatorias y no influyen en las variables explicativas.

### **Modelo de Efectos Fijos con Efectos Temporales**

$$ROE_{it} = \alpha_i + \beta_1 \log(ATM_{it}) + \beta_2 \log(TDeb_{it}) + \beta_3 \log(BMov_{it}) + \beta_4 \log(Int_{it}) \\ + \gamma_t + \epsilon_{it}$$

Donde  $\gamma_t$  captura los efectos específicos de cada período  $t$ .

Este modelo extiende el modelo de efectos fijos al incluir efectos específicos de cada período de tiempo  $\gamma_t$ . Además de controlar por las características específicas de cada banco que son constantes en el tiempo  $\alpha_i$ , este modelo captura cambios que afectan a todos los bancos por igual en un mismo período de tiempo, como cambios macroeconómicos, políticas regulatorias, o cualquier otro factor que pueda influir en todos los bancos de manera similar en un momento dado.

### **Modelo de Efectos Aleatorios con Efectos Temporales**

$$ROE_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(ATM_{it}) + \beta_2 \log(TDeb_{it}) + \beta_3 \log(BMov_{it}) + \beta_4 \log(Int_{it}) \\ + \lambda_t + \epsilon_{it}$$

Donde  $\lambda_t$  Es el término de efecto aleatorio específico del tiempo  $t$ . Captura cualquier factor no observado que afecta a todos los bancos de la misma manera en un momento específico.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Este capítulo abordará los resultados de los modelos de panel. Antes de abordar los diferentes modelos, es importante describir el proceso.

### Proceso de Investigación

La fase inicial implicó la recopilación de datos la Superintendencia de Bancos para crear un conjunto de datos de panel. El conjunto de datos comprendía datos mensuales de: número de transacciones realizadas en la Banca Móvil, Banca Web, cajeros automáticos y con tarjetas de débito de 11 bancos de Ecuador durante un período de tres años. Finalmente, resultó un conjunto de datos de panel con 11 entidades, 36 períodos de tiempo y 396 observaciones. Se comienza con la carga de un archivo Excel que contiene datos mensuales de varios bancos. Posteriormente, se adjuntan los datos al entorno de trabajo para facilitar su manipulación. Se crea una nueva variable de fecha *dates* que combina el año y el mes de cada registro para obtener una estructura temporal clara.

El preprocesamiento de datos consistió en una revisión exhaustiva del conjunto de datos para identificar valores faltantes y datos atípicos. Primero, se filtró por entidad bancaria y se creó una base de datos para cada banco. De esta manera, cada dataset es considerada como una serie temporal. Se define una función para aplicar una transformación logarítmica a variables específicas, lo que ayuda a estabilizar la varianza y normalizar los datos.

### Datos Perdidos

Un análisis preliminar reveló casos de datos faltantes en varias variables. Para tratar este problema, empleamos interpolación lineal para estimarlos. En la tabla, se puede observar los datos reemplazados a que banco y variable pertenece.

**Tabla 3** *Datos Perdidos*

Banco	Variable	Método
df_mach	B.Celular	Interpolación
df_au	Debito	Interpolación
df_au	B.Celular	Interpolación
df_rumi	B.Celular	Interpolación
df_soli	ROE	Interpolación
df_prod	ROE	Interpolación

Para identificar y tratar valores atípicos, se emplea un enfoque basado en el rango intercuartílico (IQR) y percentiles. Se calculan los límites superior e inferior para determinar los outliers. Los valores atípicos identificados son reemplazados por los

percentiles 15 y 85, según corresponda. Este proceso asegura que los datos sean más robustos y menos influenciados por valores extremos. En la tabla 4, se presentan los datos atípicos y que método los identifico.

**Tabla 4** *Identificación y tratamiento de datos atípicos*

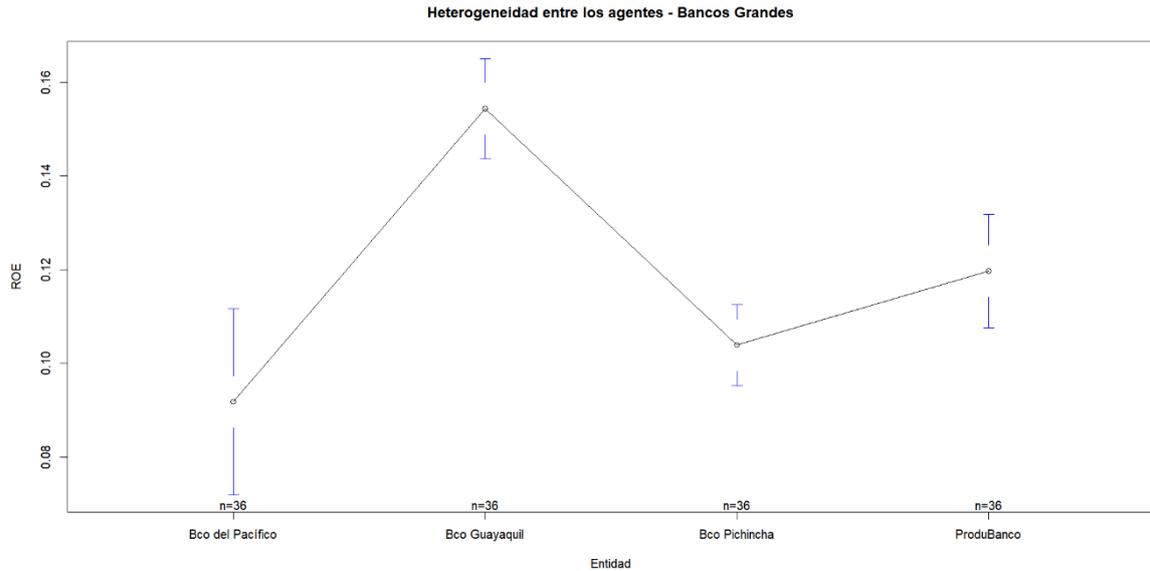
Banco	Variable	Outlier	Método	Percentil
df_bol	logATM	15.6026651	IQR	14.8277822
df_bol	logATM	15.6069366	IQR	14.8277822
df_bol	logATM	15.464935	IQR	14.8277822
df_loja	logBCelular	8.75526476	IQR	12.6502594
df_pac	logDebito	13.5263087	IQR	14.1038899
df_gye	logDebito	11.4241161	IQR	14.1075666
df_inter	logATM	13.5152835	IQR	14.1131711
df_inter	logATM	13.6714924	IQR	14.1131711
df_inter	logBCelular	8.25452888	IQR	9.20356172
df_pich	logATM	15.4418494	IQR	16.1361024
df_pich	logATM	15.4961865	IQR	16.1361024
df_pich	logBCelular	11.3021797	IQR	17.1495341
df_pich	logBCelular	11.2750743	IQR	17.1495341
df_pich	logBInternet	16.798989	IQR	17.9621137
df_soli	logBInternet	12.2736939	IQR	13.467621
df_soli	logBInternet	10.8768578	IQR	13.467621

Luego, se procede a la desestacionalización de las series temporales, un paso crucial para eliminar patrones recurrentes estacionales y así destacar las tendencias subyacentes. Se define una función en R para desestacionalizar los datos de cada banco: incluyendo la generación de gráficos y la descomposición STL (Seasonal and Trend decomposition using Loess), que separa la serie en componentes de tendencia, estacionalidad y error. Se generan gráficos que visualizan tanto las series originales como las desestacionalizadas, proporcionando una representación visual clara del proceso. Los gráficos se pueden visualizar en el apartado de ANEXOS. Finalmente, se combinan los dataframes de bancos en dos dataframes respetando la agrupación de grandes y medianos.

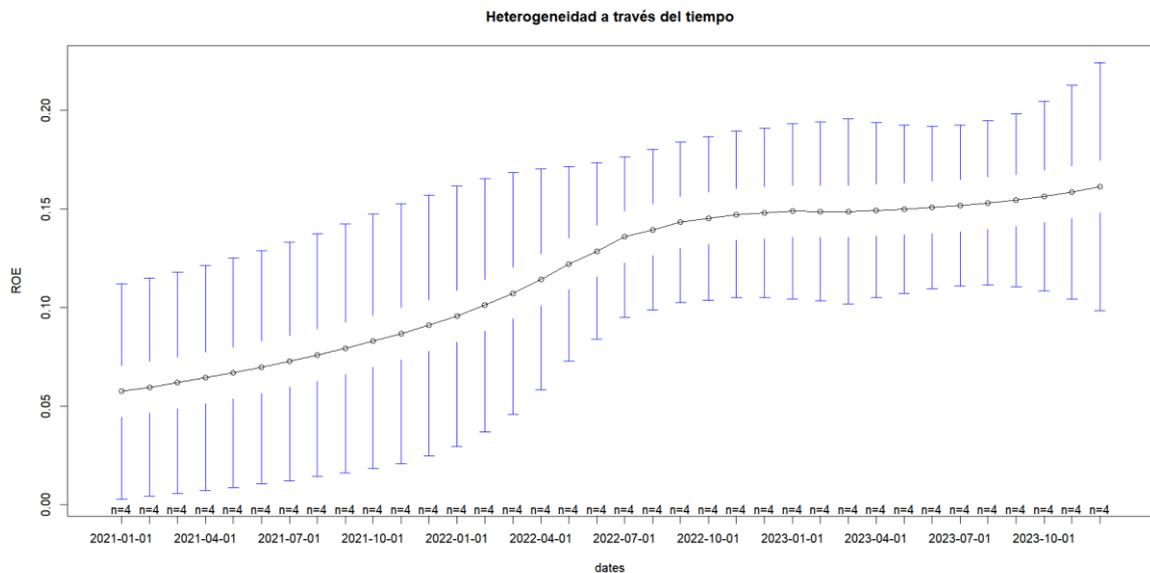
## **Análisis de resultados**

### **Bancos Grandes**

Primero, se procede a explorar la heterogeneidad presente tanto entre los diferentes bancos como a lo largo del tiempo. Se emplean gráficos de medias que muestran la media del ROE para cada banco y para cada período temporal, permitiendo así visualizar variaciones interbancarias e Inter temporales.



**Figura 47.** *Heterogeneidad entre los agentes de los Bancos Grandes*  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.



**Figura 48.** *Heterogeneidad a través del tiempo de los Bancos Grandes*  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Con respecto al análisis de los bancos grandes, en la tabla se presentan los resultados del modelo de regresión lineal múltiple (MCO) y el modelo de datos de panel agrupados (Pool). Ambos modelos evalúan el impacto de cuatro variables tecnológicas (logATM, logDebito, logBCelular, logBInternet) sobre la rentabilidad sobre el capital (ROE) de los bancos. En ambos modelos, el intercepto tiene un valor negativo de -0.151 y el p-valor es 0.255, lo que indica que el intercepto no es significativamente diferente de cero al nivel del 5%. El coeficiente para logATM es 0.01893 en ambos modelos y un p-valor de 0.157, lo cual sugiere que el impacto de los cajeros automáticos (ATM) sobre el

ROE es positivo, pero no estadísticamente significativo al nivel del 5%. El coeficiente de logDebito es -0.004, con un p-valor de 0.833 en ambos modelos, indica que el uso de tarjetas de débito no tiene un efecto significativo sobre el ROE.

El coeficiente para logBCelular es -0.006, con un p-valor de 0.034, es estadísticamente significativo al nivel del 5%, lo que sugiere que un aumento en el uso de la banca celular tiene un impacto negativo en el ROE. El coeficiente para logBInternet es 0.008, con un p-valor cercano a la significancia estadística (0.067 en el MCO y 0.066 en el Pool). Esto sugiere que el uso de la banca por internet podría tener un impacto positivo en el ROE, aunque este efecto no es significativo al nivel del 5%, pero es marginalmente significativo. Ambos modelos tienen un estadístico F de aproximadamente 3.125 con un p-valor de 0.017, lo que indica que las variables independientes, en conjunto, tienen un efecto significativo sobre el ROE. Los valores de  $R^2$  y  $R^2$  ajustado son 0.0825 y 0.0561, respectivamente, en ambos modelos. Esto indica que solo alrededor del 8.25% de la variabilidad del ROE es explicada por los modelos, lo que sugiere que estos modelos tienen un poder explicativo muy bajo.

**Tabla 5** Resultados de modelo de regresión lineal múltiple (MCO) y el modelo de regresión agrupada (Pool) para Bancos Grandes

Variable	MCO				Pool			
	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
(Intercepto)	-0.15074	0.131872	-1.143	0.2550	-0.1507412	0.1318718	-1.1431	0.25497
log ATM	0.01893	0.013309	1.422	0.1571	0.0189308	0.0133089	1.4224	0.15715
log Debito	-0.00431	0.020363	-0.212	0.8327	-0.0043089	0.0203629	-0.2116	0.83272
log BCelular	-0.00630	0.002943	-2.140	0.0341	-0.0062974	0.0029425	-2.1401	0.03409
log BInternet	0.00831	0.004492	1.850	0.0665	0.0083104	0.0044925	1.8499	0.06646
Observaciones	144				144			
$R^2 / R^2$ ajustado	0.0825 / 0.0561				0.082503 / 0.056101			
Estadístico F	3.125	p-valor	0.017		3.1248	p-valor	0.016954	

El modelo de efectos fijos introduce una estructura que permite capturar las diferencias específicas de cada entidad bancaria, las cuales son constantes en el tiempo. Las variables logATM, logDebito, logBCelular son estadísticamente significativas, mientras que, el logBInternet no tiene un impacto significativo sobre el ROE. El coeficiente para logATM es 0.140, con un p-valor menor a  $2.2e-16$ , indica un efecto positivo y altamente significativo de los cajeros automáticos sobre el ROE en este modelo. Asimismo, el coeficiente de logDebito es 0.089, con un p-valor también menor a  $2.2e-16$ , sugiere que el uso de tarjetas de débito tiene un efecto positivo y significativo

sobre el ROE. El coeficiente para logBCelular es -0.013, con un p-valor de 2.51e-06, lo que confirma un efecto negativo y altamente significativo del uso de la banca celular sobre el ROE. El coeficiente para logBInternet es 0.00027148, con un p-valor de 0.930, indica que, en el modelo de efectos fijos, la banca por internet no tiene un impacto significativo sobre el ROE.

En este modelo, los valores de  $R^2$  y  $R^2$  ajustado de 0.84843 y 0.84063 respectivamente, son mucho más altos en comparación a los modelos anteriores. Esto sugiere que el modelo de efectos fijos explica una proporción significativa de la variabilidad en el ROE. El estadístico F es de 190.32 con un p-valor menor a 2.22e-16, lo que indica que las variables independientes en su conjunto son altamente significativas en la explicación del ROE.

**Tabla 6** Resultados del modelo de efectos fijos para Bancos Grandes

Modelo de efectos fijos				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
(Intercepto)				
log ATM	0.14001188	0.01067451	13.1165	<2.2e-16
log Debito	0.08871515	0.00801268	11.0718	<2.2e-16
log BCelular	-0.01306968	0.00265886	-4.9155	2.51E-06
log BInternet	0.00027148	0.00308078	0.0881	0.930
Observaciones		144		
$R^2 / R^2$ ajustado		0.84843 / 0.84063		
Estadístico F	190.32	p-valor	2.22E-16	

El análisis se extiende al modelo de efectos fijos en el tiempo, que permite observar cómo varían las relaciones a lo largo del tiempo, el cual se seleccionó como el modelo definitivo. También, se realizó el modelo de regresión agrupada (Pool) con efectos en el tiempo y se puede observar los resultados en la tabla. En el modelo de efectos fijos en el tiempo, se observan varias relaciones significativas.

Primero, el coeficiente para logATM es positivo y significativo de 0.0623459 con p-valor 0.0006), indicando que un aumento en el uso de cajeros automáticos está asociado con un incremento en la variable dependiente. Por otro lado, aunque logDebito y logBCelular presentan coeficientes negativos, no son estadísticamente significativos, sugiriendo que su impacto no es concluyente. La variable logBInternet tiene un coeficiente positivo y significativo de 0.0064 con p-valor de 0.0452, lo que indica una relación positiva con la variable dependiente. Comparado con el modelo Pool en el

tiempo, el modelo de efectos fijos en el tiempo es más robusto y proporciona un mejor ajuste a los datos, como se refleja en el  $R^2$  superior de de 0.906.

Además, los efectos temporales incluidos en el modelo de efectos fijos en el tiempo muestran que, en general, los coeficientes temporales son negativos y significativos, reflejando una tendencia decreciente en la variable dependiente a lo largo del tiempo. Esto destaca la importancia de considerar los efectos del tiempo en el análisis. Varias fechas muestran coeficientes significativos, lo que indica que hubo cambios importantes en la variable dependiente durante esos periodos específicos. Las fechas más relevantes comprenden de enero 2021 (factor(dates) 2021-01-01) a junio 2022 (factor(dates) 2022-06-01). El  $R^2$  del modelo de efectos fijos en el tiempo es de 0.90228 y el  $R^2$  ajustado es de 0.86165, lo que indica que el modelo tiene una alta capacidad explicativa, mucho mayor que en los otros modelos considerados.

**Tabla 7** Resultados de los modelos: Pool con efectos en el tiempo y Fijos con efectos en el tiempo para Bancos Grandes

Variables	Pool con efectos en el tiempo				Fijos con efectos en el tiempo			
	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
logATM	0.050101	0.0073837	6.7853	7.29E-10	0.0623459	0.0176045	3.5415	0.0006037
logDebito	-0.104257	0.0121148	-8.6057	8.59E-14	-0.0462470	0.0303382	-1.5244	0.130539
logBCelular	-0.002415	0.0016838	-1.4343	0.1545	0.0033235	0.0032543	1.0212	0.3095779
logBInternet	0.021598	0.0024072	8.9722	1.32E-14	0.0063517	0.0031325	2.0277	0.0452256
factor(dates) 2021-01-01	0.495780	0.0762422	6.5027	2.80E-09	0.0966515	0.0256706	3.7651	0.0002799
factor(dates) 2021-02-01	0.497160	0.0762558	6.5196	2.59E-09	0.0954513	0.0249680	3.8229	0.0002282
factor(dates) 2021-03-01	0.498635	0.0762682	6.5379	2.37E-09	0.0941436	0.0242710	3.8788	0.0001871
factor(dates) 2021-04-01	0.500362	0.0762786	6.5597	2.14E-09	0.0926668	0.0235637	3.9326	0.0001542
factor(dates) 2021-05-01	0.502204	0.0762875	6.5830	1.92E-09	0.0910637	0.0228636	3.9829	0.0001286
factor(dates) 2021-06-01	0.504346	0.0762911	6.6108	1.68E-09	0.0892149	0.0221661	4.0248	0.0001103
factor(dates) 2021-07-01	0.506632	0.0762931	6.6406	1.46E-09	0.0872120	0.0214778	4.0606	0.00009678
factor(dates) 2021-08-01	0.509214	0.0762926	6.6745	1.24E-09	0.0849604	0.0207858	4.0874	0.00008766
factor(dates) 2021-09-01	0.511968	0.0762903	6.7108	1.04E-09	0.0825258	0.0201059	4.1046	0.00008227
factor(dates) 2021-10-01	0.515692	0.0763038	6.7584	8.30E-10	0.0798150	0.0193310	4.1289	0.00007518
factor(dates) 2021-11-01	0.519611	0.0763151	6.8088	6.52E-10	0.0769082	0.0185743	4.1406	0.00007197
factor(dates) 2021-12-01	0.525361	0.0763364	6.8822	4.58E-10	0.0730544	0.0178997	4.0813	0.00008965

factor(dates) 2022-01-01	0.531398	0.0763557	6.9595	3.15E-10	-	0.0172453	-	0.0001227
factor(dates) 2022-02-01	0.538846	0.0763764	7.0551	1.98E-10	-	0.0167224	-	0.0002479
factor(dates) 2022-03-01	0.546840	0.0763955	7.1580	1.20E-10	-	0.0162182	-	0.0005829
factor(dates) 2022-04-01	0.555934	0.0764466	7.2722	6.86E-11	-	0.0157529	-	0.0017713
factor(dates) 2022-05-01	0.565979	0.0764968	7.3987	3.68E-11	-	0.0153051	-	0.0064124
factor(dates) 2022-06-01	0.574773	0.0766267	7.5010	2.22E-11	-	0.0148570	-	0.0180816
factor(dates) 2022-07-01	0.584234	0.0767565	7.6115	1.28E-11	-	0.0144257	-	0.054039
factor(dates) 2022-08-01	0.590157	0.0769744	7.6669	9.75E-12	-	0.0139882	-	0.0935907
factor(dates) 2022-09-01	0.596202	0.0771919	7.7236	7.35E-12	-	0.0135728	-	0.1621949
factor(dates) 2022-10-01	0.599804	0.0774323	7.7462	6.57E-12	-	0.0131274	-	0.212824
factor(dates) 2022-11-01	0.603449	0.0776722	7.7692	5.85E-12	-	0.0127110	-	0.2815119
factor(dates) 2022-12-01	0.605129	0.0778968	7.7684	5.88E-12	-	0.0122466	-	0.3058353
factor(dates) 2023-01-01	0.606833	0.0781209	7.7679	5.89E-12	-	0.0118258	-	0.3369553
factor(dates) 2023-02-01	0.607133	0.0783182	7.7521	6.37E-12	-	0.0114701	-	0.3258841
factor(dates) 2023-03-01	0.607445	0.0785152	7.7366	6.89E-12	-	0.0111595	-	0.3177365
factor(dates) 2023-04-01	0.607879	0.0786137	7.7325	7.03E-12	-	0.0109854	-	0.3336468
factor(dates) 2023-05-01	0.608365	0.0787118	7.7290	7.15E-12	-	0.0108312	-	0.3548225
factor(dates) 2023-06-01	0.608949	0.0787995	7.7278	7.20E-12	-	0.0107055	-	0.3844722
factor(dates) 2023-07-01	0.609606	0.0788868	7.7276	7.20E-12	-	0.0105991	-	0.4221521
factor(dates) 2023-08-01	0.610522	0.0789618	7.7319	7.05E-12	-	0.0105162	-	0.4815853
factor(dates) 2023-09-01	0.611548	0.0790364	7.7375	6.86E-12	-	0.0104521	-	0.5553681
factor(dates) 2023-10-01	0.613042	0.0790984	7.7504	6.43E-12	-	0.0104102	-	0.6711799
factor(dates) 2023-11-01	0.614715	0.0791601	7.7655	5.96E-12	-	0.0103852	-	0.8116357
factor(dates) 2023-12-01	0.616895	0.0792134	7.7878	5.34E-12	-		-	
Observaciones	144			144				
$R^2 /$ $R^2$ ajustado	0.82809 / 0.76362			0.90228 / 0.86165				

En la tabla, se puede observar la prueba F que compara el modelo de efectos fijos con el modelo de Pool. Con un estadístico de 327.22 y un p-valor menor a 2.2e-16, esta prueba sugiere que el modelo de efectos fijos es significativamente mejor que el modelo

Pool, rechazando la hipótesis nula de que los efectos específicos de las entidades no son necesarios. En Prueba F (Fijo vs Fijo con efectos en el tiempo) evalúa si es necesario incluir efectos específicos en el tiempo en el modelo de efectos fijos. El estadístico F de 1.5903 con un p-valor de 0.03847 indica que los efectos en el tiempo son significativos, por lo que se recomienda incluir estos efectos en el modelo de efectos fijos.

**Tabla 8** *Resultados de las Pruebas Estadísticas para Modelos de Datos de Panel – Bancos Grandes*

<b>Prueba</b>	<b>Estadístico</b>	<b>p-valor</b>
Prueba F (Fijos vs Pool)	327.22	<2.2e-16
Prueba F (Fijo vs Fijo con efectos en el tiempo)	1.5903	0.03847

### **Prueba de Heterocedasticidad**

La Prueba de Breusch-Pagan se realizó para revisar la heterocedasticidad en los residuos del modelo de efectos fijos en el tiempo. El valor p obtenido fue de 0.9997, lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad al nivel de significancia del 5%. Esto sugiere que la varianza de los errores es constante y no depende de las variables explicativas, cumpliendo así uno de los supuestos clave del modelo

### **Prueba de Normalidad**

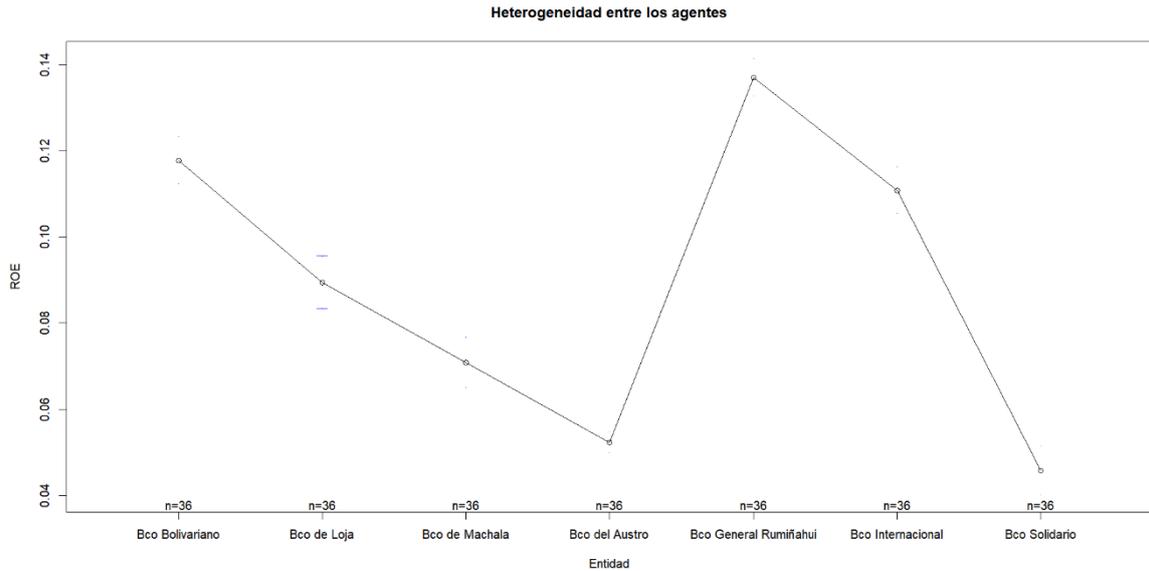
Se llevó a cabo la Prueba de Kolmogórov-Smirnov para evaluar si los residuos del modelo siguen una distribución normal. El estadístico D obtenido fue de 0.067228 con un valor p de 0.5332. Dado que el valor p es mayor a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, los residuos siguen una distribución normal. Esto indica que los residuos del modelo no presentan desviaciones significativas de la normalidad.

### **Prueba de Autocorrelación**

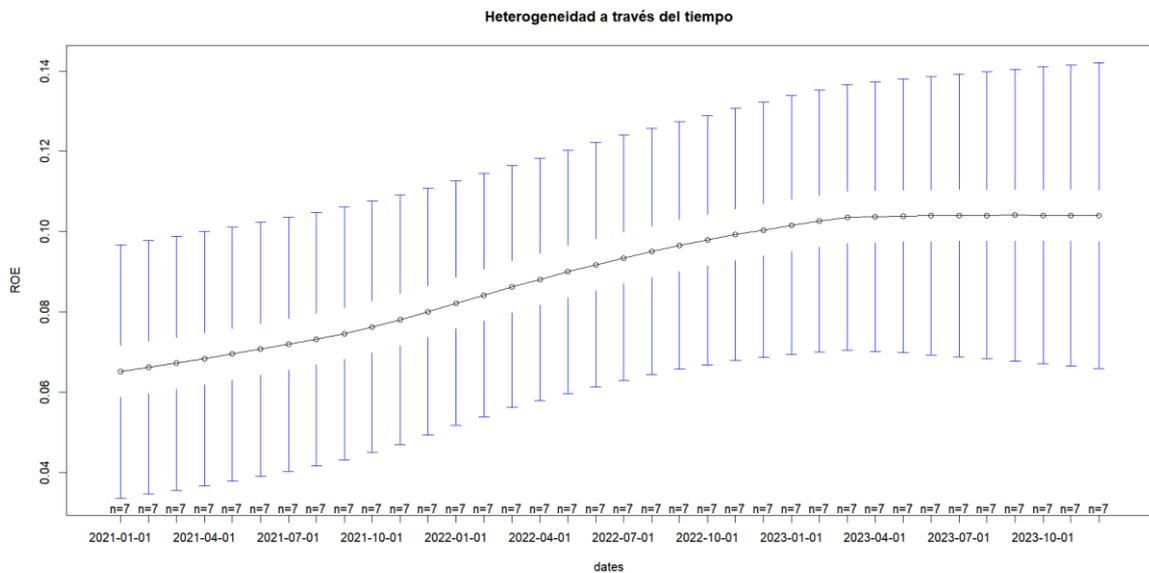
La Prueba de Durbin Watson se utilizó para verificar la presencia de autocorrelación en los errores del modelo de efectos fijos. El resultado de la prueba arrojó un valor p 0.3159. Este valor p sugiere una fuerte evidencia para no rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación.

### **Bancos Medianos**

Los gráficos de heterogeneidad muestran que existen diferencias significativas en el rendimiento del ROE entre las diferentes entidades, así como variaciones a lo largo del tiempo. La diferencia más significativa entre entidades se observa entre el Banco General Rumiñahui.



**Figura 49.** *Heterogeneidad entre los agentes de los Bancos Medianos*  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.



**Figura 50.** *Heterogeneidad a través del tiempo de los Bancos Medianos*  
 Nota: Figura elaborada por Tomalá, K.

Para el análisis de los bancos medianos, en los modelos MCO y Pool, el intercepto es positivo y significativo, con un coeficiente de 0.1566 y un p-valor de 6.16e-06 para MCO, y similares resultados en el modelo Pool (coeficiente de 0.1566 y p-valor de 6.17e-06). En cuanto a las variables explicativas, el logaritmo del número de transacciones con tarjetas de débito (log Debito) presenta un coeficiente positivo y altamente significativo en ambos modelos (coeficiente de 0.0233 y p-valor <2.2e-16). Por otro lado, el logaritmo del número de transacciones bancarias por internet (logBInternet) muestra un coeficiente

negativo y también significativo en ambos modelos (coeficiente de -0.0208 y p-valor <2.2e-16). Sin embargo, las variables log ATM y log BCellular no resultan significativas.

**Tabla 9** Resultados de modelo de regresión lineal múltiple (MCO) y el modelo de regresión agrupada (Pool) para Bancos Medianos

MCO					Pool			
Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
(Intercepto)	0.1566351	0.033899	4.621	6.16E-06	0.15663513	0.03389901	4.6206	6.17E-06
log ATM	-0.0040676	0.0033296	-1.222	0.223	-0.00406761	0.00332964	-1.222	0.223
log Debito	0.0232743	0.0020514	11.345	<2e-16	0.02327428	0.00205143	11.345	<2.2e-16
log BCellular	0.0002418	0.0003334	0.725	0.469	0.00024183	0.00033343	0.7253	0.469
log BInternet	-0.0208215	0.0013251	-15.713	<2e-16	-0.02082150	0.00132513	-15.71	<2.2e-16
Observaciones	252				252			
$R^2 / R^2$ ajustado	0.7192 / 0.7146				0.71919 / 0.71464			
Estadístico F	158.2	p-valor	<2.2E-16		158.15	p-valor	<2.22E-16	

En el modelo de efectos fijos, el log ATM tiene un coeficiente negativo y significativo (-0.0363, p-valor = 2.72e-16), lo que indica una relación inversa con la variable dependiente. Asimismo, el log Debito sigue siendo positivo y significativo (0.0263, p-valor = 1.93e-14). En cambio, la variable log BInternet presenta un coeficiente negativo y significativo (-0.0132, p-valor = 1.01e-09). El modelo de efectos aleatorios muestra resultados similares, con log ATM y log Debito siendo significativos y manteniendo la dirección de sus efectos, mientras que log BCellular no es significativo en ninguno de los modelos.

**Tabla 10** Resultados de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios para Bancos Medianos

Modelo de efectos fijos					Modelo de efectos aleatorios			
Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
(Intercepto)					0.37396071	0.07412475	5.045	4.54E-07
log ATM	-0.03629204	0.00412479	-8.799	2.72E-16	-0.03236634	0.00367024	-8.819	<2.2e-16
log Debito	0.02625893	0.00322014	8.155	1.93E-14	0.02919135	0.00275527	10.595	<2.2e-16
log BCellular	-0.00052856	0.00073040	-0.724	0.47	-0.00077278	0.00067778	-1.140	0.2542
log BInternet	-0.01316576	0.00207021	-6.360	1.01E-09	-0.01288855	0.00192779	-6.686	2.30E-11
Observaciones	252				252			
$R^2 / R^2$ ajustado	0.53823 / 0.51907				0.53308 / 0.52552			
Estadístico F	70.2261	p-valor	<2.22E-16		Estadístico Chi	282.004	p-valor	<2.22E-16

En el modelo Pool con efectos en el tiempo, se observa que la variable log Debito es positiva y altamente significativa (coeficiente de 0.016, p-valor = 9.05e-12), mientras que log BInternet es negativa y significativa (coeficiente de -0.017, p-valor <2.2e-16). No

obstante, log ATM y log BCellular no resultan significativas. Por otro lado, en el modelo de efectos fijos con efectos en el tiempo, se destaca que la variable log ATM tiene un coeficiente negativo y significativo (-0.0165, p-valor = 2.51e-09), mientras que log Debito sigue siendo positiva y significativa (0.0046, p-valor = 0.023). Las variables log BCellular y log BInternet presentan efectos no significativos y negativos, respectivamente. En cuanto a los efectos temporales, se observan coeficientes negativos y significativos en múltiples fechas clave, como enero de 2021 (-0.0346, p-valor <2.2e-16), junio de 2021 (-0.0284, p-valor = 3.00e-16), y enero de 2022 (-0.0168, p-valor = 2.69e-07), lo que sugiere impactos relevantes en la variable dependiente durante estos periodos.

**Tabla 11** Resultados de los modelos: Pool con efectos en el tiempo y Fijos con efectos en el tiempo para Bancos Medianos

Variables	Pool con efectos en el tiempo				Fijos con efectos en el tiempo			
	Coficient e	Error Estándar	t-valor	p-valor	Coficient e	Error Estándar	t-valor	p-valor
logATM	0.006613	0.003667	1.8033	0.0727 5	-0.016451	0.0026382	-6.2357	2.51E-09
logDebito	0.016430	0.002275	7.222	9.05E- 12	0.004650	0.0020315	2.2888	0.0231027
logBCellular	-0.000256	0.000334	-0.7671	0.4439 0	-0.000345	0.0004044	-0.8522	0.3951048
logBInternet	-0.017368	0.001397	12.433 2	<2.2e- 16	-0.003371	0.0012127	-2.7794	0.0059498
factor(dates) 2021-01-01	0.033484	0.038463	0.8706	0.3849 8	-0.034620	0.0032254	10.733 8	<2.2e-16
factor(dates) 2021-02-01	0.033868	0.038476	0.8802	0.3797 3	-0.033452	0.0032152	10.404 3	<2.2e-16
factor(dates) 2021-03-01	0.034284	0.038490	0.8907	0.3740 9	-0.032252	0.0032066	10.058 1	<2.2e-16
factor(dates) 2021-04-01	0.034762	0.038501	0.9029	0.3676 1	-0.031000	0.0031993	-9.6898	<2.2e-16
factor(dates) 2021-05-01	0.035277	0.038512	0.916	0.3607 0	-0.029710	0.0031934	-9.3038	<2.2e-16
factor(dates) 2021-06-01	0.035871	0.038523	0.9312	0.3528 2	-0.028368	0.0031891	-8.8954	3.00E-16
factor(dates) 2021-07-01	0.036510	0.038534	0.9475	0.3444 8	-0.026981	0.0031860	-8.4685	4.68E-15
factor(dates) 2021-08-01	0.037239	0.038546	0.9661	0.3351 1	-0.025517	0.0031846	-8.0126	8.21E-14
factor(dates) 2021-09-01	0.038019	0.038559	0.986	0.3252 6	-0.024001	0.0031843	-7.5371	1.50E-12
factor(dates) 2021-10-01	0.039109	0.038546	1.0146	0.3114 5	-0.022264	0.0031811	-6.9990	3.56E-11
factor(dates) 2021-11-01	0.040278	0.038533	1.0453	0.2970 9	-0.020448	0.0031785	-6.4333	8.58E-10
factor(dates) 2021-12-01	0.041777	0.038469	1.0860	0.2787 1	-0.018678	0.0031678	-5.8961	1.51E-08
factor(dates) 2022-01-01	0.043382	0.038404	1.1296	0.2599 1	-0.016799	0.0031574	-5.3204	2.69E-07

factor(dates) 2022-02-01	0.045054	0.038327	1.1755	0.2411 0	-0.015118	0.0031458	-4.8057	2.97E-06
factor(dates) 2022-03-01	0.046821	0.038249	1.2241	0.2222 8	-0.013339	0.0031351	-4.2548	0.0000317 6
factor(dates) 2022-04-01	0.048489	0.038173	1.2702	0.2054 0	-0.011801	0.0031254	-3.7757	0.0002087
factor(dates) 2022-05-01	0.050216	0.038097	1.3181	0.1888 9	-0.010200	0.0031168	-3.2727	0.0012491
factor(dates) 2022-06-01	0.051674	0.037997	1.3599	0.1753 0	-0.008936	0.0031066	-2.8764	0.0044459
factor(dates) 2022-07-01	0.053168	0.037898	1.4029	0.1621 0	-0.007634	0.0030979	-2.4642	0.0145511
factor(dates) 2022-08-01	0.054246	0.037772	1.4362	0.1524 3	-0.006613	0.0030883	-2.1414	0.0334190
factor(dates) 2022-09-01	0.055365	0.037646	1.4707	0.1428 6	-0.005553	0.0030810	-1.8023	0.0729578
factor(dates) 2022-10-01	0.055994	0.037532	1.4919	0.1372 1	-0.004662	0.0030741	-1.5164	0.1309448
factor(dates) 2022-11-01	0.056667	0.037419	1.5144	0.1314 1	-0.003732	0.0030687	-1.2161	0.2253400
factor(dates) 2022-12-01	0.057170	0.037347	1.5308	0.1273 1	-0.002786	0.0030629	-0.9095	0.3641535
factor(dates) 2023-01-01	0.057711	0.037275	1.5483	0.1230 5	-0.001807	0.0030578	-0.5908	0.5553007
factor(dates) 2023-02-01	0.058102	0.037221	1.5610	0.1200 2	-0.000974	0.0030535	-0.3190	0.7500491
factor(dates) 2023-03-01	0.058524	0.037168	1.5746	0.1168 4	-0.000115	0.0030498	-0.0378	0.9698891
factor(dates) 2023-04-01	0.058321	0.037143	1.5702	0.1178 6	-0.000013	0.0030480	-0.0041	0.9967211
factor(dates) 2023-05-01	0.058139	0.037118	1.5663	0.1187 6	0.000107	0.0030464	0.0350	0.9721434
factor(dates) 2023-06-01	0.057852	0.037091	1.5597	0.1203 1	0.000118	0.0030450	0.0388	0.9691246
factor(dates) 2023-07-01	0.057586	0.037064	1.5537	0.1217 5	0.000147	0.0030438	0.0483	0.9615309
factor(dates) 2023-08-01	0.057308	0.037043	1.5471	0.1233 3	0.000142	0.0030429	0.0466	0.9628837
factor(dates) 2023-09-01	0.057051	0.037021	1.541	0.1248 0	0.000153	0.0030421	0.0503	0.9599077
factor(dates) 2023-10-01	0.056773	0.037005	1.5342	0.1264 7	0.000107	0.0030416	0.0353	0.9718589
factor(dates) 2023-11-01	0.056515	0.036989	1.5279	0.1280 3	0.000078	0.0030413	0.0257	0.9794842
factor(dates) 2023-12-01	0.056238	0.036975	1.521	0.1297 6				
Observaciones		252				252		
$R^2 /$ $R^2$ ajustado		0.77147 / 0.72943				0.88242 / 0.85674		

**Tabla 12** Resultados del modelo aleatorio con efectos en el tiempo para Bancos Medianos

Aleatorio con efectos en el tiempo				
Variables	Coficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
logATM	-0.01401115	0.00260073	-5.387	7.15E-08

	logDebito	0.00682876	0.00197204	3.463	0.0005346
	logBCelular	-0.00054913	0.00040467	-1.357	0.1747838
	logBInternet	-0.00325405	0.00121765	-2.672	0.0075310
factor(dates)	2021-01-01	0.22836352	0.05124692	4.456	8.35E-06
factor(dates)	2021-02-01	0.22944083	0.05129712	4.473	7.72E-06
factor(dates)	2021-03-01	0.23055044	0.05134763	4.490	7.12E-06
factor(dates)	2021-04-01	0.23171506	0.05139590	4.508	6.53E-06
factor(dates)	2021-05-01	0.23291808	0.05144447	4.528	5.97E-06
factor(dates)	2021-06-01	0.23417702	0.05149163	4.548	5.42E-06
factor(dates)	2021-07-01	0.23548112	0.05153907	4.569	4.90E-06
factor(dates)	2021-08-01	0.23686271	0.05158726	4.592	4.40E-06
factor(dates)	2021-09-01	0.23829652	0.05163572	4.615	3.93E-06
factor(dates)	2021-10-01	0.23997118	0.05166700	4.645	3.41E-06
factor(dates)	2021-11-01	0.24172575	0.05169854	4.676	2.93E-06
factor(dates)	2021-12-01	0.24350013	0.05167784	4.712	2.45E-06
factor(dates)	2022-01-01	0.24538243	0.05165755	4.750	2.03E-06
factor(dates)	2022-02-01	0.24710596	0.05161226	4.788	1.69E-06
factor(dates)	2022-03-01	0.24892698	0.05156750	4.827	1.39E-06
factor(dates)	2022-04-01	0.25051537	0.05152189	4.862	1.16E-06
factor(dates)	2022-05-01	0.25216554	0.05147676	4.899	9.65E-07
factor(dates)	2022-06-01	0.25348215	0.05142427	4.929	8.26E-07
factor(dates)	2022-07-01	0.25483569	0.05137220	4.961	7.03E-07
factor(dates)	2022-08-01	0.25590562	0.05130992	4.987	6.12E-07
factor(dates)	2022-09-01	0.25701519	0.05124811	5.015	5.30E-07
factor(dates)	2022-10-01	0.25792193	0.05120937	5.037	4.74E-07
factor(dates)	2022-11-01	0.25886764	0.05117111	5.059	4.22E-07
factor(dates)	2022-12-01	0.25978520	0.05117366	5.077	3.84E-07
factor(dates)	2023-01-01	0.26073663	0.05117668	5.095	3.49E-07
factor(dates)	2023-02-01	0.26152938	0.05119020	5.109	3.24E-07
factor(dates)	2023-03-01	0.26234965	0.05120413	5.124	3.00E-07

factor(dates) 2023-04-01	0.26242223	0.05121539	5.124	2.99E-07
factor(dates) 2023-05-01	0.26251219	0.05122692	5.125	2.98E-07
factor(dates) 2023-06-01	0.26249623	0.05123791	5.123	3.01E-07
factor(dates) 2023-07-01	0.26249881	0.05124917	5.122	3.02E-07
factor(dates) 2023-08-01	0.26246754	0.05126283	5.120	3.06E-07
factor(dates) 2023-09-01	0.26245392	0.05127676	5.118	3.08E-07
factor(dates) 2023-10-01	0.26238498	0.05129142	5.116	3.13E-07
factor(dates) 2023-11-01	0.26233367	0.05130633	5.113	3.17E-07
factor(dates) 2023-12-01	0.26223513	0.05132091	5.110	3.23E-07
Observaciones	252			
$R^2 / R^2$ ajustado	0.87317 / 0.84984			

El análisis del modelo de efectos aleatorios con efectos en el tiempo arrojó los siguientes resultados: la variable  $\log ATM$  presentó un coeficiente de  $-0.0140$ , con un error estándar de  $0.0026$ , un valor t de  $-5.387$ , y un valor p altamente significativo de  $7.15E-08$ . La variable  $\log Debito$  mostró un coeficiente positivo de  $0.0068$ , con un error estándar de  $0.0020$ , un valor t de  $3.463$ , y un valor p de  $0.0005$ . La variable  $\log BCelular$  presentó un coeficiente negativo de  $-0.0005$ , con un error estándar de  $0.0004$ , un valor t de  $-1.357$ , y un valor p no significativo de  $0.1748$ . Por su parte, la variable  $\log BInternet$  obtuvo un coeficiente negativo de  $-0.0033$ , con un error estándar de  $0.0012$ , un valor t de  $-2.672$ , y un valor p de  $0.0075$ .

Además, se observaron efectos temporales significativos en las variables de fecha ( $factor(dates)$ ), desde enero de 2021 hasta diciembre de 2023, con coeficientes que oscilaron entre  $0.2284$  y  $0.2625$ , todos con valores t superiores a  $4.4$  y valores p extremadamente bajos (menores a  $1E-05$ ), lo que indica una fuerte tendencia temporal. El modelo se ajusta adecuadamente a los datos, con un  $R^2$  de  $0.87317$  y un  $R^2$ ajustado de  $0.84984$ , lo que sugiere una explicación robusta de la variabilidad en los datos.

**Tabla 13** Resultados del modelo de efectos aleatorio con efectos individuales para Bancos Medianos

Modelo de efectos aleatorio con efectos individuales				
Variable	Coefficiente	Error Estándar	t-valor	p-valor
(Intercepto)				
$\log ATM$	$-0.03629204$	$0.00412479$	$-8.7985$	$<2.2e-16$
$\log Debito$	$0.02625893$	$0.00322014$	$8.1546$	$3.50E-16$

logBCelular	-0.00052856	0.0007304	-0.7237	0.4693
logBInternet	-0.01316576	0.00207021	-6.3596	2.02E-10
factor(Entidad) Bco Bolivariano	0.49554103	0.0994179	4.9844	6.22E-07
factor(Entidad) Bco de Loja	0.47007168	0.08884385	5.291	1.22E-07
factor(Entidad) Bco de Machala	0.46168186	0.08837006	5.2244	1.75E-07
factor(Entidad) Bco del Austro	0.41579586	0.09017086	4.6112	4.00E-06
factor(Entidad) Bco General Rumiñahui	0.48287344	0.08849083	5.4568	4.85E-08
factor(Entidad) Bco Internacional	0.48576955	0.09237124	5.2589	1.45E-07
factor(Entidad) Bco Solidario	0.42873994	0.07868085	5.4491	5.06E-08
<i>Observaciones</i>	252			
<i>R<sup>2</sup> / R<sup>2</sup> ajustado</i>	0.91664 / 0.91318			
<i>Estadístico Chi</i>	21078.8	<i>p-valor</i>	<2.22E-16	

En cuanto al modelo de efectos aleatorios con efectos individuales, los resultados muestran que la variable *logATM* obtuvo un coeficiente negativo de -0.0363, con un error estándar de 0.0041, un valor t de -8.7985, y un valor p extremadamente significativo (<2.2E-16). La variable *logDebito* presentó un coeficiente positivo de 0.0263, con un error estándar de 0.0032, un valor t de 8.1546, y un valor p de 3.50E-16. La variable *logBCelular* tuvo un coeficiente de -0.0005, con un error estándar de 0.0007, un valor t de -0.7237, y un valor p de 0.4693, indicando no significancia estadística. La variable *logBInternet* mostró un coeficiente negativo de -0.0132, con un error estándar de 0.0021, un valor t de -6.3596, y un valor p de 2.02E-10.

En cuanto a los efectos individuales de las entidades, todos los factores presentaron coeficientes positivos y altamente significativos, como el *Bco Bolivariano* con un coeficiente de 0.4955, el *Bco de Loja* con 0.4701, y el *Bco Internacional* con 0.4858, entre otros, con valores p menores a 1E-07. Este modelo también mostró un alto poder explicativo, con un R<sup>2</sup> de 0.9166 y un R<sup>2</sup> ajustado de 0.9132, y un estadístico Chi de 21078.8 con un valor p <2.22E-16, lo que indica que el modelo es altamente significativo en su conjunto.

**Tabla 14** *Resultados de las Pruebas Estadísticas para Modelos de Datos de Panel – Bancos Medianos*

<b>Prueba</b>	<b>Estadístico</b>	<b>p-valor</b>
Prueba F (Fijos vs Pool)	95.144	<2.2e-16
Prueba Hausman (Fijos vs Aleatorios)	5.3031	0.2576
Prueba del Multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan (LM) (Pool vs Aleatorio)	992.79	<2.2e-16
Prueba F (Aleatorio vs Aleatorio con efectos individuales adicionales)	16.726	<2.2e-16

En las pruebas de diagnóstico confirman la robustez de los modelos estimados. La prueba F (Fijos vs Pool) muestra un estadístico de 95.144 con un p-valor  $<2.2e-16$ , indicando que el modelo de efectos fijos es preferible sobre el modelo Pool. La prueba de Hausman (Fijos vs Aleatorios) no es significativa (estadístico de 5.3031, p-valor = 0.2576), sugiriendo que no hay suficiente evidencia para rechazar el modelo de efectos aleatorios es necesario. La prueba del multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan (Pool vs Aleatorio) muestra un estadístico de 992.79 con un p-valor  $<2.2e-16$ , apoyando el uso del modelo de efectos aleatorios sobre el modelo Pool. Finalmente, la prueba F para comparar el modelo aleatorio con efectos individuales adicionales demuestra que son significativos mientras que los efectos en el tiempo no son necesarios.

### **Prueba de Heterocedasticidad**

La Prueba de Breusch-Pagan se realizó para detectar la presencia de heterocedasticidad en los residuos del modelo de efectos fijos en el tiempo. El valor p obtenido fue de 0.3839, lo que indica que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de homocedasticidad al nivel de significancia del 5%. Esto sugiere que la varianza de los errores es constante y no depende de las variables explicativas, cumpliendo así uno de los supuestos clave del modelo

### **Prueba de Normalidad**

Se llevó a cabo la Prueba de Kolmogórov-Smirnov para evaluar si los residuos del modelo siguen una distribución normal. El estadístico D obtenido fue de 0.067509 con un valor p de 0.2009. Dado que el valor p es mayor a 0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula de que los residuos siguen una distribución normal. Esto indica que los residuos del modelo no presentan desviaciones significativas de la normalidad.

### **Prueba de Autocorrelación**

La Prueba de Durbin Watson se utilizó para verificar la presencia de autocorrelación en los errores del modelo de efectos fijos. El resultado de la prueba arrojó un valor p 0.7626. Este valor p sugiere una fuerte evidencia para no rechazar la hipótesis nula de no autocorrelación,

## **Discusión**

En el presente análisis, se adoptaron diferentes enfoques metodológicos para modelar los efectos de las variables explicativas sobre la variable dependiente en función del tamaño de las entidades evaluadas. Para el grupo de grandes entidades bancarias, se

seleccionó un *modelo de efectos fijos en el tiempo*, mientras que para el grupo de medianas entidades bancarias se prefirió un *modelo de efectos aleatorios con efectos individuales*. La elección de estos modelos se sustenta en la robustez de los coeficientes estimados, en los resultados de las pruebas estadísticas y en la adecuación de los ajustes a las particularidades de cada grupo.

En el caso del modelo de efectos fijos en el tiempo para grandes entidades, los resultados indican que las variables como el número de transacciones en cajeros automáticos (logATM) y el uso de la banca por Internet (logBInternet), presentan una influencia positiva y significativa en la variable dependiente. La mejora significativa al incluir los efectos en el tiempo en el análisis sugiere que todas las entidades bancarias se vieron afectadas por eventos específicos al mismo tiempo. La teoría de la difusión de innovaciones de Rogers (1962) sugiere que la adopción de nuevas tecnologías, como la banca digital, sigue un patrón en el que las grandes entidades, debido a su capacidad de inversión y su influencia en el mercado, lideran la adopción y difusión de estas innovaciones. Este modelo captura eficazmente estos efectos temporales, reflejando un crecimiento sostenido en la adopción de estas tecnologías a lo largo del periodo estudiado. Asimismo, concuerda con los estudios de de Hossain (2021), Maseko y Kalama (2022), Ghose y Maji (2022), Bousrih (2023), Sayari (2024), que la innovación digital en los bancos impacta positivamente en la rentabilidad

Por otro lado, el modelo de efectos aleatorios con efectos individuales, aplicado al grupo de medianas entidades, revela que las variables relacionadas con el uso de servicios financieros tradicionales, como el débito (logDebito), tienen un impacto significativo y positivo. Este resultado es coherente con la idea de que las medianas entidades bancarias, a diferencia de las grandes, dependen más de los servicios tradicionales para su operatividad. Mientras que, el número de transacciones en cajeros automáticos (logATM) y el uso de la banca por Internet (logBInternet), son variables significativas, pero con una relación inversa al ROE. El modelo de efectos aleatorios permite capturar la heterogeneidad entre las entidades de tamaño mediano, reflejando la variabilidad inherente a este grupo. La significancia de los efectos individuales sugiere que las características específicas de cada entidad. Esto coincide con los tipos de individuos de la Teoría de difusión de Rogers (2003) los cuales se dividen en las categorías: innovadores, primeros adoptantes, mayoría temprana, mayoría tardía y rezagados.

En conjunto, estos hallazgos sugieren que las grandes entidades están mejor posicionadas para liderar la adopción de innovaciones tecnológicas en el sector bancario en contraste de las medianas entidades. Este estudio contribuye al entendimiento de cómo las características específicas de las entidades, así como los periodos de tiempo, influyen en el comportamiento y resultados en el contexto de la digitalización y la transformación tecnológica en el sector financiero.

## CONCLUSIONES

El análisis ha demostrado que el modelo de efectos fijos con efectos a través del tiempo es el más adecuado para explicar la variación en el ROE en los bancos grandes. Este modelo ha demostrado ser el más eficiente para capturar la variabilidad en el comportamiento de las transacciones financieras de estas instituciones. Los resultados indican que, entre las variables analizadas, las transacciones en *cajeros automáticos* y por *banca virtual* resultaron ser significativas y tuvieron un impacto positivo en el modelo. Esto sugiere que estas formas de transacción son esenciales para el desempeño financiero de las grandes entidades bancarias. Por otro lado, las transacciones mediante *tarjeta de débito* y *la banca celular* no mostraron significancia estadística en este grupo, lo que implica que, en el contexto de los grandes bancos, estas variables no ejercen una influencia decisiva en el modelo. Esto podría señalar que, aunque estas tecnologías son parte integral del servicio bancario, su impacto en el desempeño global de los bancos grandes no es tan pronunciado como el de los *cajeros automáticos* y la *banca por internet*.

En los bancos medianos, el modelo de efectos aleatorios con efectos individuales ha demostrado ser más adecuado. Este enfoque ha permitido capturar las diferencias específicas entre las distintas entidades de este grupo, ofreciendo una visión más precisa del impacto de las variables en el desempeño financiero. Los resultados muestran que, a diferencia de los bancos grandes, las transacciones realizadas a través de *cajeros automáticos* y *banca por internet* tienen un impacto negativo en el modelo. Por otro lado, las transacciones con tarjeta de débito mostraron un impacto positivo significativo, resaltando su importancia en el comportamiento financiero de los bancos medianos. Este hallazgo subraya la preferencia de los clientes por las *tarjetas de débito*, posiblemente debido a su amplia aceptación. Finalmente, las transacciones por *banca celular* no mostraron una significancia estadística en este grupo, al igual que en los bancos grandes,

lo que sugiere que su adopción aún no tiene un impacto notable en el rendimiento financiero de estas entidades.

Además, es importante destacar que en el modelo de efectos aleatorios *todas las entidades bancarias medianas* incluidas en el análisis mostraron un impacto positivo en el modelo, lo que sugiere que, independientemente del método de transacción preferido, la pertenencia a una entidad bancaria específica tiene un efecto significativo en los resultados financieros, posiblemente reflejando la importancia de factores institucionales y de gestión en el desempeño general de estas entidades.

Los resultados indican que las instituciones deben tener en cuenta la heterogeneidad no observable y las fluctuaciones estacionales al analizar su desempeño financiero. Según los hallazgos, una gestión eficiente de los activos y de las transacciones puede ser crucial para incrementar el ROE. Este estudio enriquece el conocimiento sobre la gestión del ROE en el sector financiero al destacar la importancia de los efectos fijos y los efectos temporales. Además, proporciona evidencia empírica que respalda las teorías existentes y facilita una comprensión más profunda de cómo variables específicas influyen en el rendimiento financiero.

## RECOMENDACIONES

Las entidades deberían centrarse en la optimización de canales de transacción, revisión de costos operativos y la evaluación de la Banca Celular. Para los bancos grandes, dado el impacto positivo y significativo de las transacciones realizadas a través de cajeros automáticos y banca por internet, se recomienda fortalecer y expandir estos canales. Invertir en la modernización de cajeros automáticos y en la mejora de las plataformas de banca en línea puede incrementar la eficiencia operativa y mejorar la satisfacción del cliente. Por otro lado, aunque las transacciones mediante tarjeta de crédito y banca celular no mostraron un impacto significativo, se aconseja no descartar estos canales por completo, sino considerar estrategias de marketing y de incentivos para aumentar su adopción y efectividad.

En el caso de los bancos medianos, donde las transacciones a través de cajeros automáticos y banca por internet han mostrado un impacto negativo, se recomienda llevar a cabo una revisión detallada de los costos asociados con estos servicios. Identificar y corregir posibles ineficiencias operativas podría ser clave para mejorar la rentabilidad. La adopción de tecnologías que optimicen los costos y una mejor gestión de estos canales podrían resultar beneficiosas. Los resultados también destacan un impacto positivo significativo de las transacciones con tarjeta de débito en estos bancos, por lo que se sugiere que refuercen las estrategias de promoción y uso de las tarjetas de débito, aprovechando su influencia favorable en el desempeño financiero. Esto podría incluir la oferta de incentivos a los clientes y la adición de características atractivas a las tarjetas de débito.

En cuanto a la banca celular, que no mostró significancia estadística en ambos grupos de bancos, es recomendable que las instituciones financieras investiguen las razones detrás de la baja adopción o el limitado impacto de este canal en la rentabilidad. Realizar estudios de mercado y encuestas a clientes podría aportar información valiosa para diseñar estrategias que aumenten la utilidad y el uso de la banca celular.

Dado que todas las entidades de bancos medianos presentaron un impacto positivo en el modelo de efectos aleatorios, se sugiere que cada banco realice un análisis interno para identificar las prácticas de gestión y políticas institucionales que contribuyen a su éxito. Compartir las mejores prácticas y fomentar la colaboración entre las entidades podría elevar el rendimiento general del sector.

Estas recomendaciones, basadas en el análisis estadístico y en las tendencias observadas, ofrecen un enfoque estratégico para mejorar el rendimiento y la eficiencia en bancos de diferentes tamaños. Implementar cuidadosamente estas sugerencias permitirá a las instituciones financieras optimizar sus operaciones y fortalecer su posición en el mercado.

## REFERENCIAS

- Abdennebi, H. B. (2023). M-banking adoption from the developing countries perspective: A mediated model. *Digital Business*, 3(2), 100065. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.digbus.2023.100065>
- Abdulai, M. G., Dary, S. K., & Domanban, P. B. (2024). Adoption of digital payment platforms and trade credit activities among informal firms in Ghana. *Heliyon*, 10(11), e32302. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32302>
- Adalessossi, K. (2023). Impact of E-Banking on the Islamic bank profitability in Sub-Saharan Africa: What are the financial determinants? *Finance Research Letters*, 57, 104188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104188>
- Aghion, P., & Griffith, R. (2008). *Competition and Growth: Reconciling Theory and Evidence*. The MIT Press.
- Aghion, P., & Howitt, P. (2009). *The Economics of Growth*. The MIT Press.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and Innovation: an Inverted-U Relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2), 701–728. <https://doi.org/10.1093/qje/120.2.701>
- Agung, I. G. (2019). Fixed-Effects Models and Alternatives. In *Panel Data Analysis Using EViews* (pp. 244-285). Wiley. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118715543.ch09>
- Alkami Technology Inc. (2024). *The 2024 Digital Banking Performance Metrics Report*. Alkami Technology » Digital Banking Solutions for Banks and Credit Unions. <https://www.alkami.com/resource/the-2024-digital-banking-performance-metrics-report/>
- Ananda, S., Devesh, S., & Lawati, A. (2020). What factors drive the adoption of digital banking? An empirical study from the perspective of Omani retail banking. *Journal of Financial Services Marketing*, 25, 14–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1057/s41264-020-00072-y>
- Andersen, E. S. (2011). *Joseph A. Schumpeter: A Theory of Social and Economic Evolution* (11th ed.). Palgrave Macmillan.
- Andreou, P. C., & Anyfantaki, S. (2021). Financial literacy and its influence on internet banking behavior. *European Management Journal*, 39(5), 658–674. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.12.001>

- Arif, I., Aslam, W., & Hwang, Y. (2020). Barriers in adoption of internet banking: A structural equation modeling - Neural network approach. *Technology in Society*, 61, 101231. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101231>
- Asociación de Bancos Privados del Ecuador. (2023). *La era de la banca digital en Ecuador: Reporte de transacciones efectuadas por canales bancarios 2019 – 2022*. ASOBANCA. <https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2023/07/La-era-de-la-banca-digital-en-Ecuador.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2024, Febrero 29). EL NÚMERO DE OPERACIONES CON MEDIOS DE PAGO ELECTRÓNICOS SE TRIPLICÓ ENTRE 2019 Y 2023. *BCE - Boletines de prensa*. <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/el-numero-de-operaciones-con-medios-de-pago-electronicos-se-triplico-entre-2019-y-2023>
- Banco Mundial. (2024). *Economía digital en ALC: Diagnóstico de país: Ecuador*. Banco Mundial. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099028101262416449/pdf/IDU1814d30001e2a814b741bbf711771cfdc3a0b.pdf>
- Banna, H., Mia, M. A., Nourani, M., & Yarovaya, L. (2022). Fintech-based financial inclusion and risk-taking of microfinance institutions (MFIs): Evidence from Sub-Saharan Africa. *Finance Research Letters*, 45, 102149. <https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1544612321002300>
- Baumol, W. J. (2004). *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*. Princeton University Press.
- Bloch, H. (2017). *Schumpeter's Price Theory*. Taylor & Francis.
- Boston Consulting Group. (2023). *Global Fintech 2023: Reimagining the Future of Finance*. Boston Consulting Group.
- Bousrih, J. (2023). The impact of digitalization on the banking sector: Evidence from fintech countries. *Asian Economic and Financial Review*, 13(4), 269-278. <https://doi.org/10.55493/5002.v13i4.4769>
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 47(5), 1287-1294.
- Brouwer, M. (1991). *Schumpeterian Puzzles— technological competition and economic evolution*. University of Michigan Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.3998/mpub.12939>

- Chao, N., Zhou, Y., & Yang, H. (2024). How does digital transformation affect the profitability of rural commercial banks? *Heliyon*, 10(8), e29412. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29412>
- Christensen, C. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press.
- Christensen, C., Raynor, M., & McDonald, R. (2013). *The innovator's solution: Creating and sustaining successful growth* (2nd ed.). Harvard Business Review Press.
- Ciarreta, A., Espinosa, M. P., & Zarraga, A. (2022). Panel Data Analysis. In A. Marciano, & G. B. Ramello, *Encyclopedia of Law and Economics*. Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7883-6\\_360-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7883-6_360-2)
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Dangel-Hagnauer, C., & Arena, R. (2002). *The Contribution of Joseph A. Schumpeter to Economics*. Taylor & Francis Group.
- Das, P. (2019). Introduction to Econometrics and Statistical Software. In *Econometrics in Theory and Practice* (pp. 3-35). Singapore: Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8\\_1](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8_1)
- Das, P. (2019). Panel Data Analysis: Static Models. In *Econometrics in Theory and Practice* (pp. 457–497). Singapore: Springer.
- De Vaus, D. (2001). *Research Design in Social Research* (2nd ed.). SAGE Publications.
- Deloitte. (2022). *Digital Banking Maturity 2022*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/xe/en/pages/technology/articles/digital-banking-maturity-2022.html>
- Deloitte. (2023). *Banking in the digital arena: are we heading towards the Meta-Bank?* Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/financial-services/banking-in-the-digital-arena.pdf>
- Díaz Muñoz, G. A. (2021). *La Competitividad como Factor de Crecimiento para las organizaciones*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7878906>
- Drug, I. I. (2014). *E-banking services – Features, challenges and benefits*. *Annals of the University of Petrosani, Economics*, 14(1), 49-58. E-banking services – Features, challenges and benefits. *Annals of the University of Petrosani, Economics*, 14(1), 49-58.: <https://www.upet.ro/annals/economics/pdf/2014/part1/Driga-Isac.pdf>

- Durbin, J., & Watson, G. S. (1951). Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression. I. *Biometrika*, 38(1-2), 159-177.
- Enoruwa, O. K., Onwumere, J. U., Ibunor, A. E., Ehigie, H. A., & Ezuem, D. M. (2023). Impact of technological innovations on bank performance in selected West African countries (1997-2020). *International Journal of Professional Business Review*, 8(8), e02270. <https://doi.org/https://doi.org/10.26668/businessreview/2023.v8i8.2270>
- Ernst, D. (2009). *Innovation offshoring: Rooting and accelerating innovation in the global economy*. Routledge.
- Fudenberg, D., & Tirole, J. (1991). *Game Theory*. MIT Press.
- Ghose, B., & Maji, S. G. (2022). Internet banking intensity and bank profitability: evidence from emerging Indian economy. *Managerial Finance*, 48(11), 1607–1626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/mf-09-2021-0434>
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Brujas.
- Govindarajan, V., & Trimble, C. (2010). *The other side of innovation: Solving the execution challenge*. Harvard Business Review Press.
- Grant, R. M. (1991). *Contemporary strategy analysis*. Blackwell Publishers.
- Hargadon, A. (2003). *How breakthroughs happen: The surprising truth about how companies innovate*. Harvard Business Review Press.
- Hausman, J. A. (1978). Specification test in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/1913827>
- Hernández Girón, J. d. (2008). *Ventaja Competitiva sostenible en pequeñas y medianas empresas hoteleras del sur de México*. *Ventaja Competitiva sostenible en pequeñas y medianas empresas hoteleras del sur de México*: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-62762008000200009&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-62762008000200009&lng=en&tlng=es).
- Hossain, M. I. (2021). Effects of E-Banking adoption on the financial performance of State-Owned commercial banks in Bangladesh. *Information Resources Management Journal*, 34(4), 93–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.4018/irmj.20211001.oa1>
- Hou, A., & Lu, Y. Z. (2023). The obstacles of Internet-only bank as an alternative banking service. *Procedia Computer Science*, 219, 642–646.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.334><https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.334>
- Hsiao, C. (2014). *Analysis of Panel Data* (3rd ed.). Cambridge University Press.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9781139839327>
- Keidel, R. W. (2010). *The Geometry of Strategy: Concepts for Strategic Management* (1st ed.). New York: Routledge.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203881019>
- Kleinknecht, A. (2016). *Innovation Patterns in Crisis and Prosperity: Schumpeter's Long Cycle*. Palgrave Macmillan UK.
- KPMG. (2024). *2024 Banking trends*. KPMG.  
<https://kpmg.com/us/en/articles/2024/banking-trends.html>
- Krčál, O. (2014). *An Explanation of the Inverted-U Relationship Between Profitability and Innovation* (1st ed.). Masarykova univerzita.  
<https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.M210-7423-2014>
- Krugman, P. R., & Obstfeld, M. (2008). *International Economics: Theory and Policy*. Addison-Wesley.
- Lawrence, P. R., & Dyer, D. (1983). *Renewing American Industry*. The Free Press.
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2020). *Practical Research: Planning and Design* (12th ed.). Pearson.
- Levendis, J. D. (2023). *Time Series Econometrics: Learning Through Replication* (2nd ed.). Springer Cham. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-37310-7>
- Liao, S. S. (1999). *The Adoption of virtual banking an empirical study International Journal of information management*. The Adoption of virtual banking an empirical study International Journal of information management: -  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268401298000474>
- Liu, Z., Feng, Q., & Li, H. (2024). Digital finance, bank competition shocks and operational efficiency of local commercial banks in Western China. *Pacific-basin Finance Journal*, 85, 102377.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2024.102377>
- Lo, A. W. (2012). *Adaptive markets: Financial evolution at the speed of thought*. Princeton University Press.
- Loch, C., & Kavadias, S. (2008). *Handbook of New Product Development Management*. Butterworth-Heinemann.

- Maseko, F., & Kalama, A. (2022). The Effect of Electronic Banking on Commercial Banks' Financial Performance In Tanzania. *The Journal of Informatics*, 2(1), 33-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.59645/tji.v2i1.86>
- Mathews, J. A. (2002). *Competitive advantages of the latecomer firm: A resource-based account of industrial catch-up strategies in Asia*. Palgrave Macmillan.
- Mazzucato, M. (2013). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. Anthem Press.
- McKinsey & Company. (2023). *The Global Banking Annual Review 2023: The Great Banking Transition*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.de/~ /media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/publikationen/2023-10-11%20global%20banking%20annual%20review%202023/global-banking-annual-review-2023.pdf>
- Miller, S. (2005). *Experimental Design and Statistics*. Taylor & Francis.
- Moore, G. A. (1999). *Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-tech Products to Mainstream Customers*. HarperBusiness.
- Muller, E., Mahajan, V., & Wind, Y. (2000). *New-product diffusion models*. Springer.
- Nash, J. (1950). *Non-Cooperative Games*. Princeton University Press.
- Niankara, I., & Traoret, R. I. (2023). The digital payment-financial inclusion nexus and payment system innovation within the global open economy during the COVID-19 pandemic. *Journal of Open Innovation*, 9(4), 100173. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100173>
- Nshimyimana, A., & Nkurunziza, P. (2023). Effect of electronic banking on financial performance of commercial banks in Rwanda, a case of COGEBANQUE Plc. *East Africa Journal of Science and Technology* *East Africa Journal of Science and Technology*, 13(1), 71 – 81. <https://doi.org/https://doi.org/10.62103/eajst.v13i.226>
- Olano, R., & Yupanqui, S. (2023). *La transformación digital en el impacto económico del sistema financiero peruano 2013 - 2022 [Título profesional, Universidad César Vallejo]*. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/134241>
- Osborne, M. J., & Rubinstein, A. (1994). *A Course in Game Theory*. MIT Press.
- Pérez Navarro, J., Jimeno Pastor, J. L., & Cerdá Tena, E. (2013). *Teoría de juegos*. Pearson Prentice Hall.

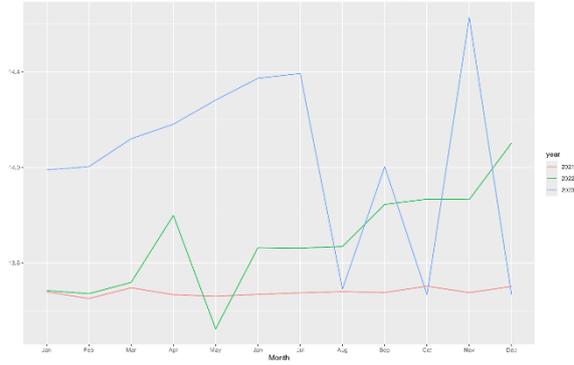
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press,.
- Rogers, D. (2016). *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*. Columbia University Press.
- Salvatore, D. (2019). *International Economics*. Wiley.
- Sánchez Murillo, A. (2006). *INNOVADOR MAESTRO DE LA ADMINISTRACION DE EMPRESAS*. INNOVADOR MAESTRO DE LA ADMINISTRACION DE EMPRESAS: <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634344005.pdf>
- Sayari, S. (2024). Driving Digital Transformation: Analyzing the Impact of Internet Banking on Profitability in the Saudi Arabian Banking Sector. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(5), 174. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jrfm17050174>
- Schmookler, J. (1966). *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674432833>
- Schumpeter, J. (1934). *Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits*,. Harvard University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. Harper and Brothers.
- Sengupta, J. (2013). *Theory of Innovation A New Paradigm of Growth*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-02183-6>
- Shanti, R., Siregar, H., Zulfainarni, N., & Tony, N. (2023). Role of Digital Transformation on digital Business Model Banks. *Sustainability*, 15(23), 16293. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su152316293>
- Sheth, J., & Sisodia, R. (2002). *The rule of three : surviving and thriving in competitive markets*. The Free Press.
- Shruthi, M. R., & Paramashivaiah, P. (2024). Problems And Prospects Of Electronic Banking. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(4), 9735-9740. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.5216>
- Singhal, D. &. (2009). *A study on customer perception towards internet banking: Identifying major contributing factors*. *Journal of Nepalese Business Studies*, 5(1), 101–111. A study on customer perception towards internet banking: Identifying major contributing factors. *Journal of Nepalese Business Studies*, 5(1), 101–111.: <https://www.onlineresearchjournals.com/ajbe/art/>

- Smirnov, N. V. (1939). On the Estimation of Deviation of Empirical Distribution Functions in Two Independent Samples. *Bulletin of Moscow University*, 2, 3-16.
- Stiglitz, J. E., & Charlton, A. (2005). *Fair Trade for All: How Trade Can Promote Development*. Oxford University Press.
- Sudianjaya, J. C., Kuswanto, H., & Nadlifatin, R. (2024). Understanding future trends in digital banking research through bibliometric analysis. *Procedia Computer Science*, 234, 764–771.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.03.095>
- Tadelis, S. (2013). *Game theory: An introduction*. Princeton University Press.  
<https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691129082/game-theory>
- Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press.
- Trochim, W. M., & Donnelly, J. P. (2008). *The Research Methods Knowledge Base*. Cengage Learning.  
[https://www.google.com.ec/books/edition/The\\_Research\\_Methods\\_Knowledge\\_Base/097mAAAACAAJ?hl=es-419](https://www.google.com.ec/books/edition/The_Research_Methods_Knowledge_Base/097mAAAACAAJ?hl=es-419)
- Valente, T. W. (1995). *Network Models of the Diffusion of Innovations*. United States of America: Hampton Press.
- Verbeek, M. (2021). *Panel Methods for Finance: A Guide to Panel Data Econometrics for Financial Applications*. De Gruyter.
- Von Hippel, E. (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805. <https://doi.org/https://doi.org/10.1287/mnsc.32.7.791>
- Von Hippel, E. (1988). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. The MIT Press.
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1953). *Theory of games and economic behavior*. Princeton University Press.
- Waleru Akani, H., & Tony Obiosa, R. L. (2020). Effects of Financial Innovations on the Profitability of Deposit Money Banks in Nigeria. *European Journal Of Accounting, Auditing And Finance Research*, 8(1), 52-73.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.37745/ejaaf/vol8.no1.pp52-73.2020>
- World Bank. (2022). *The Global Findex Database 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19*. World Bank.
- Yildirim, H. H. (2021). Panel Data Analysis. In B. A. Mercangöz, *Handbook of Research on Emerging Theories, Models, and Applications of Financial Econometrics* (pp.

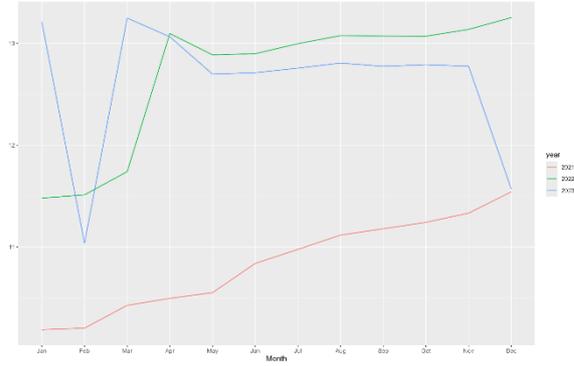
375–396). Springer. [https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-54108-8\\_16](https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-54108-8_16)

# ANEXOS

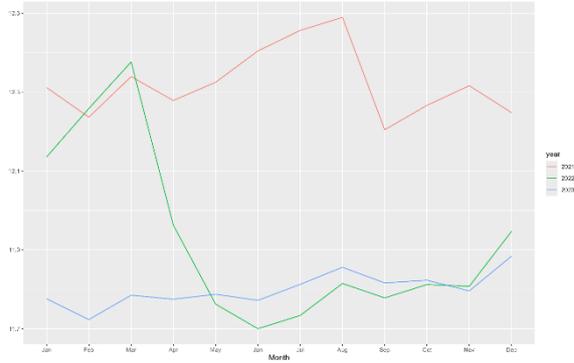
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_Solidario



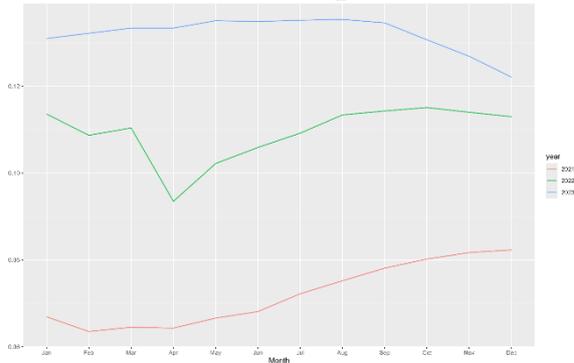
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_Solidario



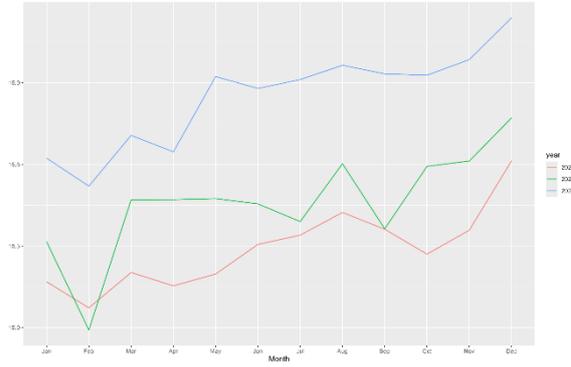
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_Solidario



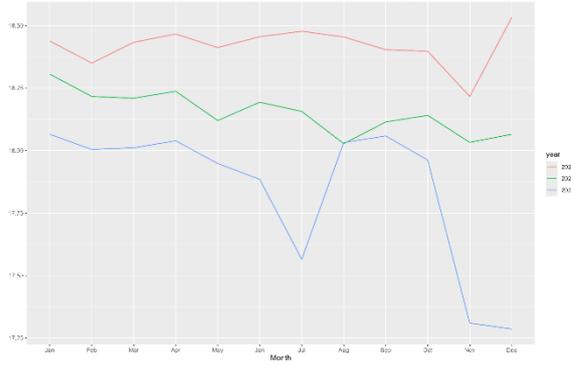
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_Pichincha



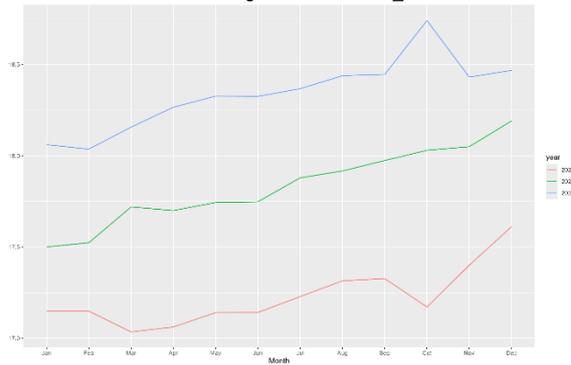
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_Pichincha



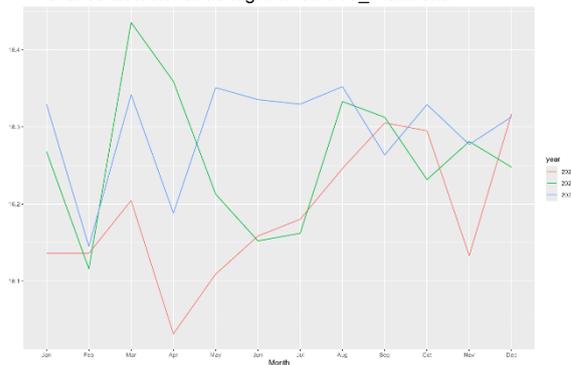
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_Pichincha



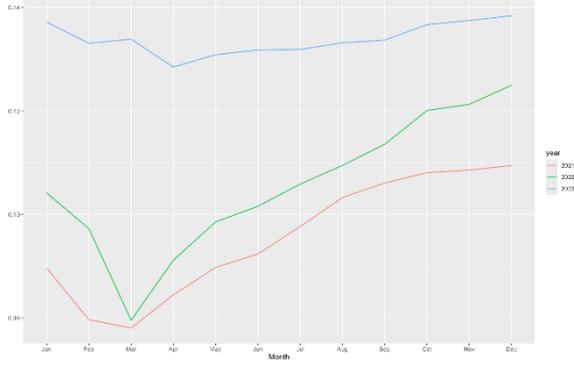
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_Pichincha



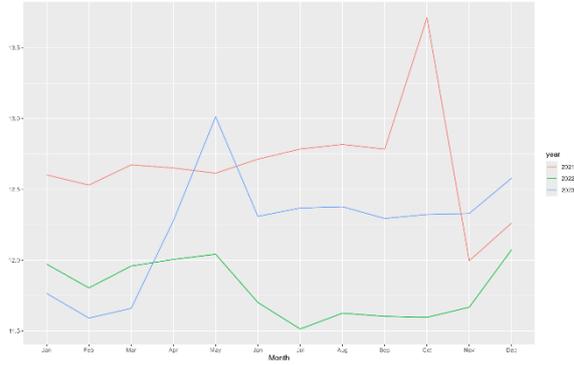
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_Pichincha



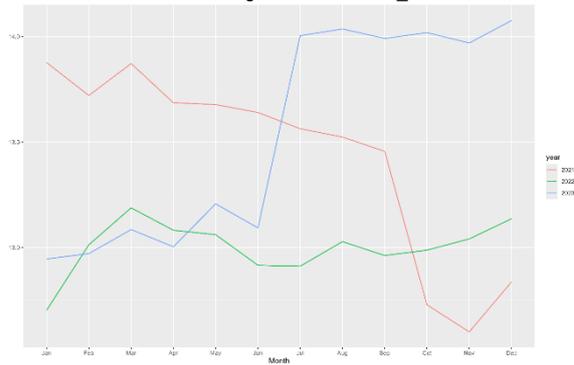
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_Internacional



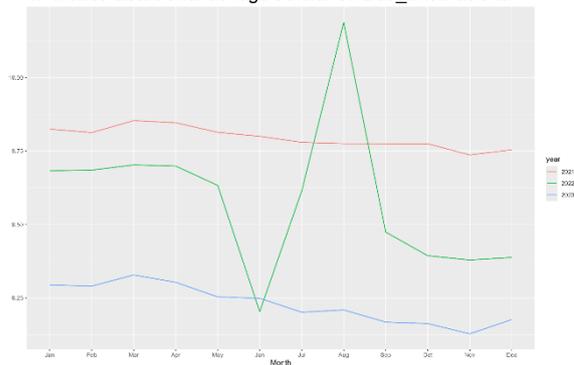
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_Internacional



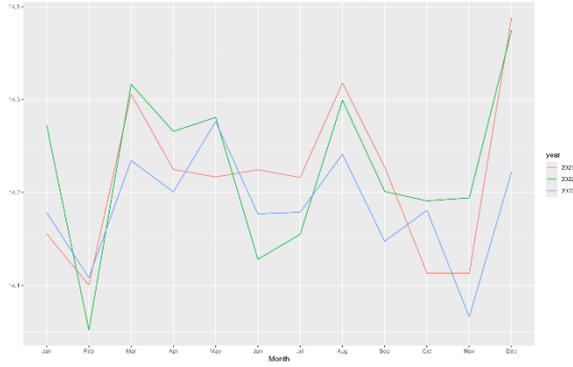
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_Internacional



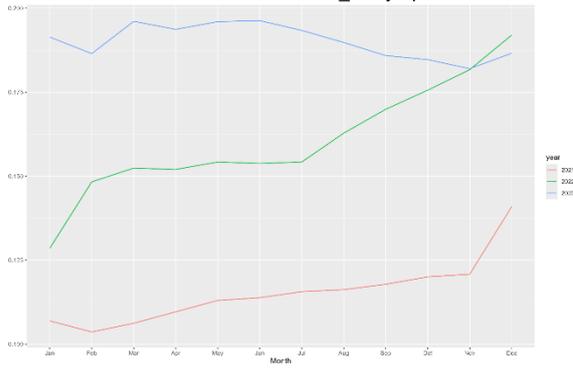
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_Internacional



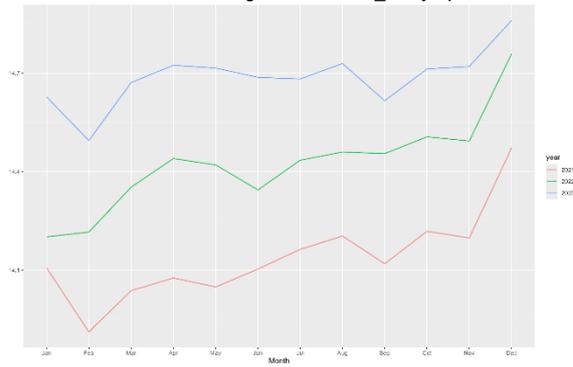
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_Internacional



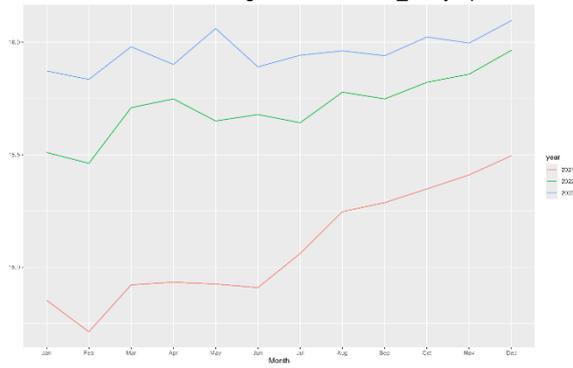
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_Guayaquil



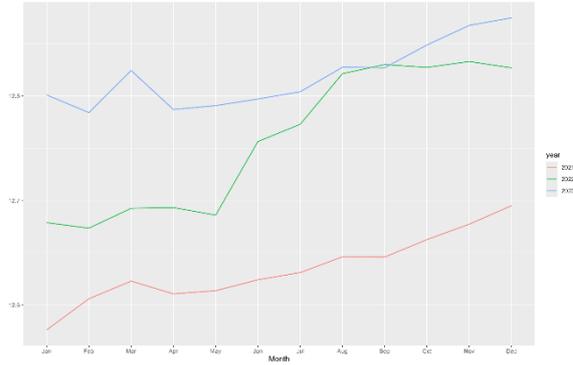
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_Guayaquil



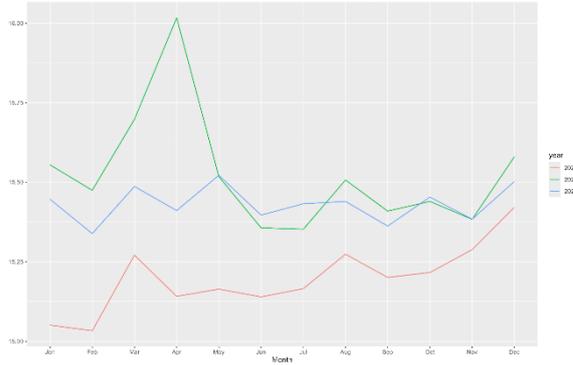
1. Gráfico Estacional de logBIInternet en Bco\_Guayaquil



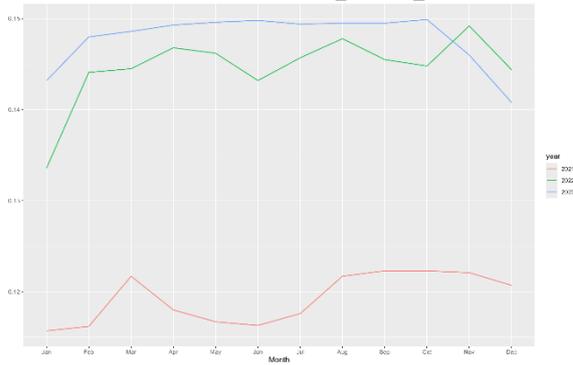
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_Guayaquil



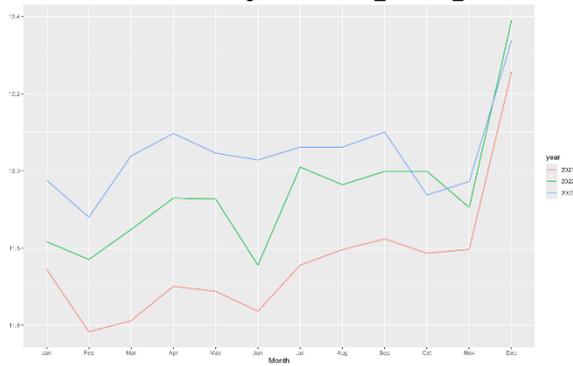
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_Guayaquil



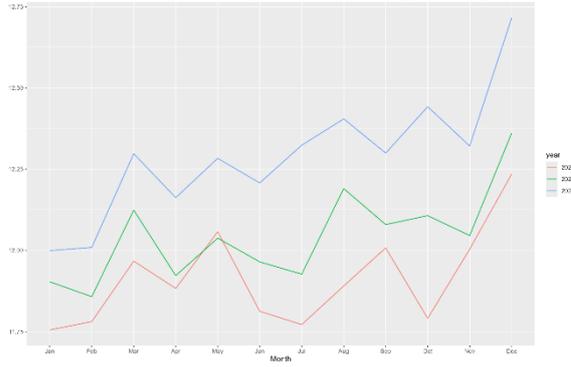
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_General\_Ruminahui



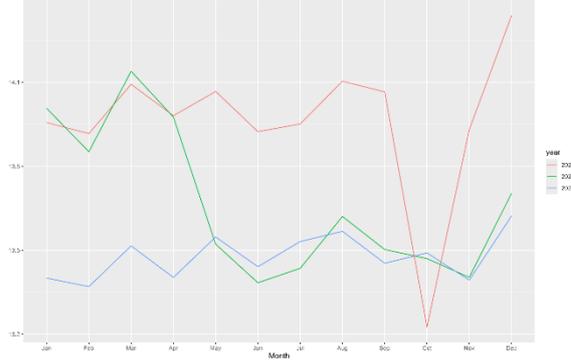
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_General\_Ruminahui



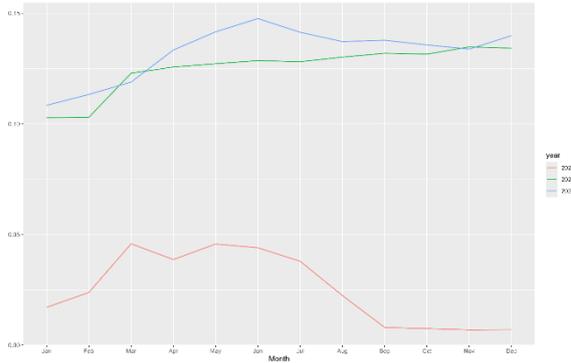
1. Gráfico Estacional de logInternet en Bco\_General\_Ruminahui



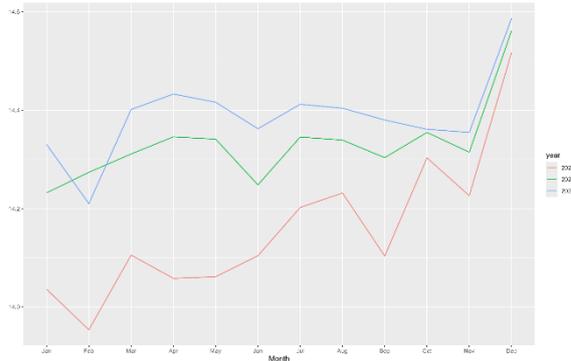
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_General\_Ruminahui



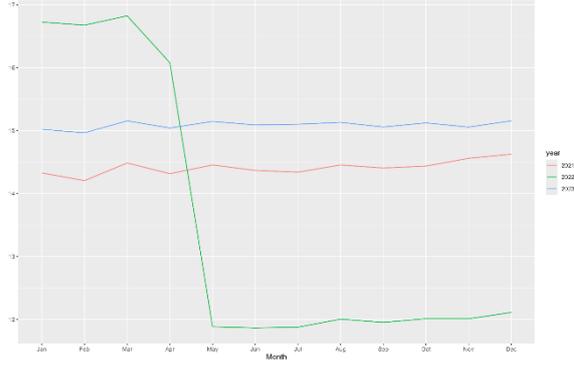
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_del\_Pacifico



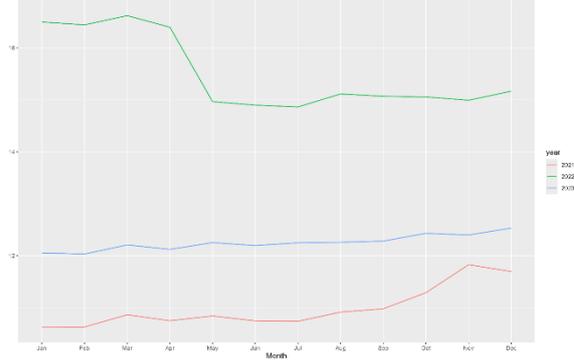
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_del\_Pacifico



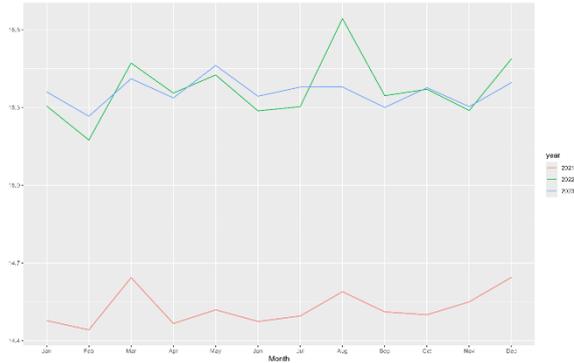
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_del\_Pacifico



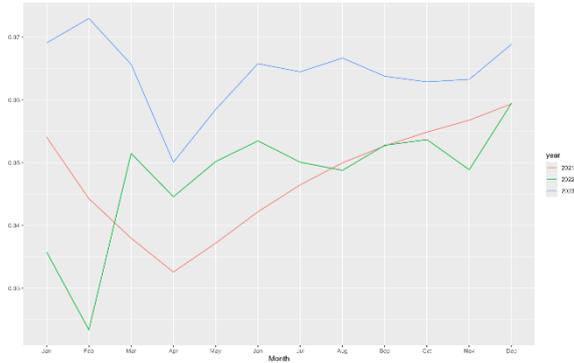
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_del\_Pacifico



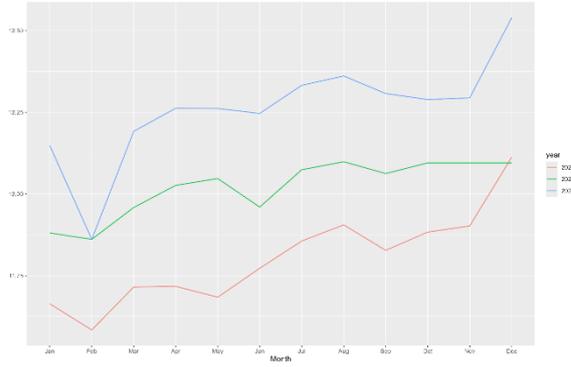
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_del\_Pacifico



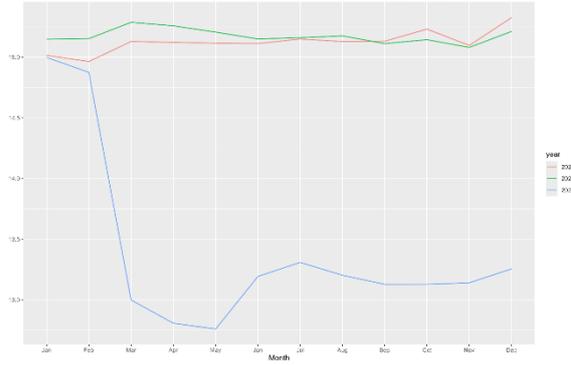
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_del\_Austro



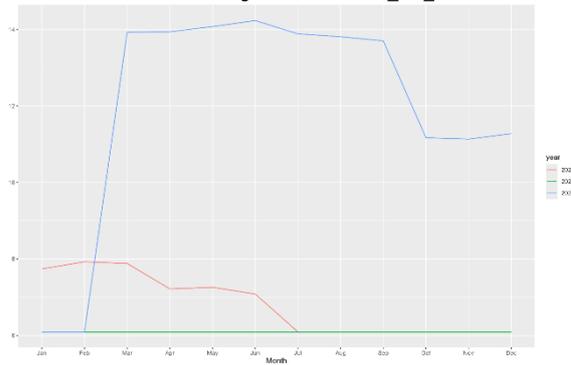
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_del\_Austro



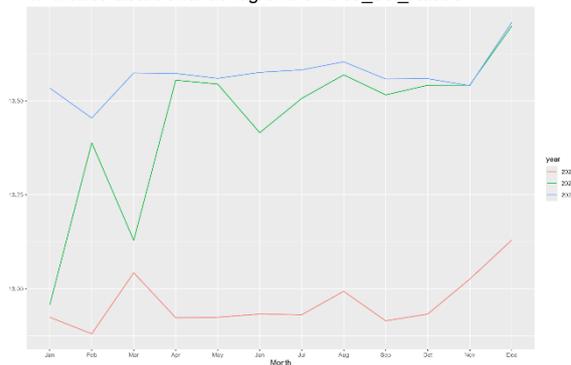
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_del\_Austro



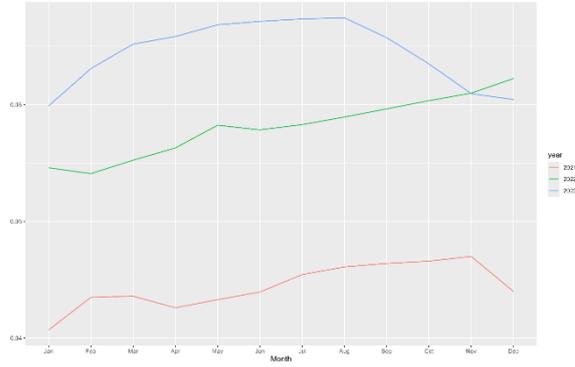
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_del\_Austro



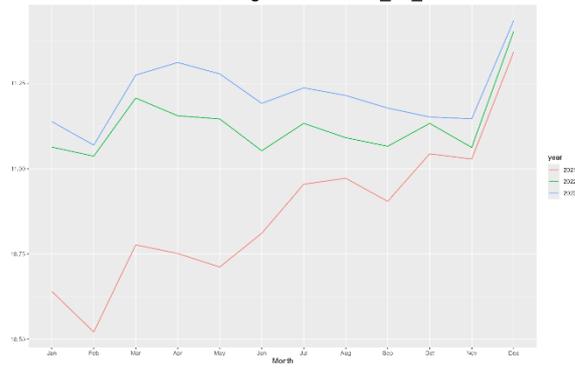
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_del\_Austro



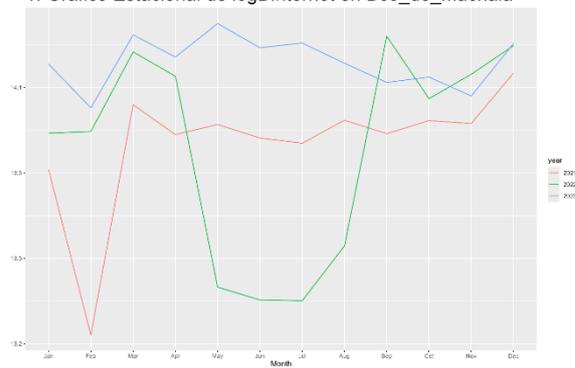
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_de\_Machala



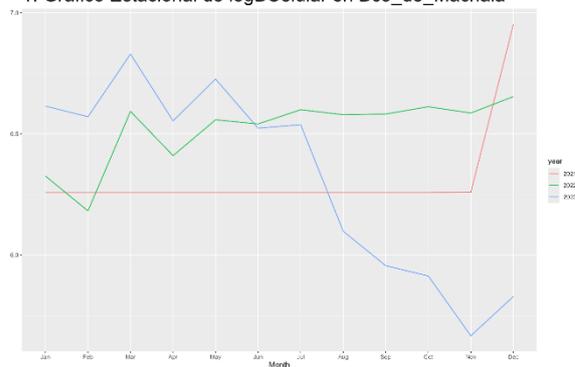
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_de\_Machala



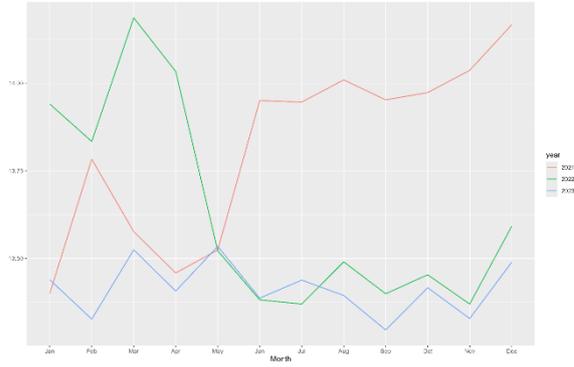
1. Gráfico Estacional de logBIInternet en Bco\_de\_Machala



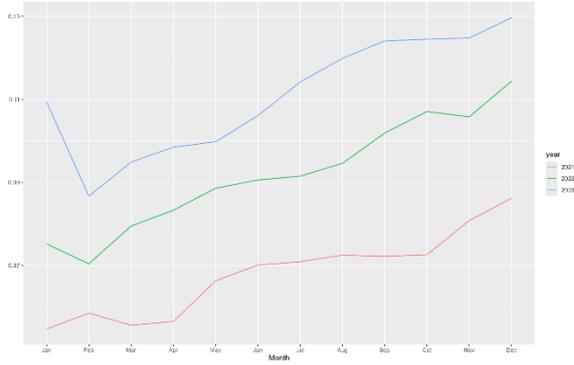
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_de\_Machala



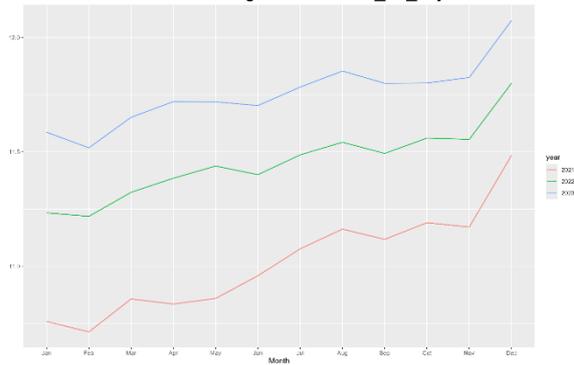
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_de\_Machala



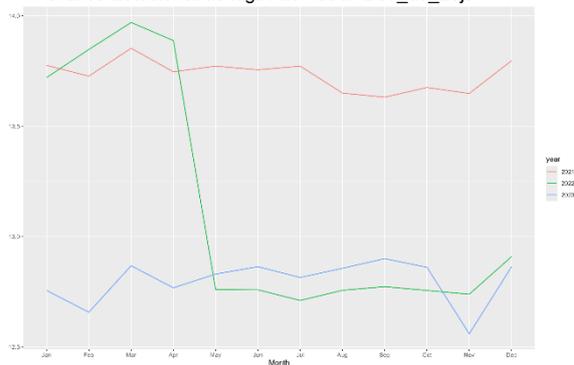
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_de\_Loja



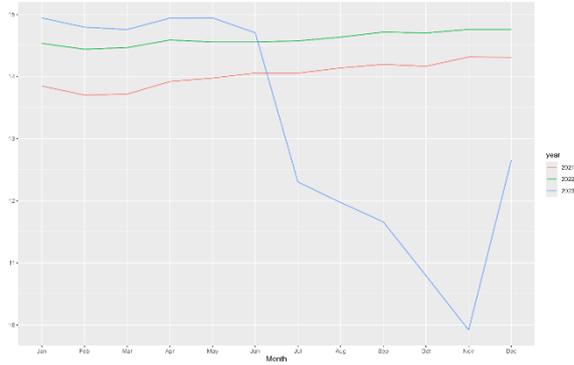
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_de\_Loja



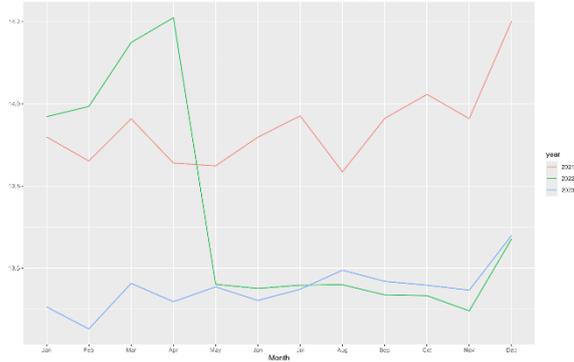
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_de\_Loja



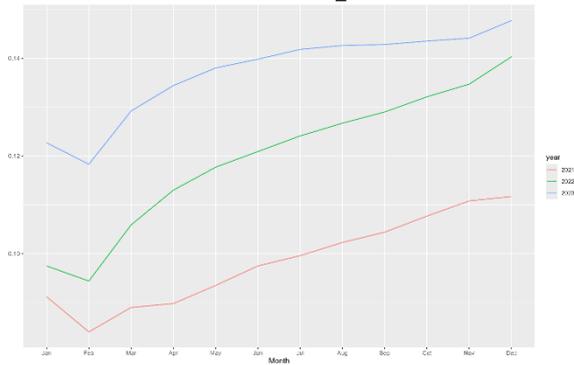
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_de\_Loja



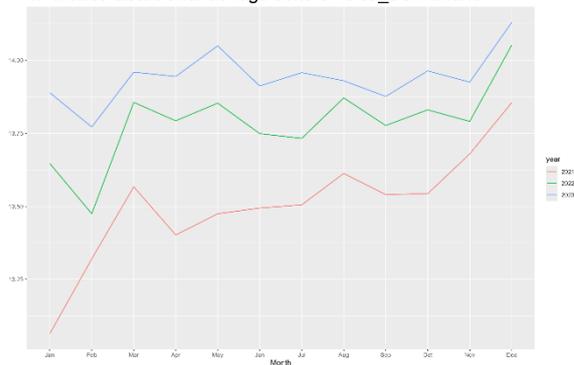
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_de\_Loja



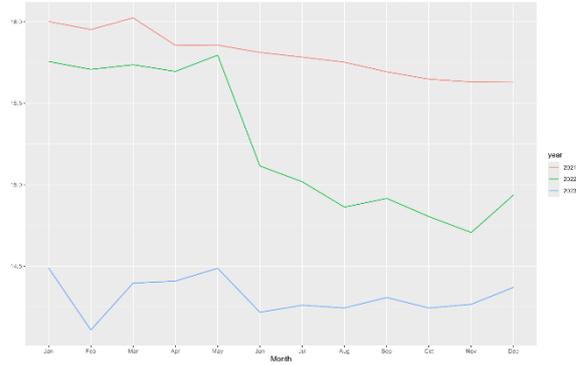
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_Bolivariano



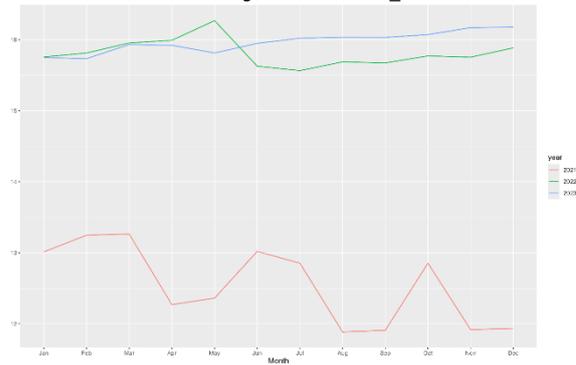
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_Bolivariano



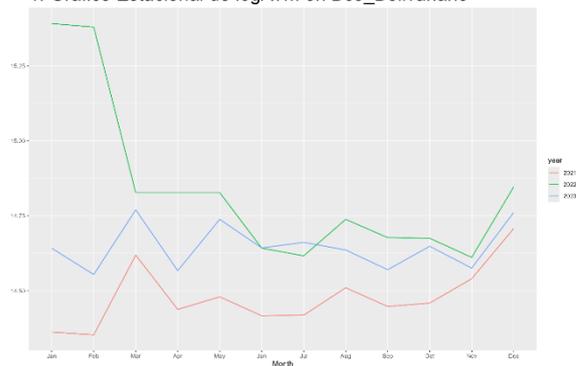
1. Gráfico Estacional de logBInternet en Bco\_Bolivariano



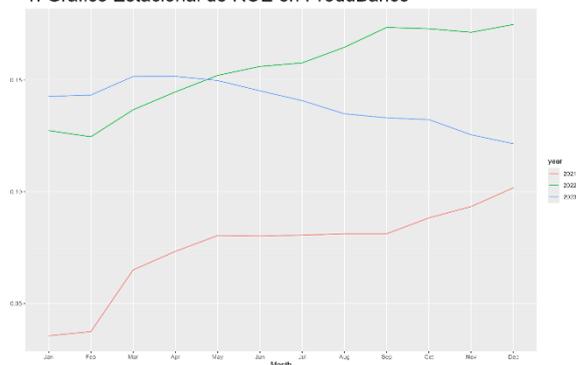
1. Gráfico Estacional de logBCelular en Bco\_Bolivariano



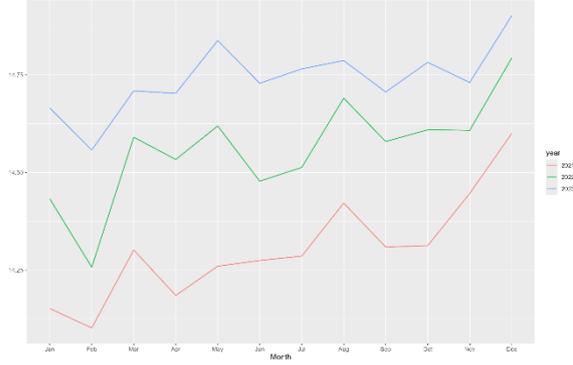
1. Gráfico Estacional de logATM en Bco\_Bolivariano



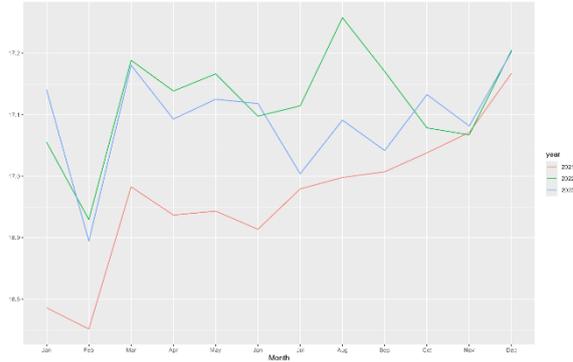
1. Gráfico Estacional de ROE en ProduBanco



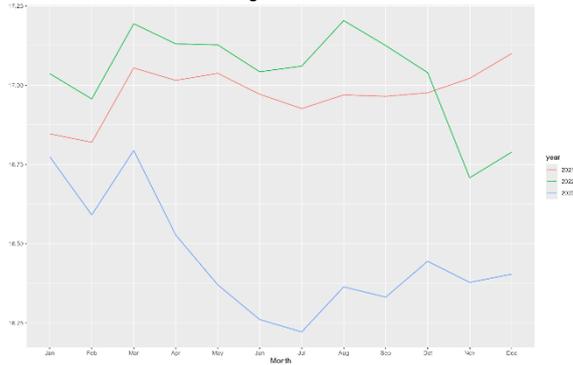
1. Gráfico Estacional de logDebito en ProduBanco



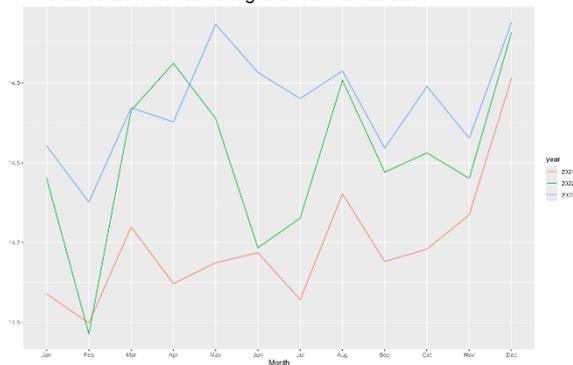
1. Gráfico Estacional de logBInternet en ProduBanco



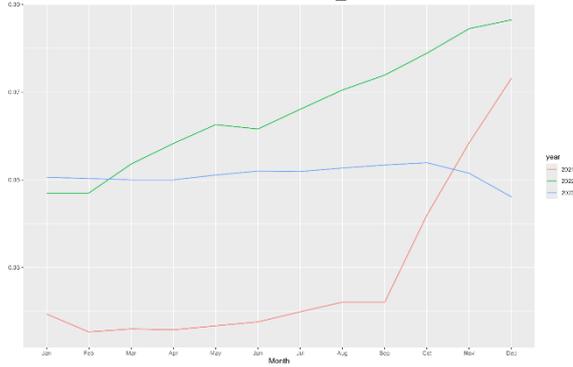
1. Gráfico Estacional de logBCelular en ProduBanco



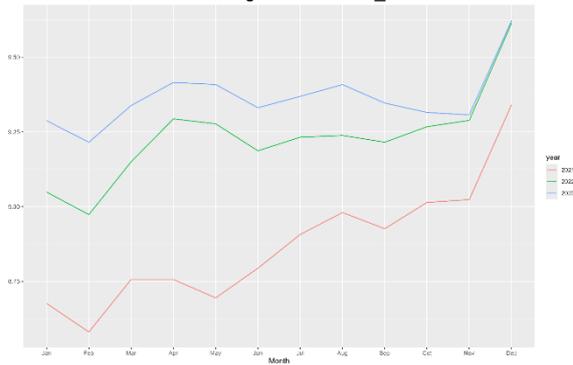
1. Gráfico Estacional de logATM en ProduBanco



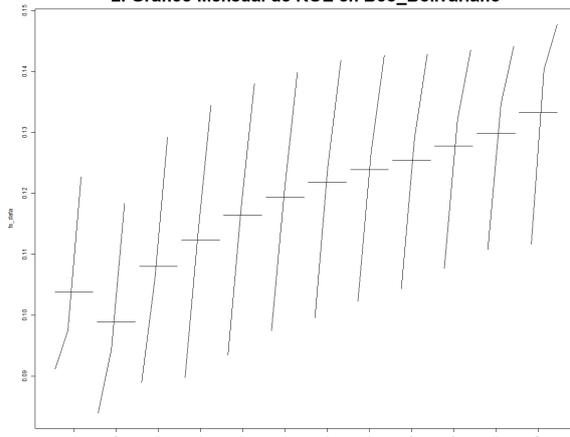
1. Gráfico Estacional de ROE en Bco\_Solidario



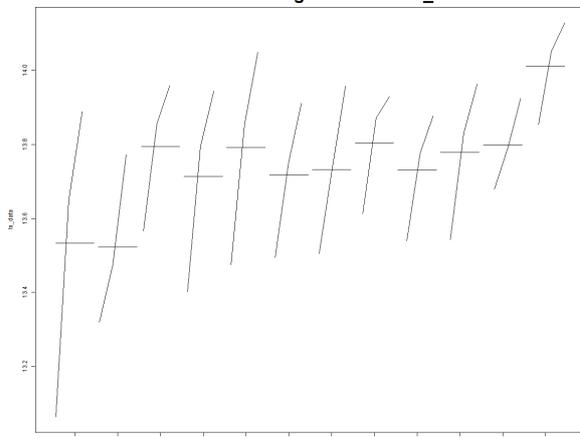
1. Gráfico Estacional de logDebito en Bco\_Solidario



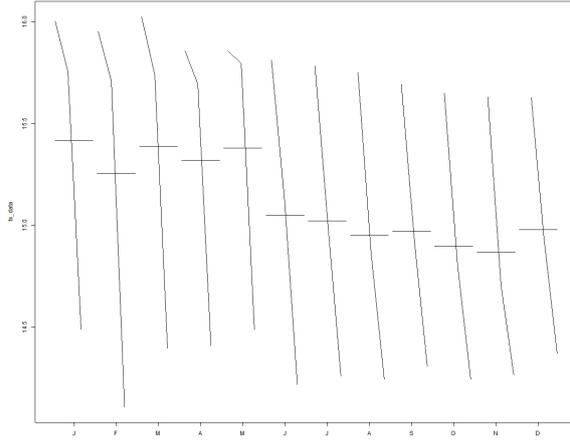
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_Bolivariano



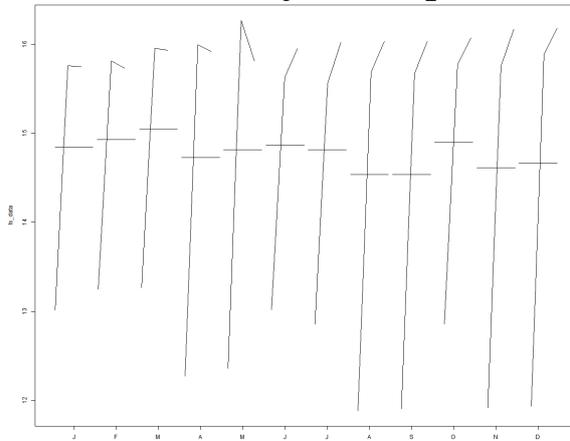
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_Bolivariano



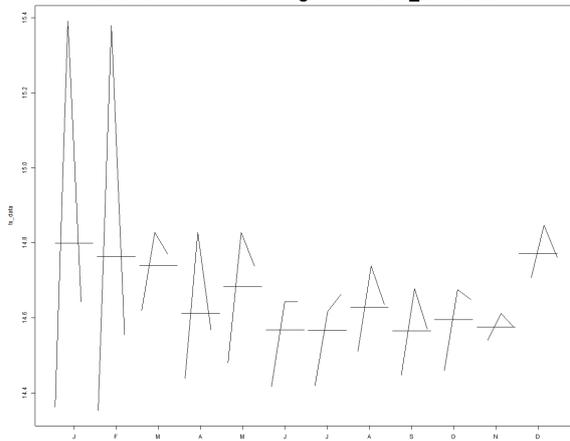
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_Bolivariano



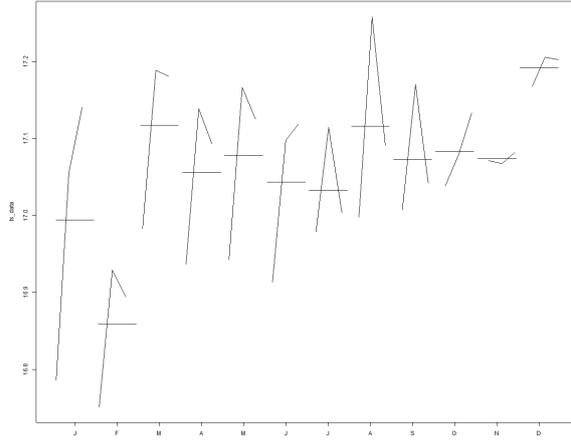
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_Bolivariano



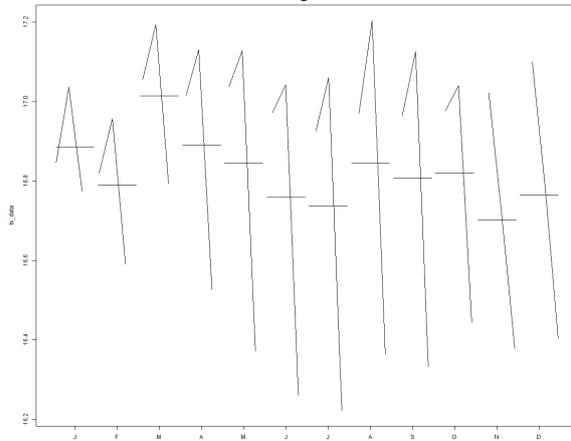
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_Bolivariano



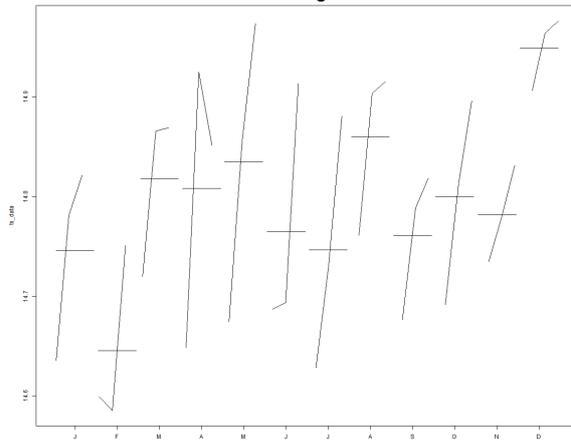
2. Gráfico Mensual de logBInternet en ProduBanco



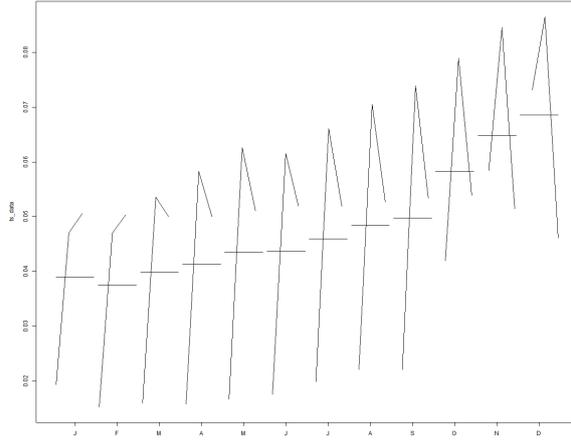
2. Gráfico Mensual de logBCelular en ProduBanco



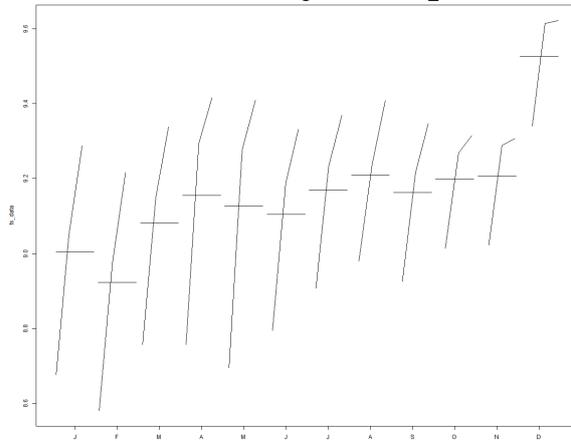
2. Gráfico Mensual de logATM en ProduBanco



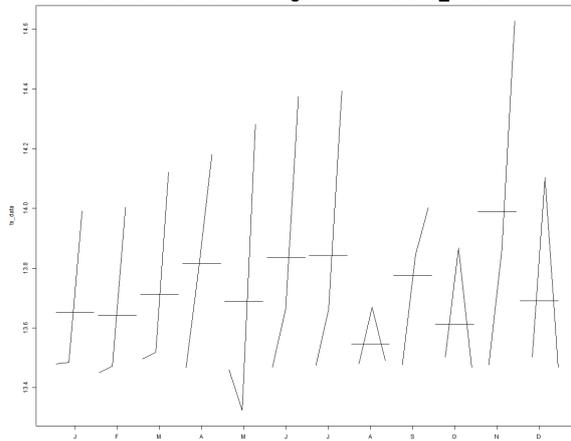
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_Solidario



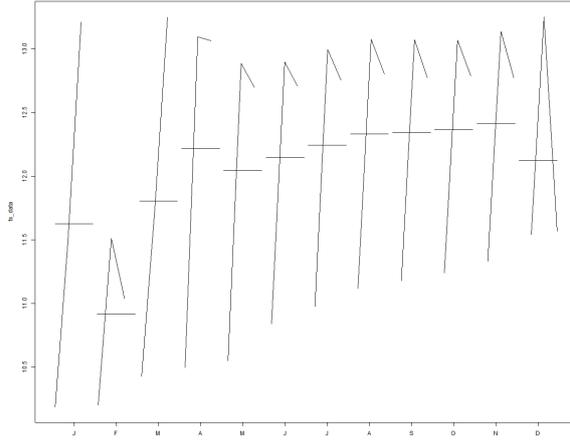
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_Solidario



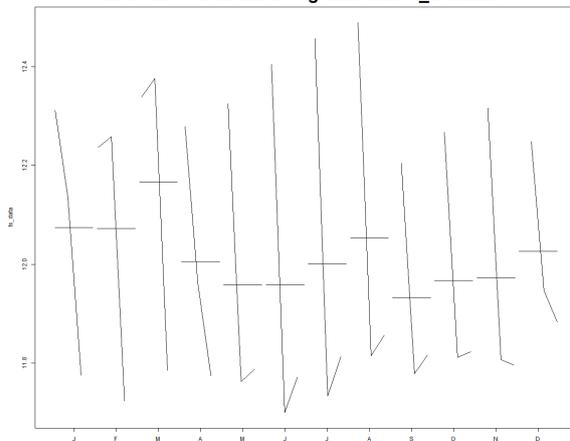
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_Solidario



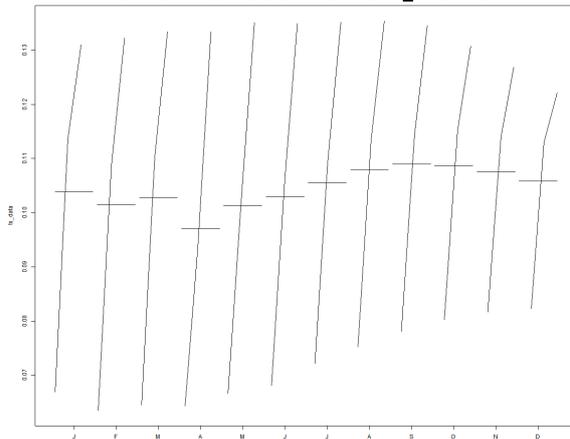
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_Solidario



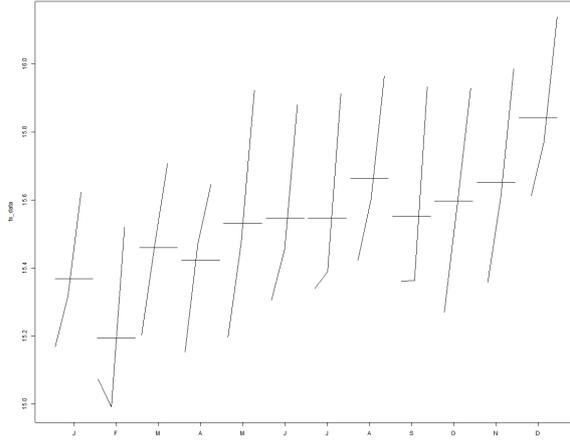
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_Solidario



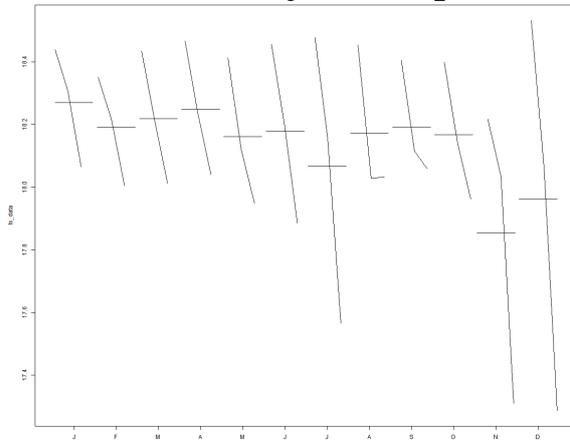
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_Pichincha



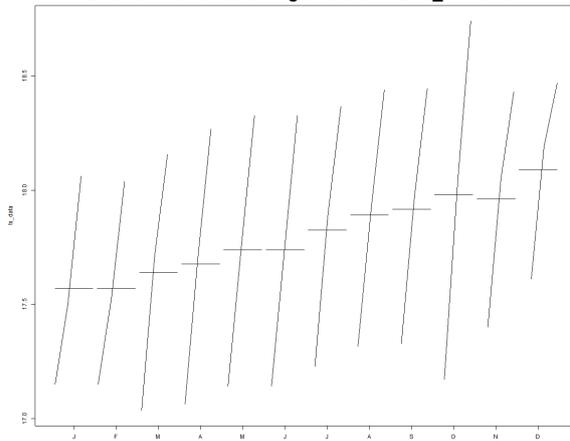
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_Pichincha



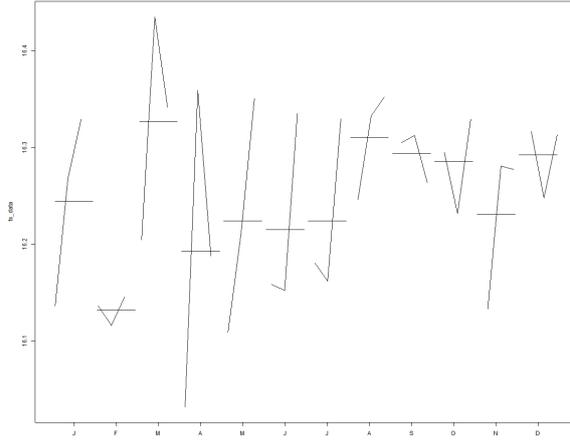
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_Pichincha



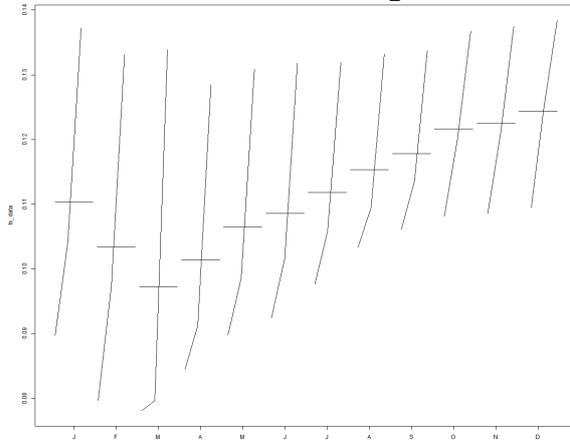
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_Pichincha



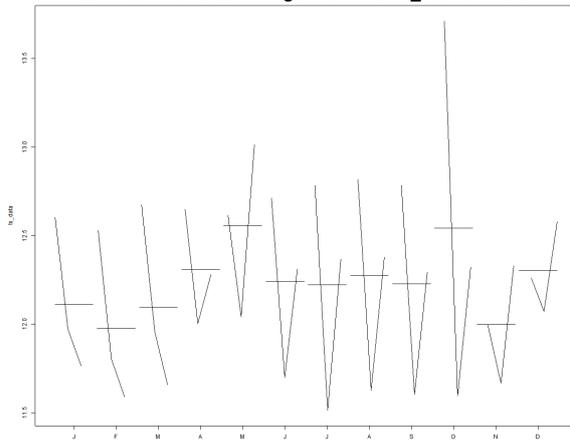
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_Pichincha



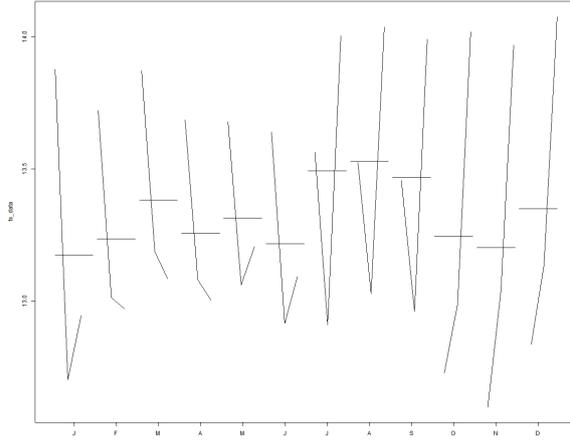
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_Internacional



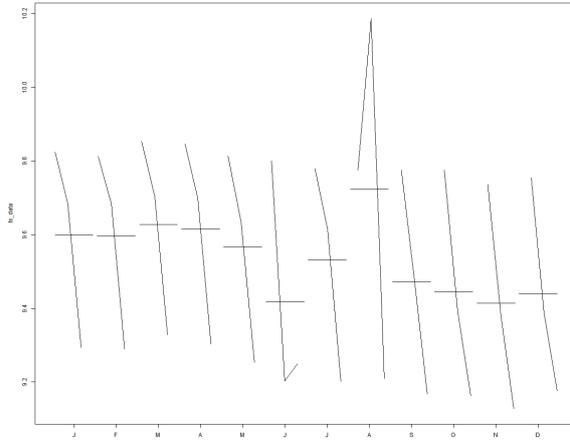
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_Internacional



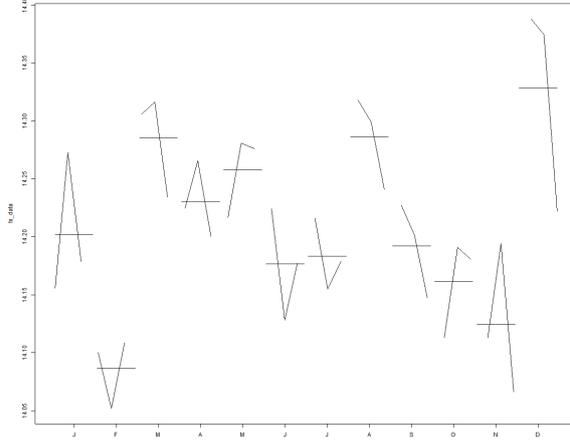
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_Internacional



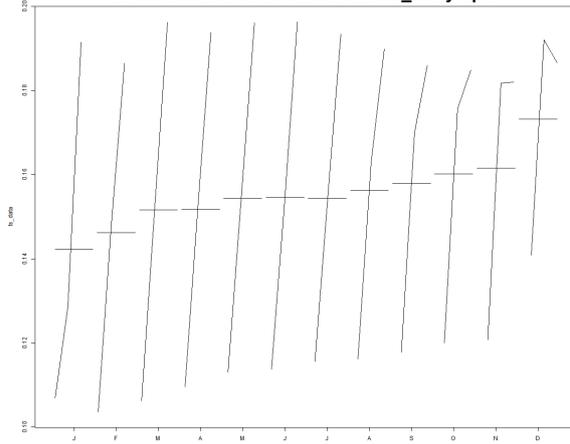
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_Internacional



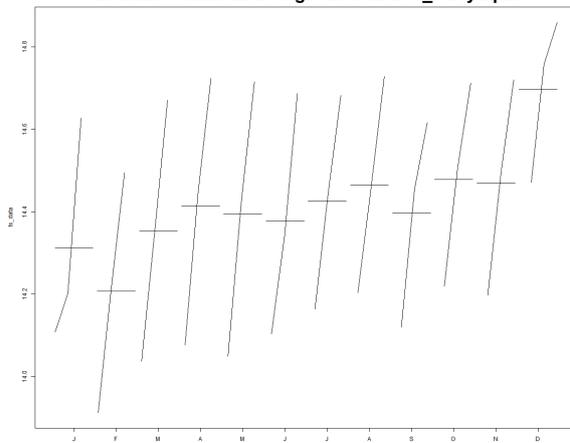
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_Internacional



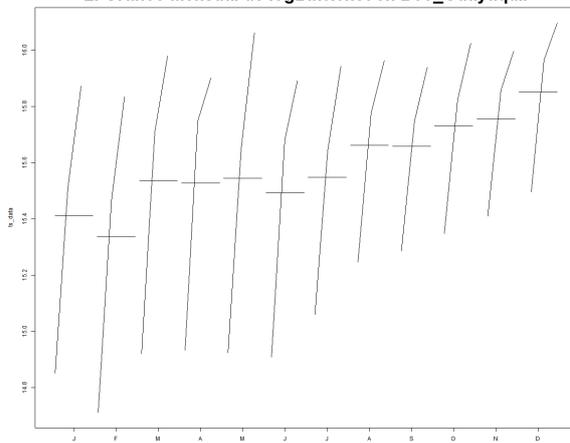
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_Guayaquil



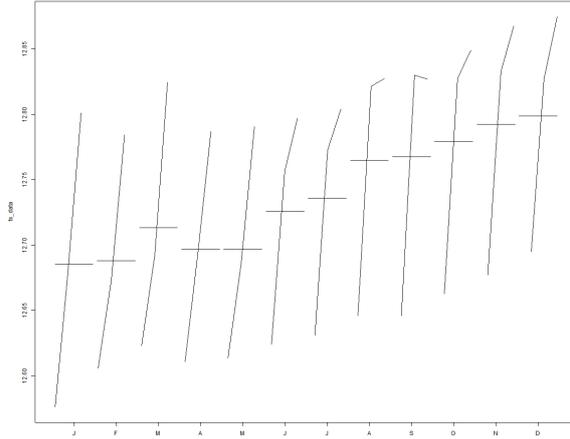
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_Guayaquil



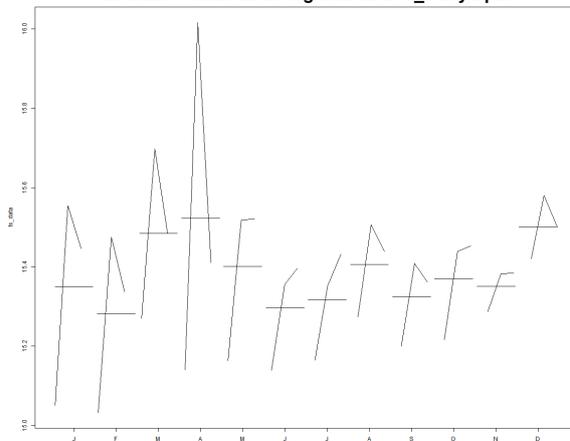
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_Guayaquil



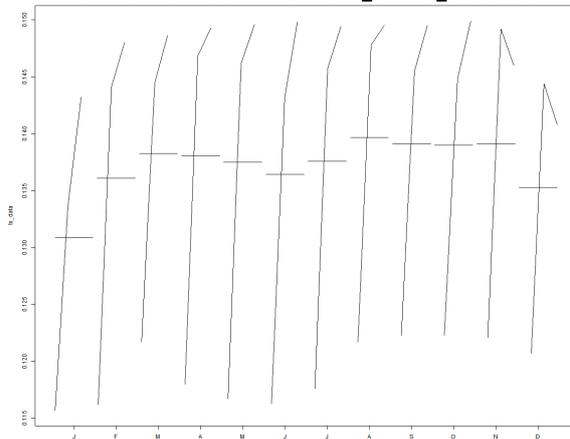
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_Guayaquil



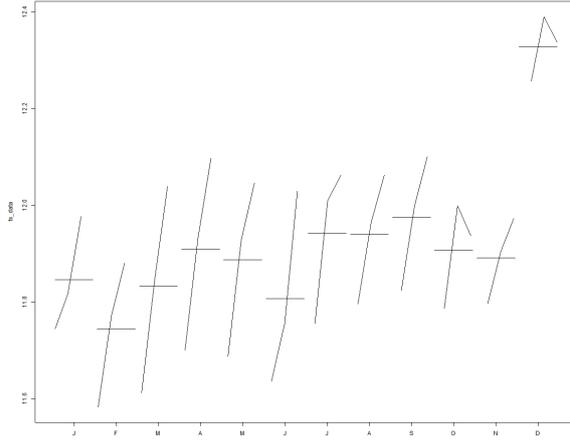
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_Guayaquil



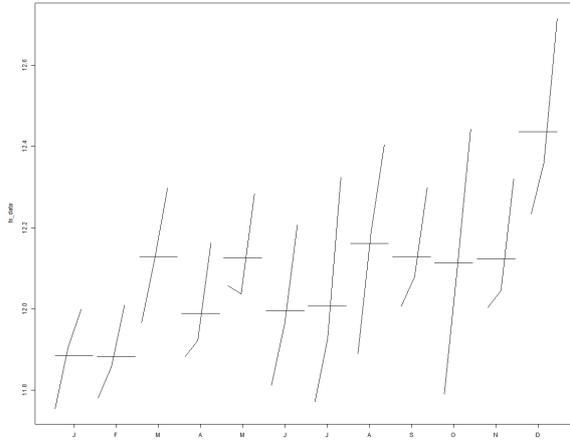
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_General\_Ruminahui



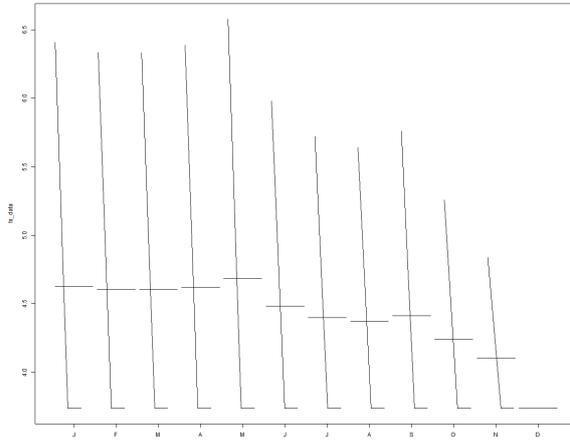
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_General\_Ruminahui



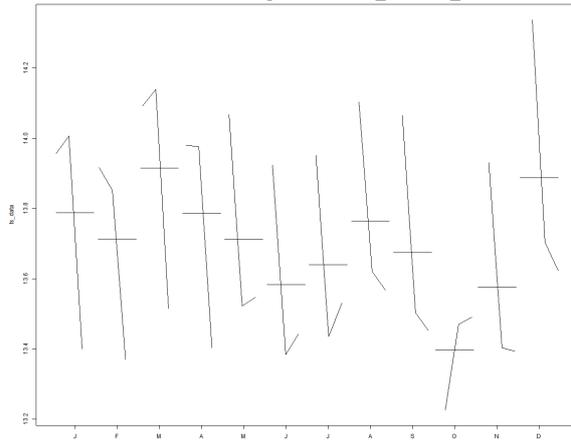
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_General\_Ruminahui



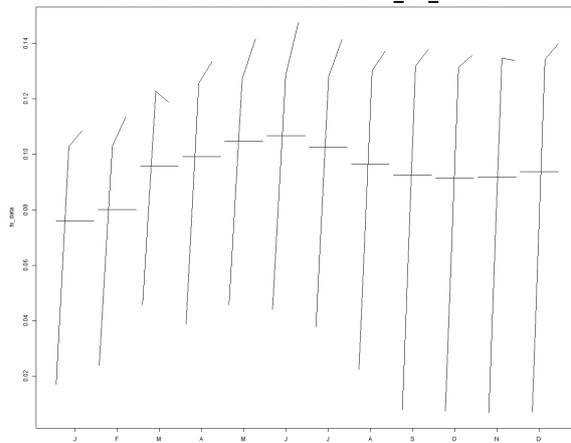
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_General\_Ruminahui



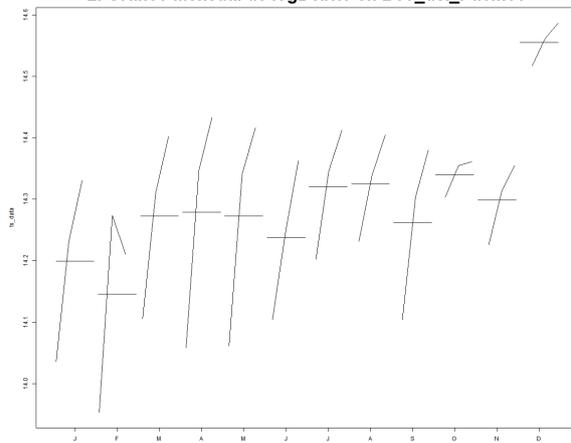
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_General\_Ruminahui



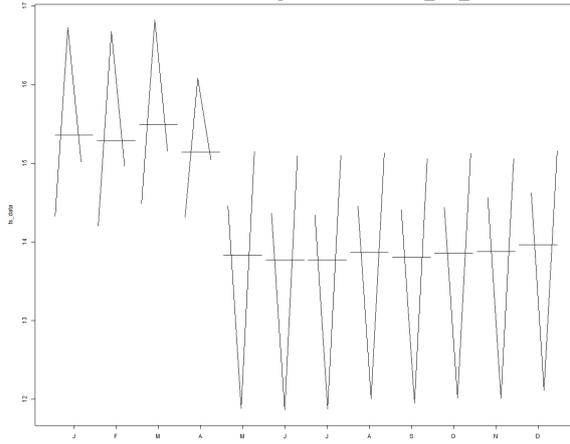
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_del\_Pacifico



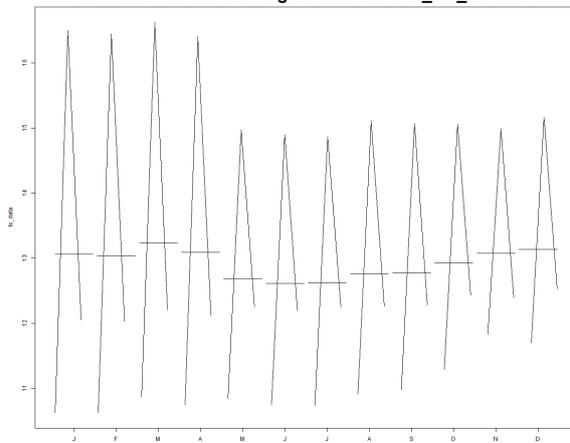
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_del\_Pacifico



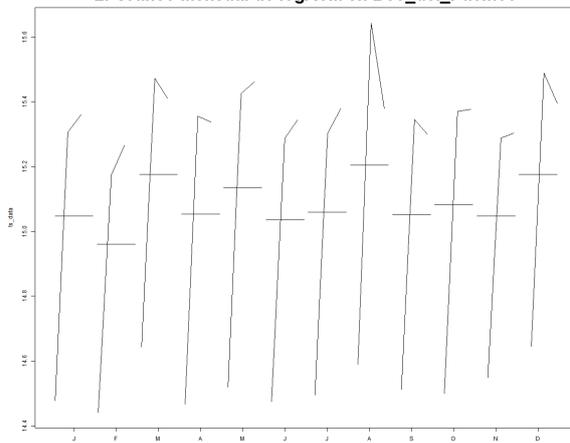
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_del\_Pacifico



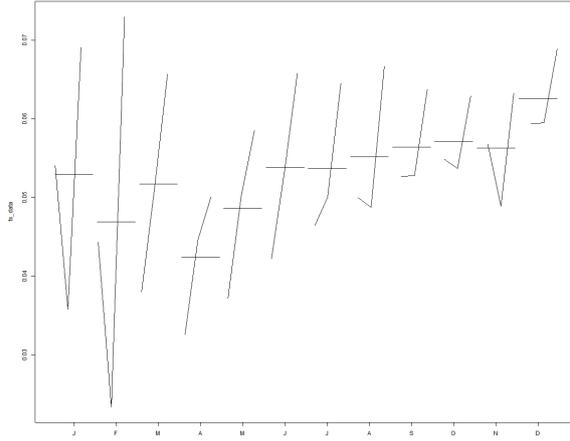
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_del\_Pacifico



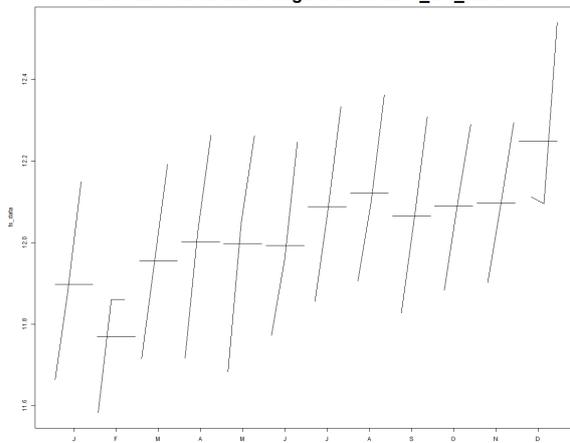
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_del\_Pacifico



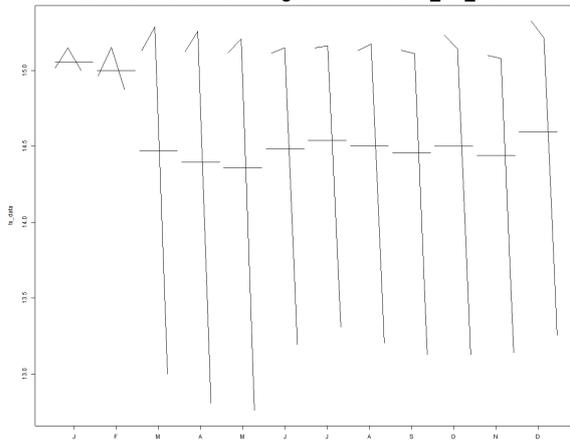
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_del\_Austro



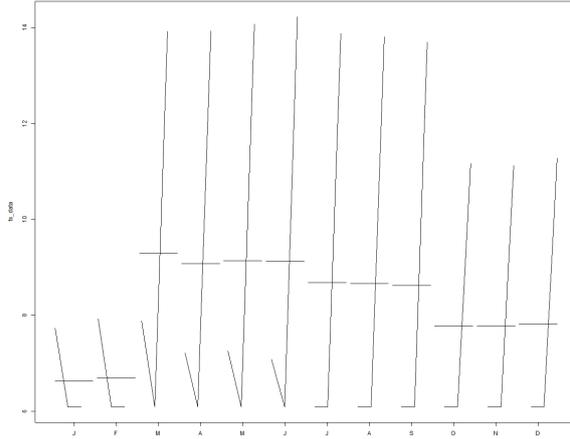
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_del\_Austro



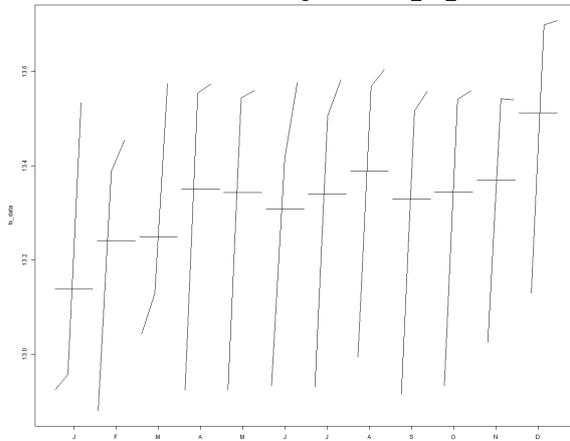
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_del\_Austro



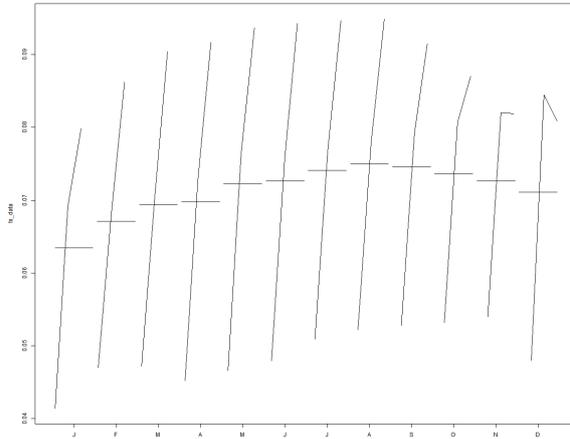
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_del\_Austro



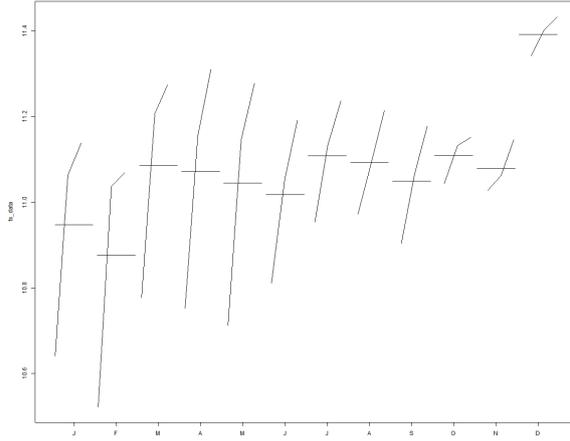
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_del\_Austro



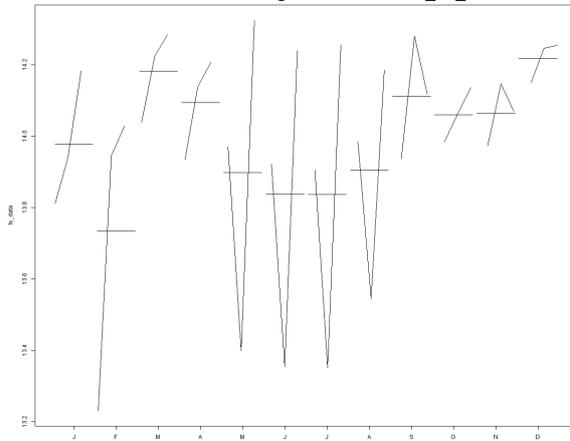
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_de\_Machala



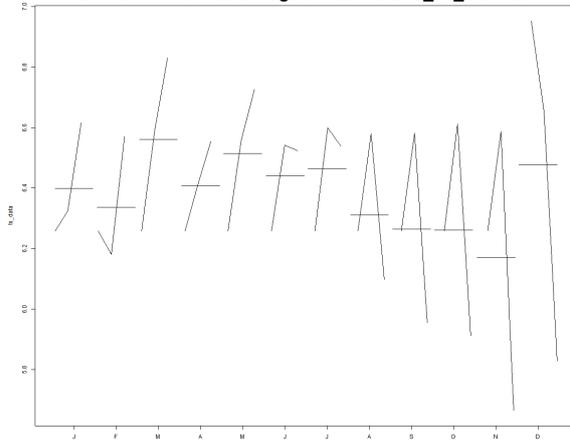
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_de\_Machala



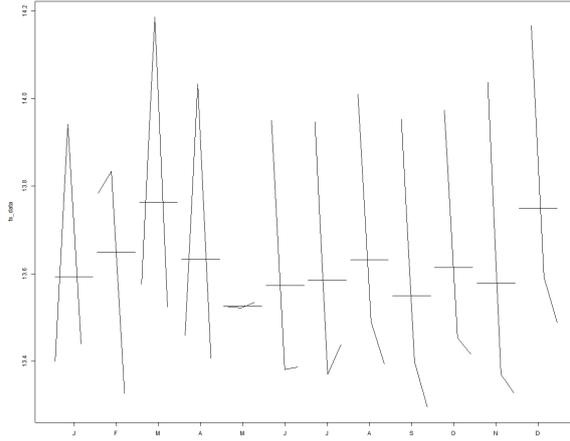
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_de\_Machala



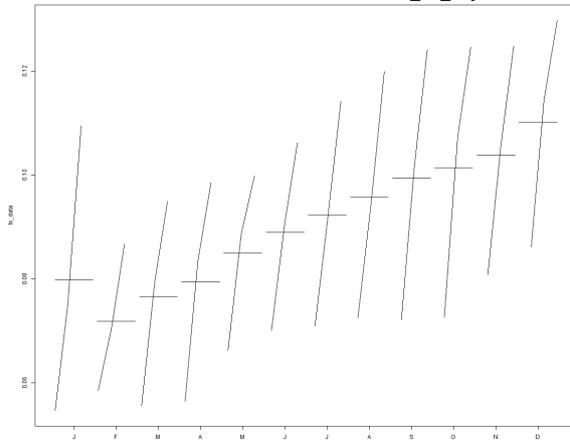
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_de\_Machala



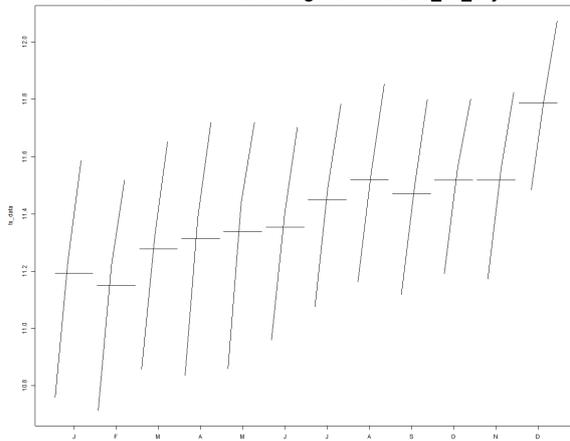
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_de\_Machala



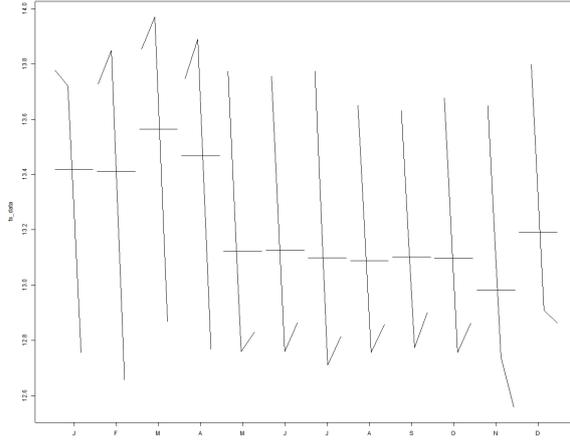
2. Gráfico Mensual de ROE en Bco\_de\_Loja



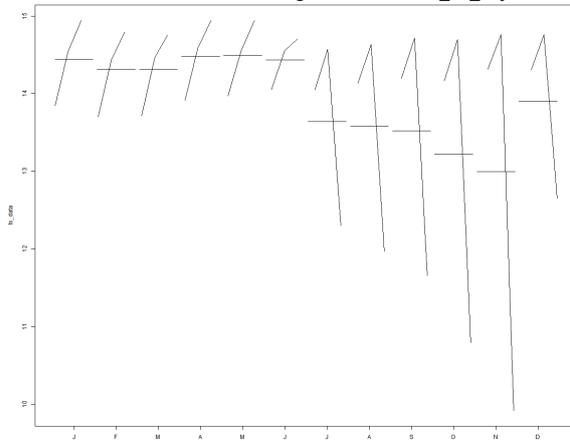
2. Gráfico Mensual de logDebito en Bco\_de\_Loja



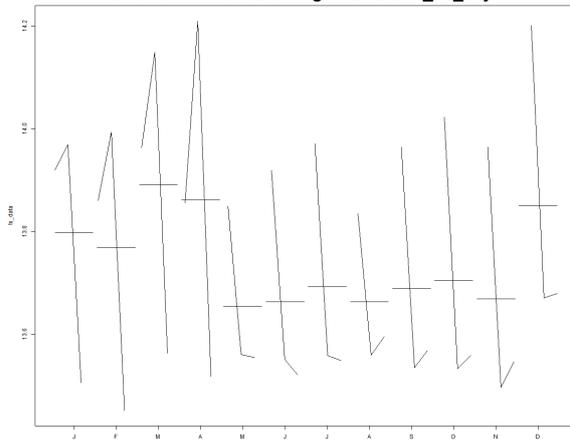
2. Gráfico Mensual de logBInternet en Bco\_de\_Loja



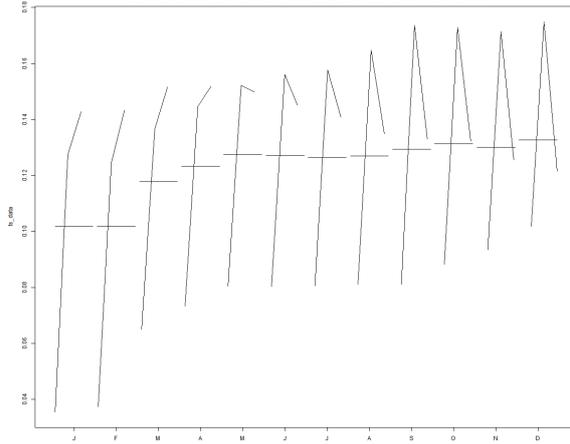
2. Gráfico Mensual de logBCelular en Bco\_de\_Loja



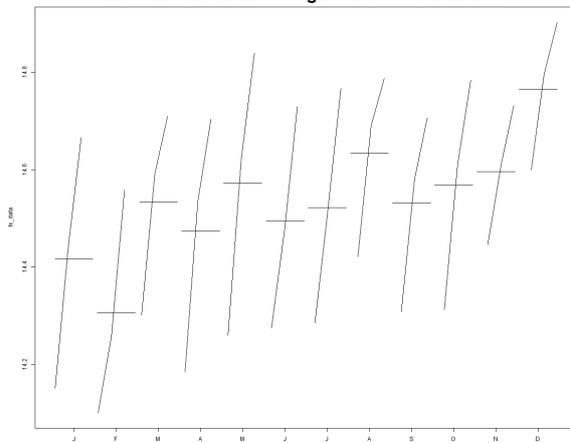
2. Gráfico Mensual de logATM en Bco\_de\_Loja



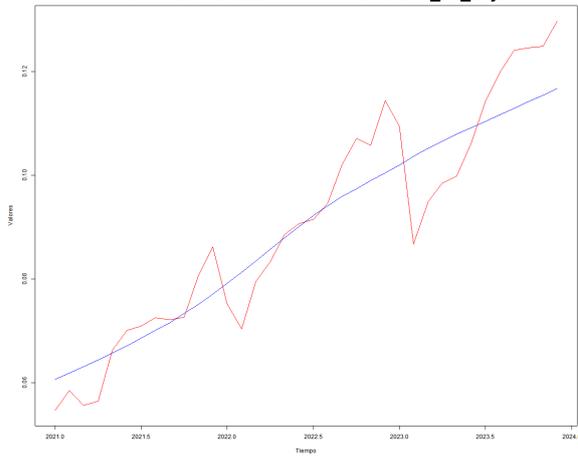
2. Gráfico Mensual de ROE en ProduBanco



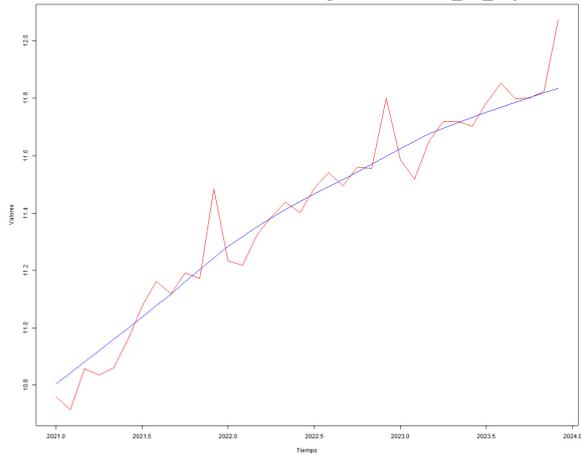
2. Gráfico Mensual de logDebito en ProduBanco



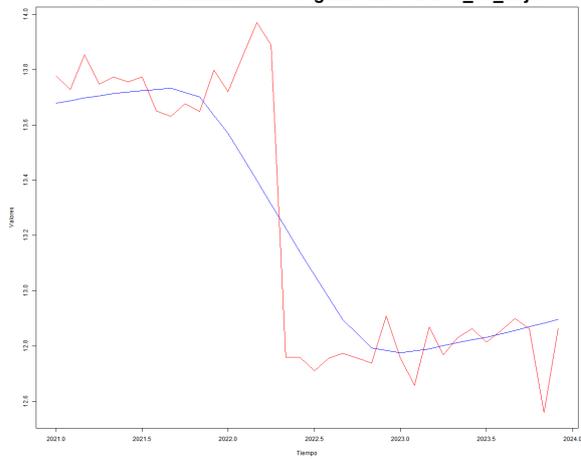
3. Desestacionalización de ROE en Bco\_de\_Loja



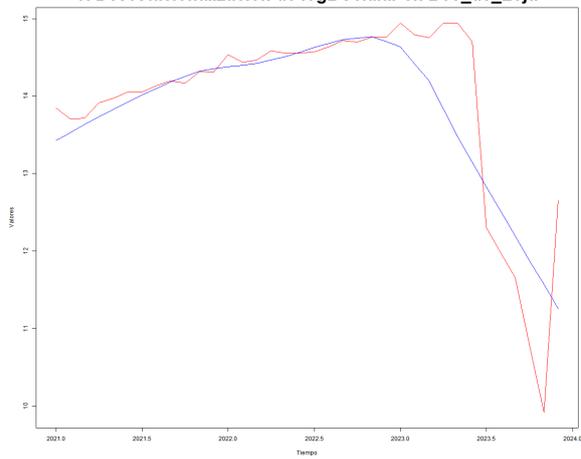
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_de\_Loja



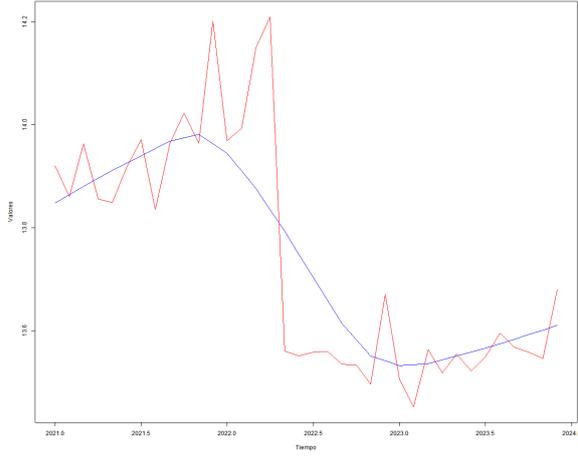
### 3. Desestacionalización de logBIInternet en Bco\_de\_Loja



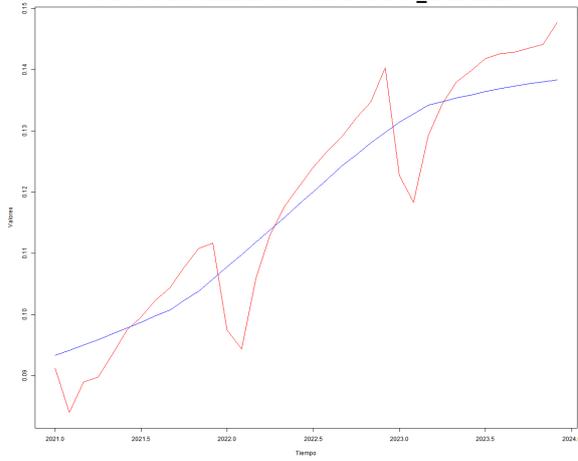
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_de\_Loja



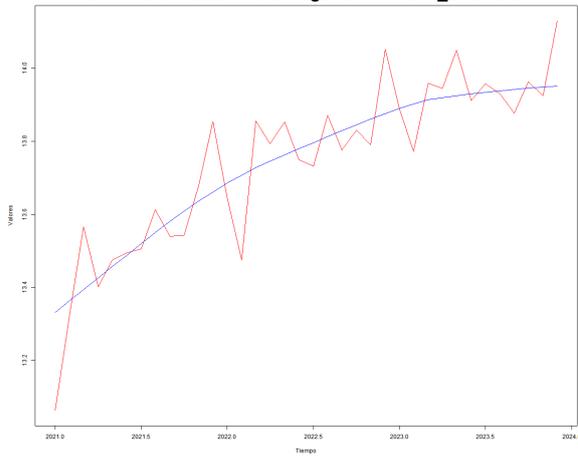
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_de\_Loja



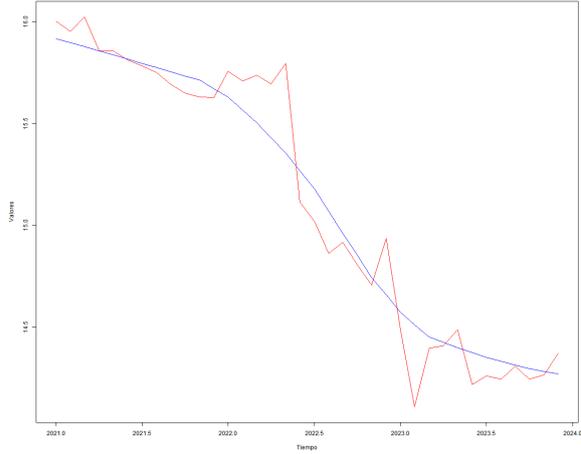
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Bolivariano



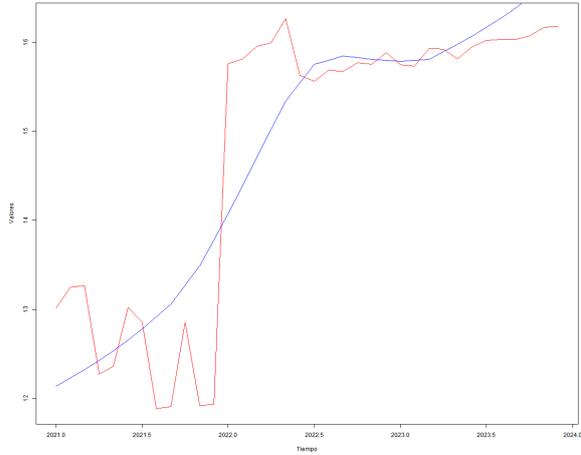
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Bolivariano



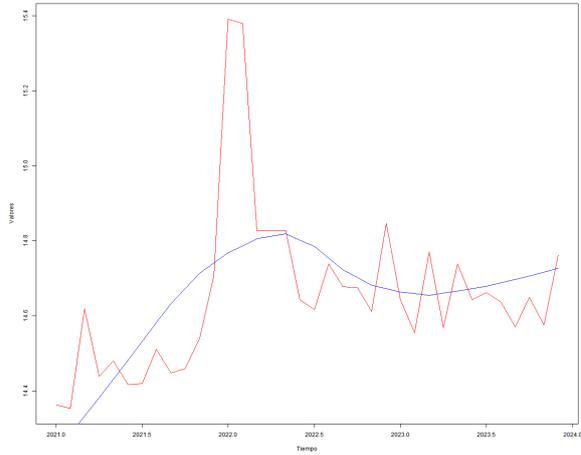
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Bolivariano



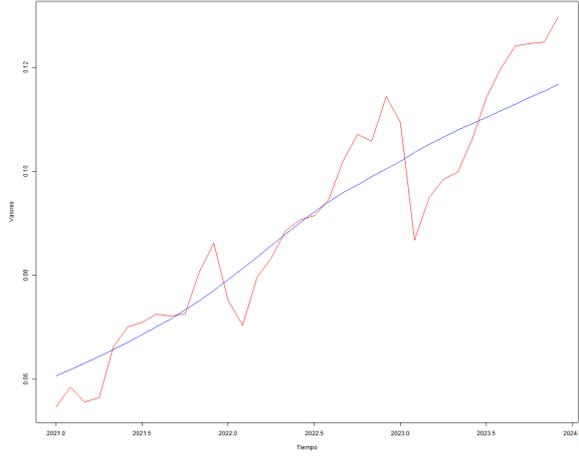
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Bolivariano



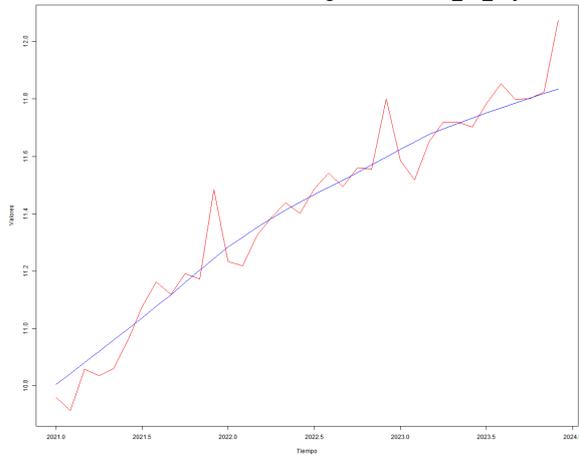
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Bolivariano



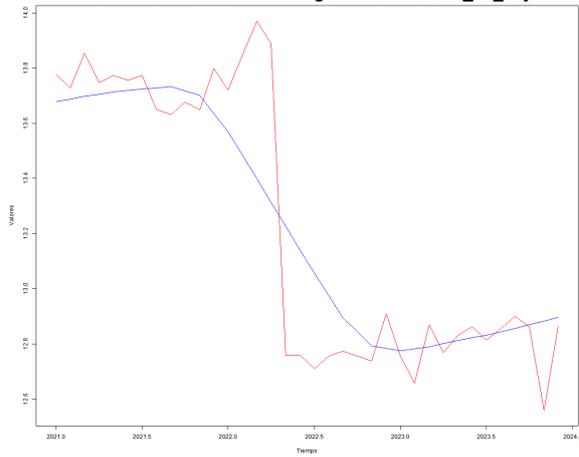
3. Desestacionalización de ROE en Bco\_de\_Loja



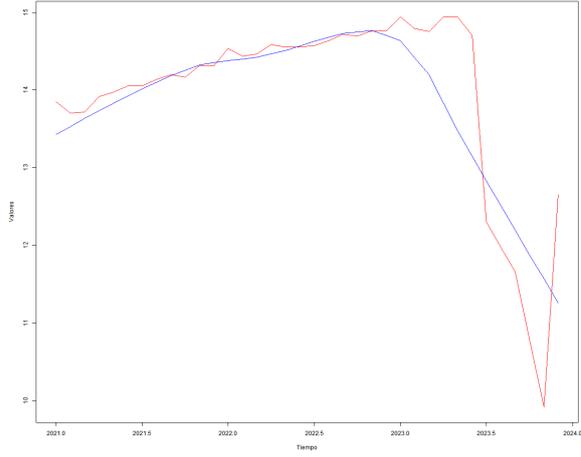
3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_de\_Loja



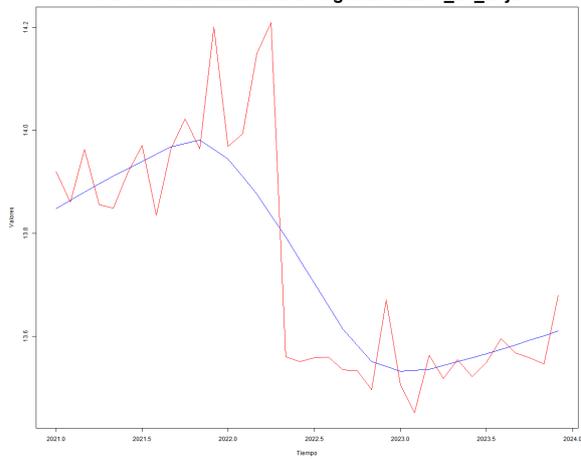
3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_de\_Loja



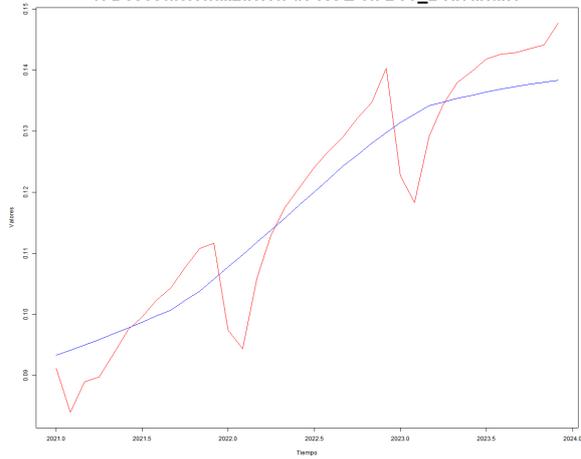
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_de\_Loja



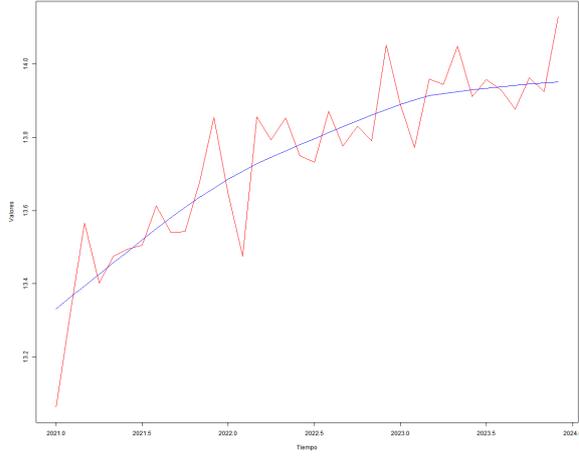
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_de\_Loja



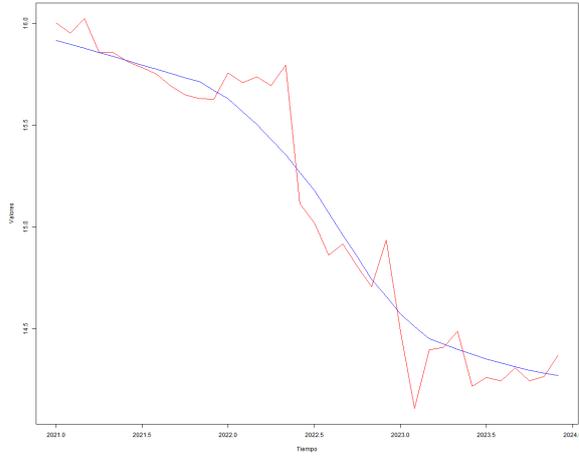
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Bolivariano



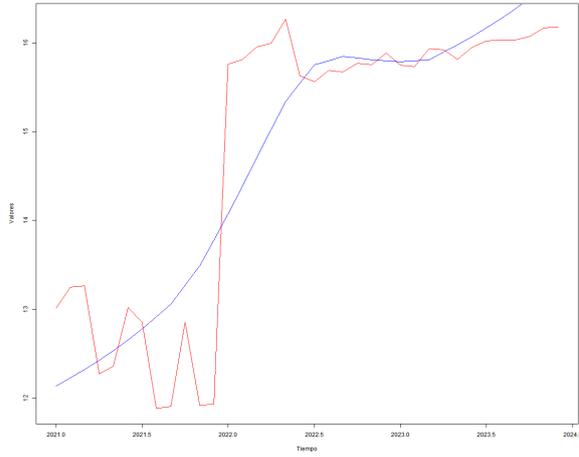
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Bolivariano



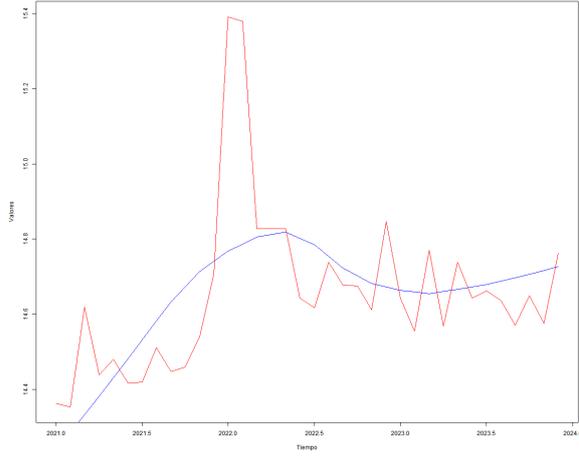
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Bolivariano



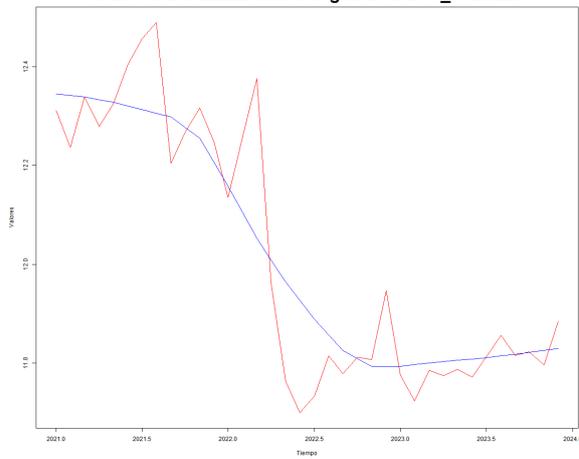
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Bolivariano



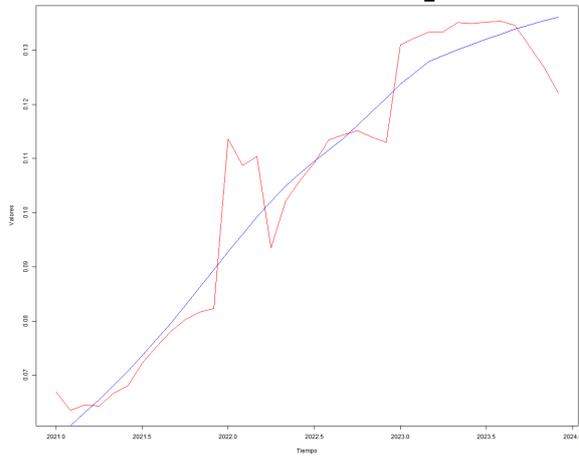
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Bolivariano



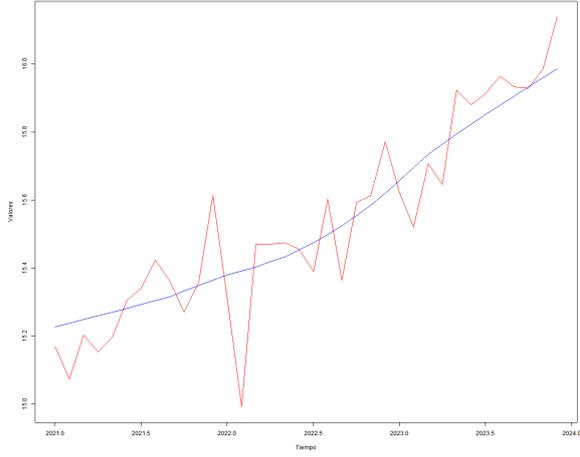
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Solidario



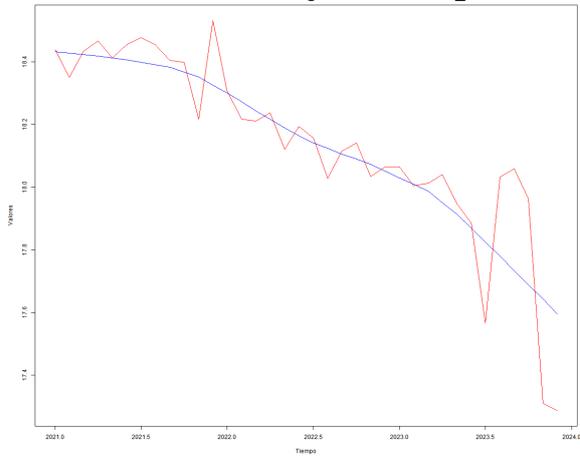
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Pichincha



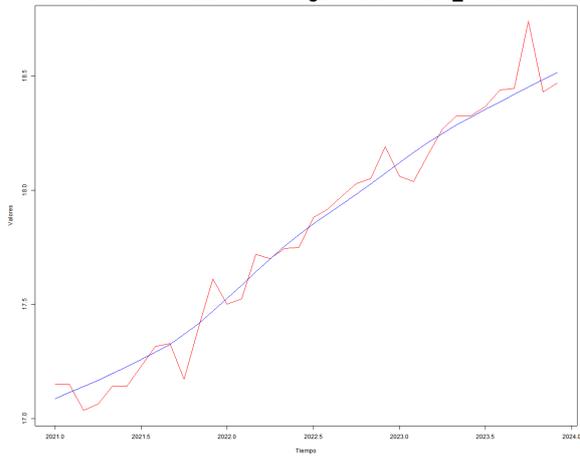
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Pichincha



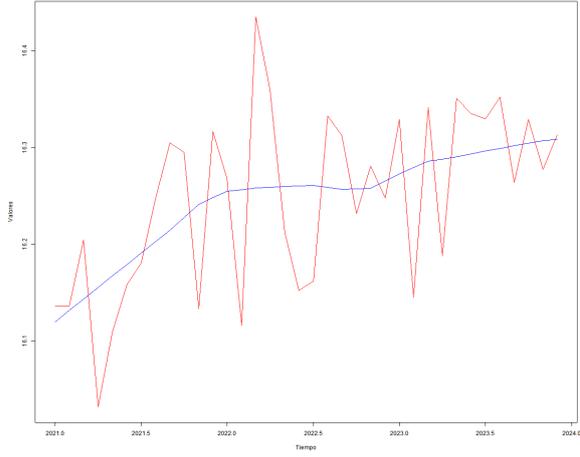
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Pichincha



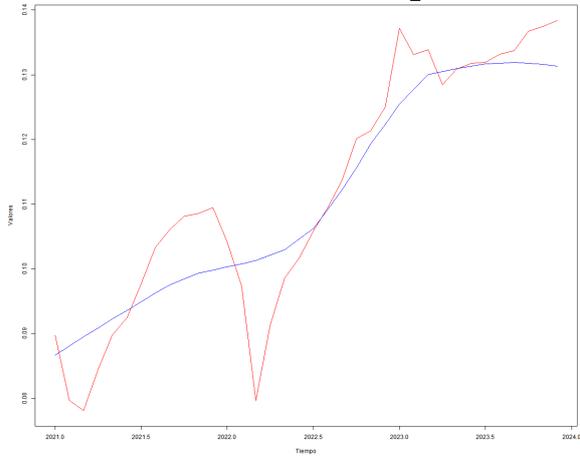
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Pichincha



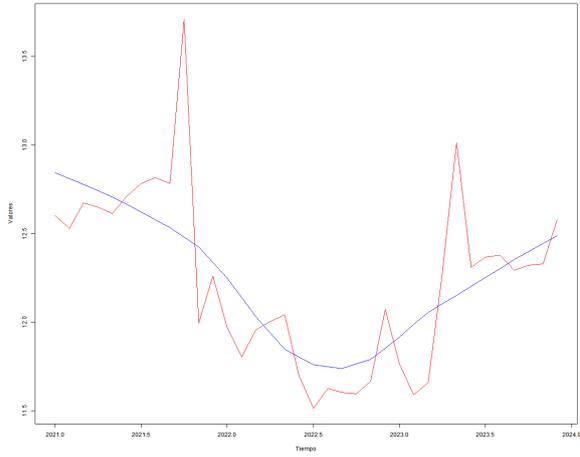
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Pichincha



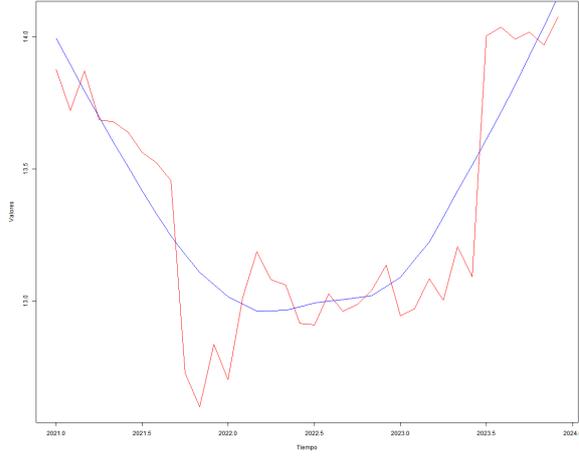
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Internacional



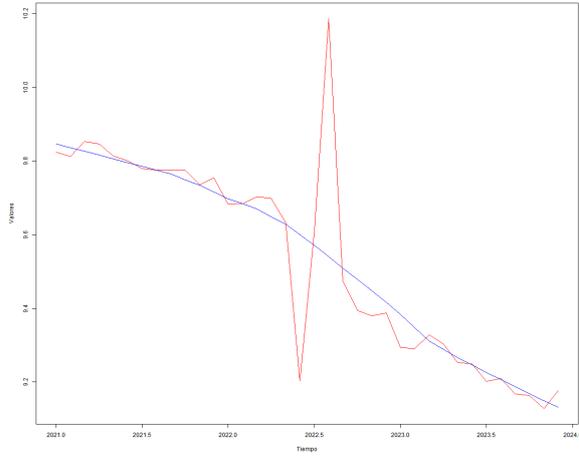
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Internacional



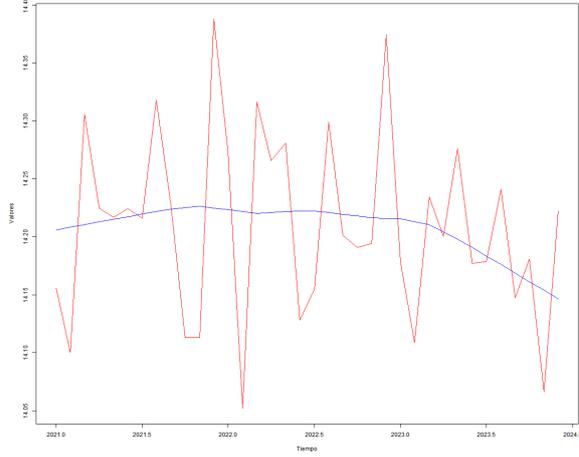
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Internacional



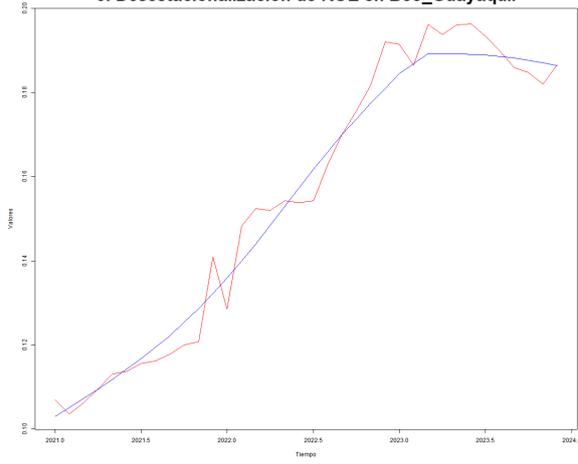
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Internacional



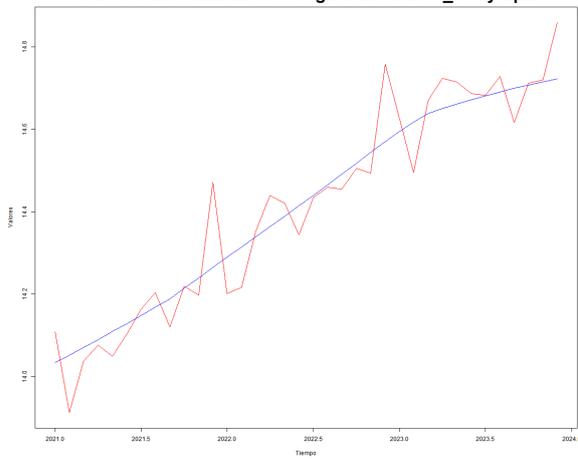
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Internacional



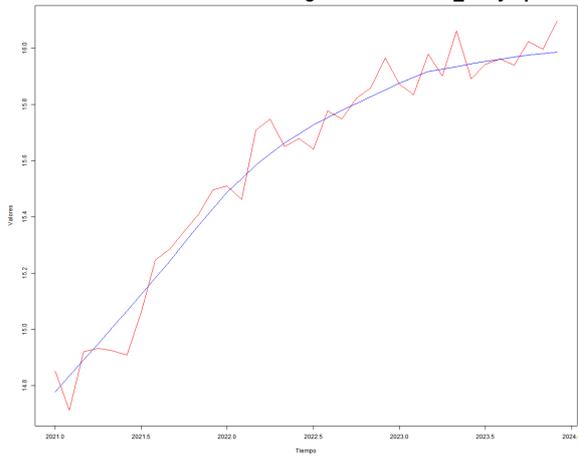
**3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Guayaquil**



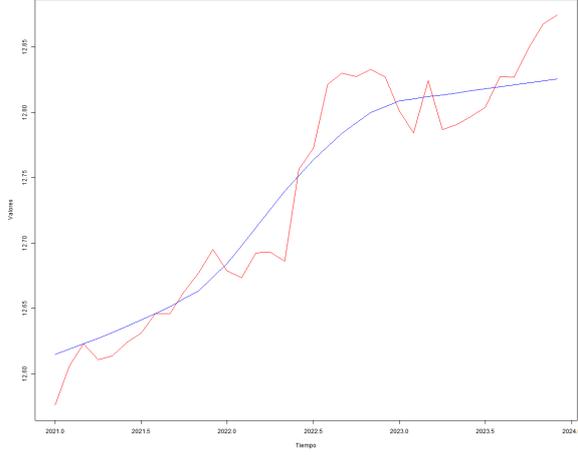
**3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Guayaquil**



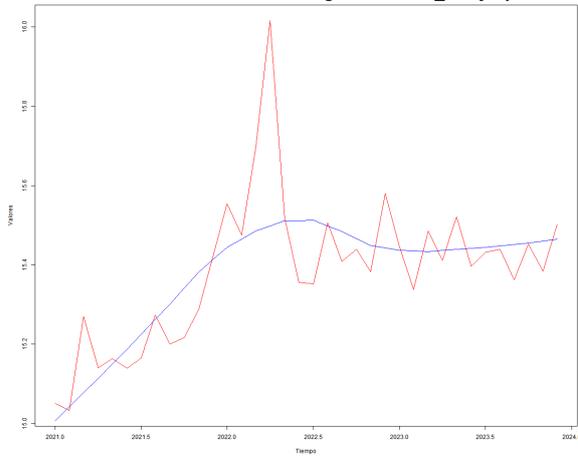
**3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Guayaquil**



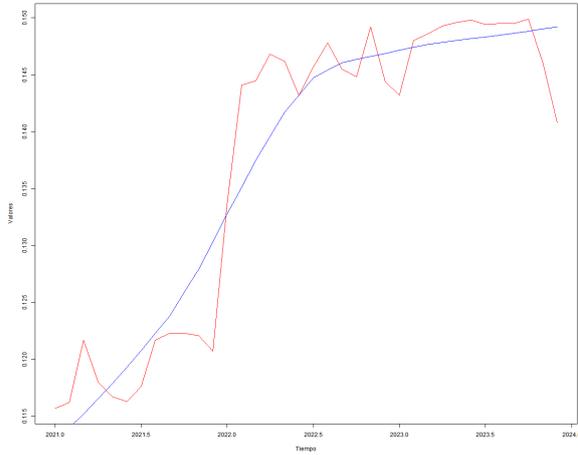
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Guayaquil



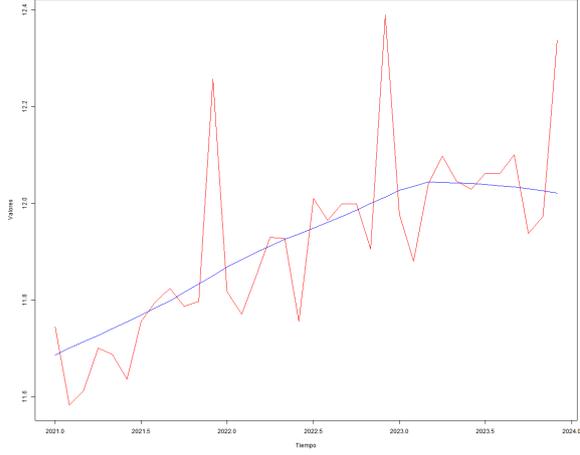
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_Guayaquil



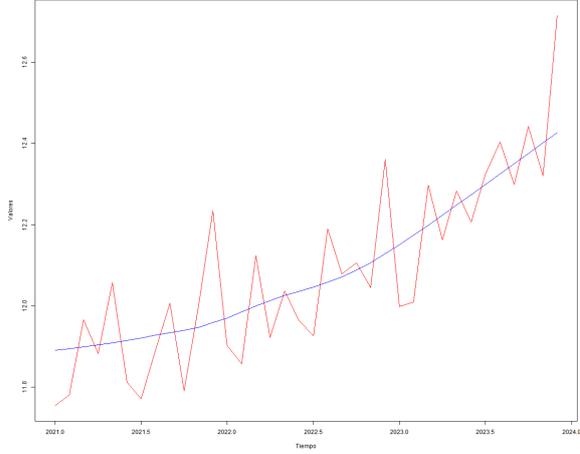
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_General\_Ruminahui



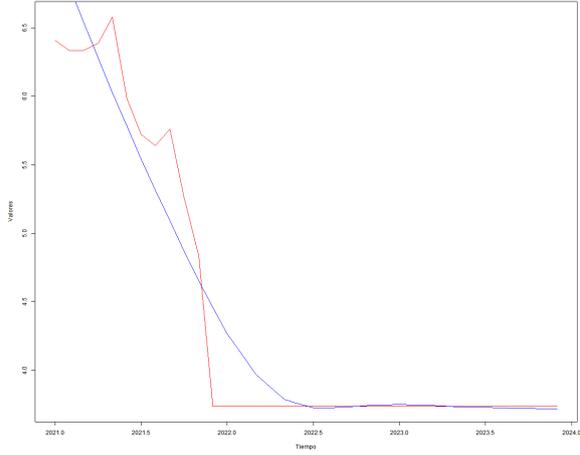
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_General\_Ruminahui



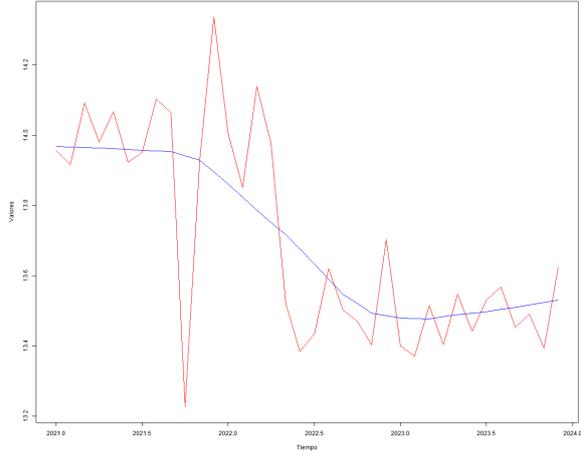
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_General\_Ruminahui



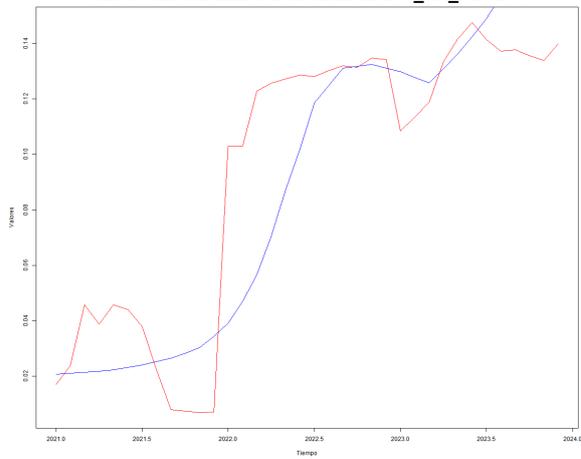
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_General\_Ruminahui



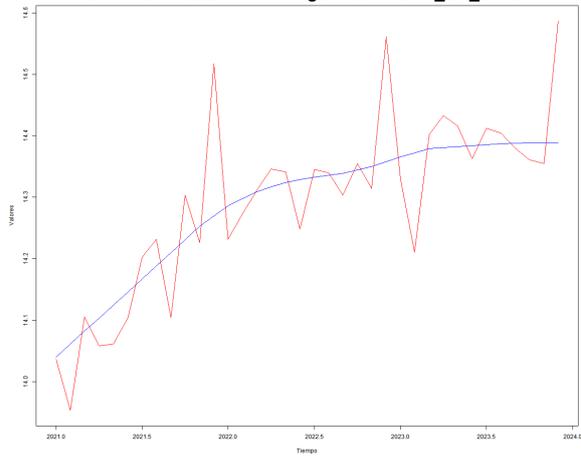
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_General\_Ruminahui



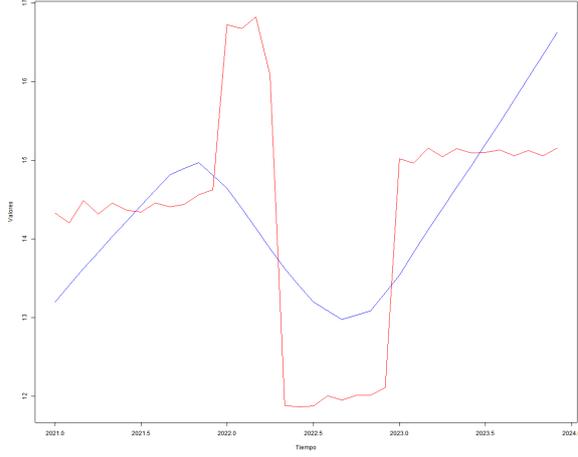
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_del\_Pacifico



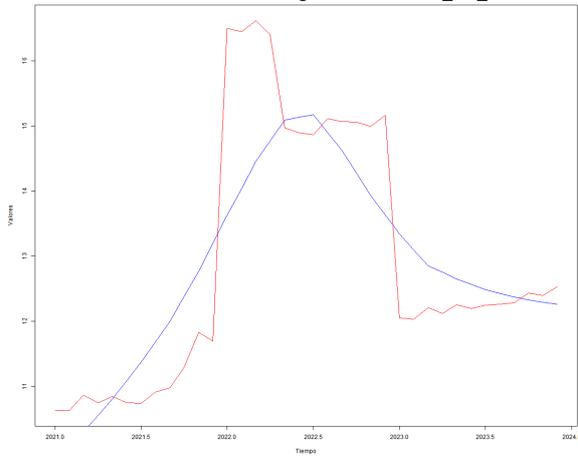
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_del\_Pacifico



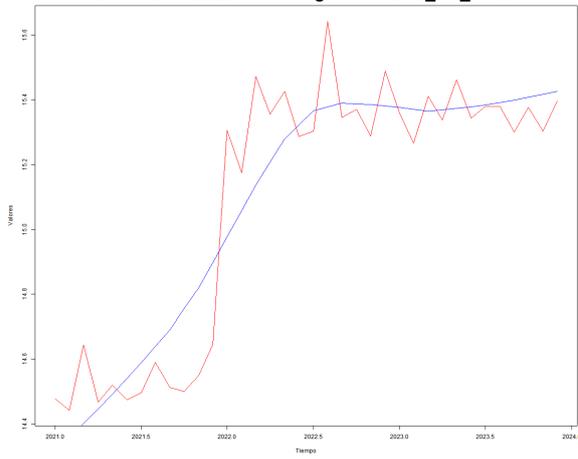
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_del\_Pacifico



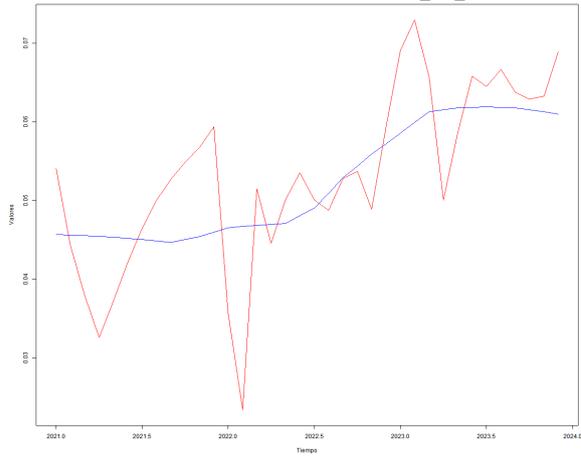
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_del\_Pacifico



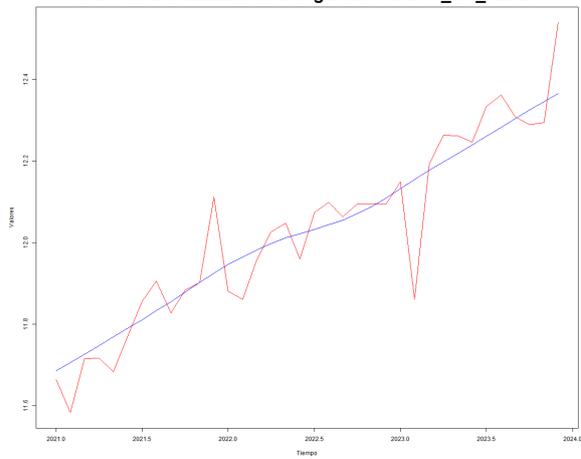
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_del\_Pacifico



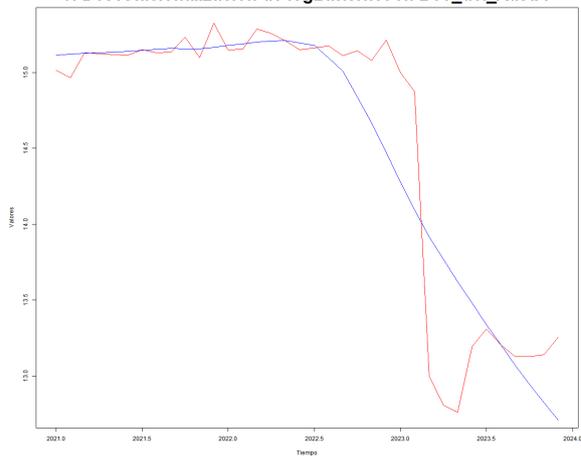
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_del\_Austro



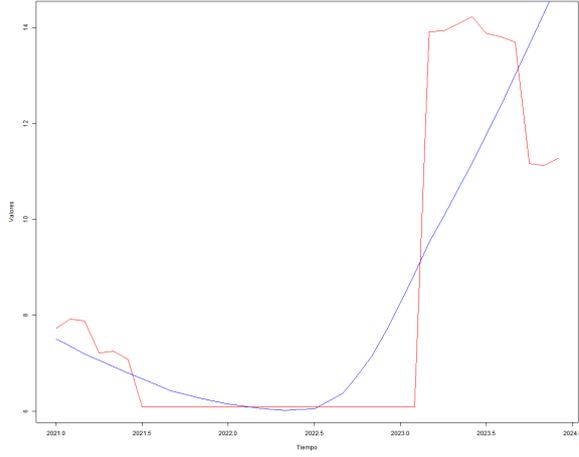
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_del\_Austro



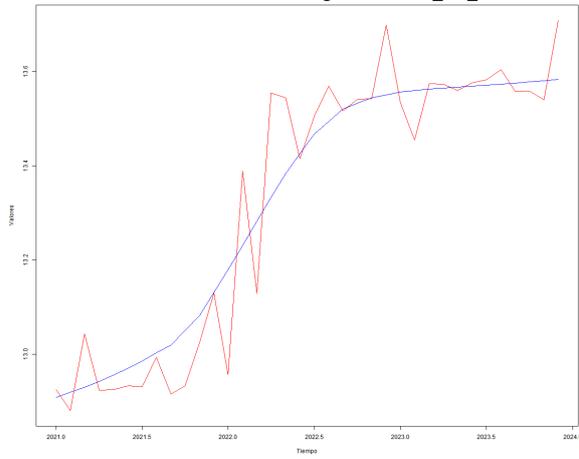
### 3. Desestacionalización de logBIInternet en Bco\_del\_Austro



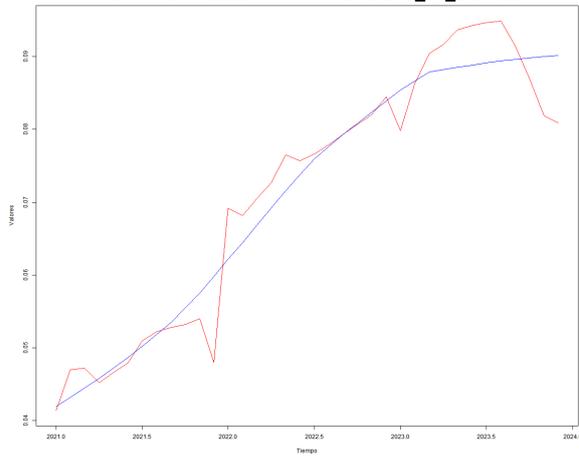
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_del\_Austro



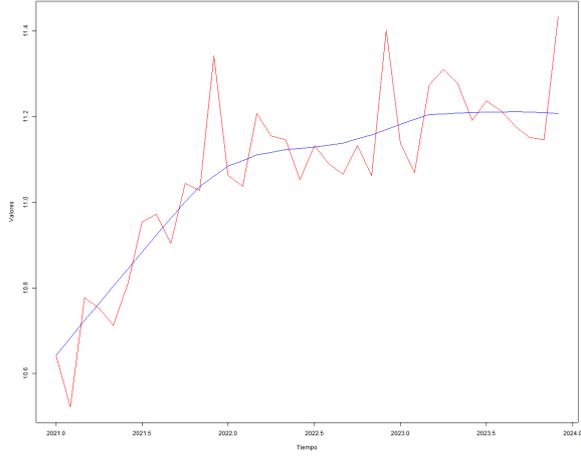
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_del\_Austro



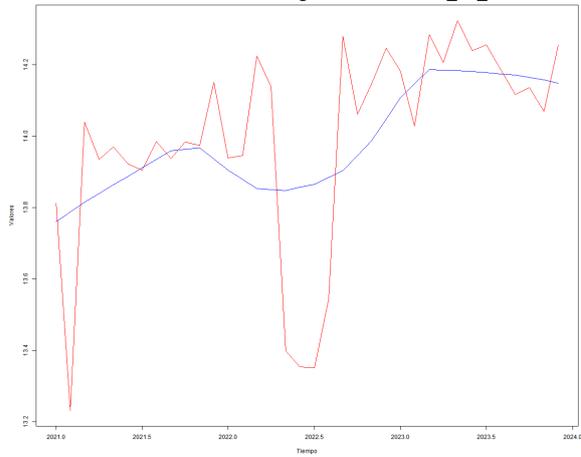
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_de\_Machala



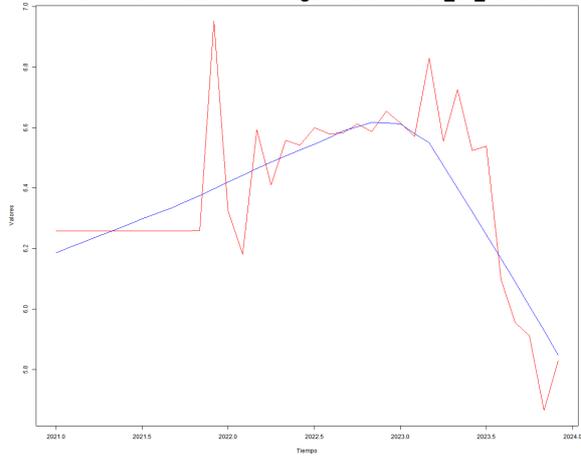
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_de\_Machala



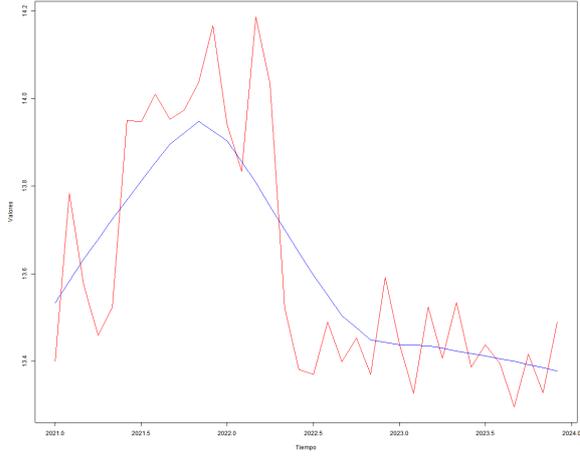
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_de\_Machala



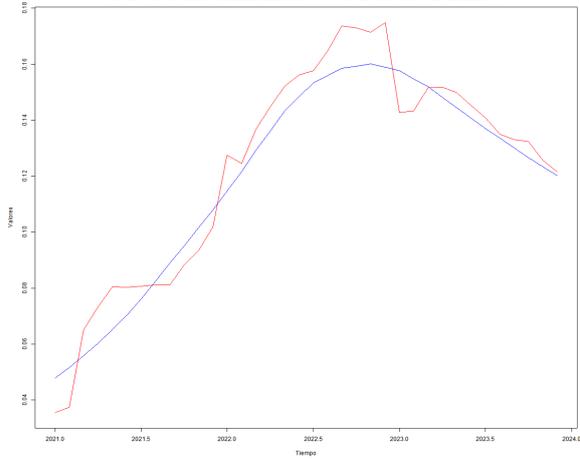
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_de\_Machala



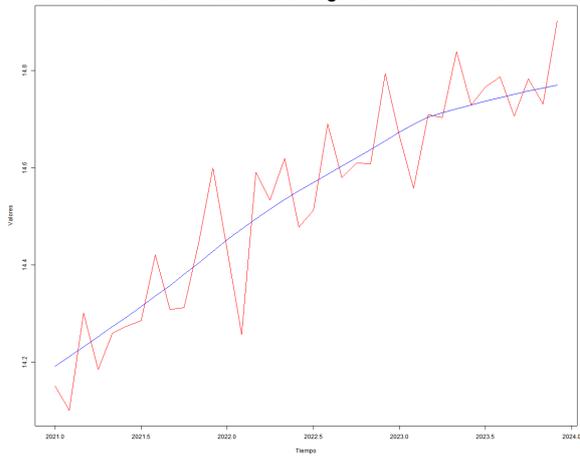
### 3. Desestacionalización de logATM en Bco\_de\_Machala



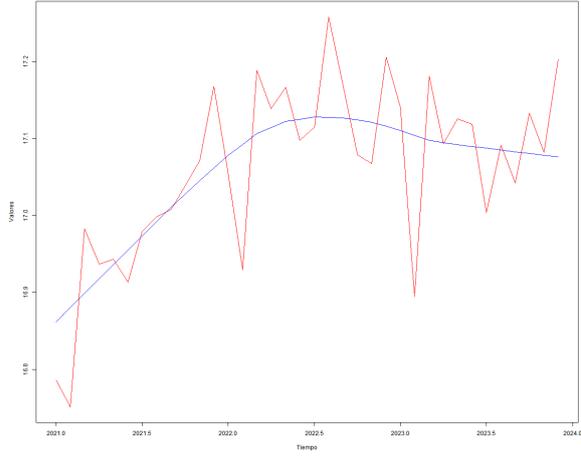
### 3. Desestacionalización de ROE en ProduBanco



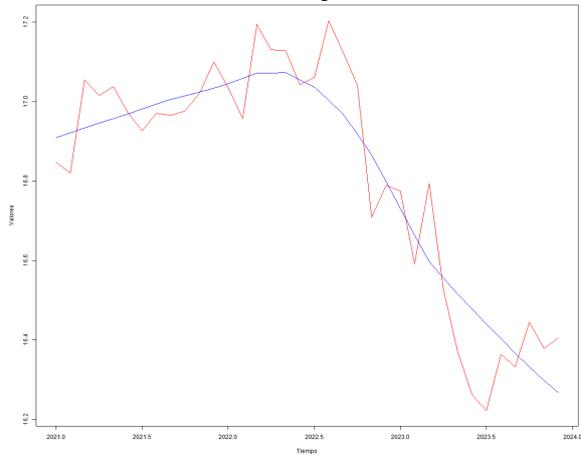
### 3. Desestacionalización de logDebito en ProduBanco



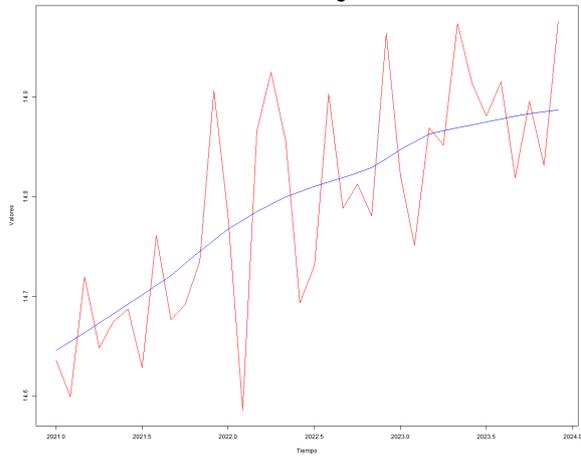
### 3. Desestacionalización de logBInternet en ProduBanco



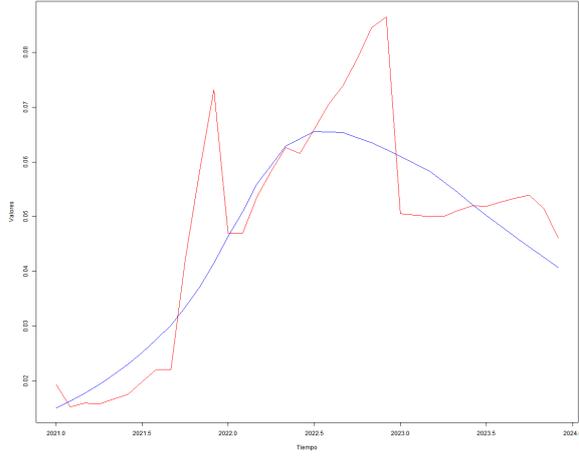
### 3. Desestacionalización de logBCelular en ProduBanco



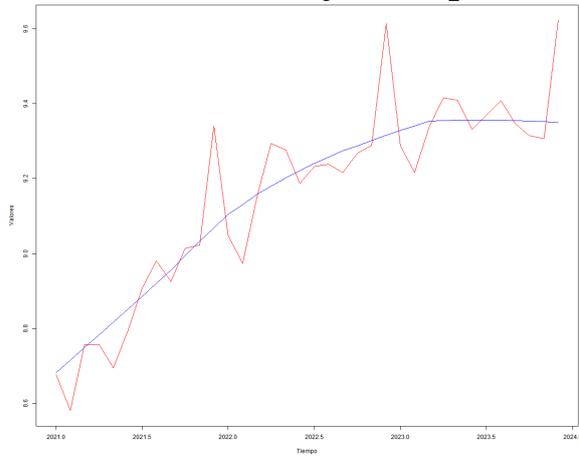
### 3. Desestacionalización de logATM en ProduBanco



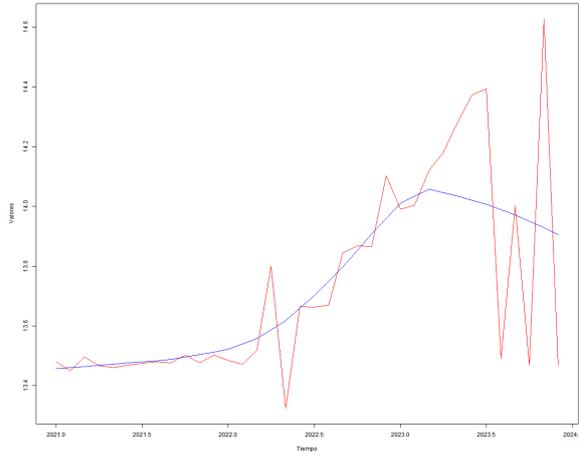
### 3. Desestacionalización de ROE en Bco\_Solidario



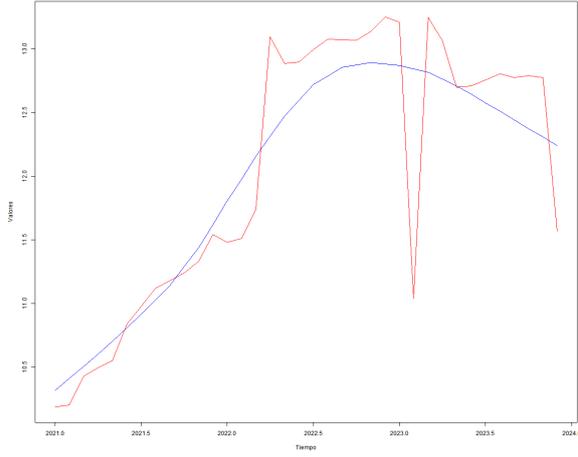
### 3. Desestacionalización de logDebito en Bco\_Solidario



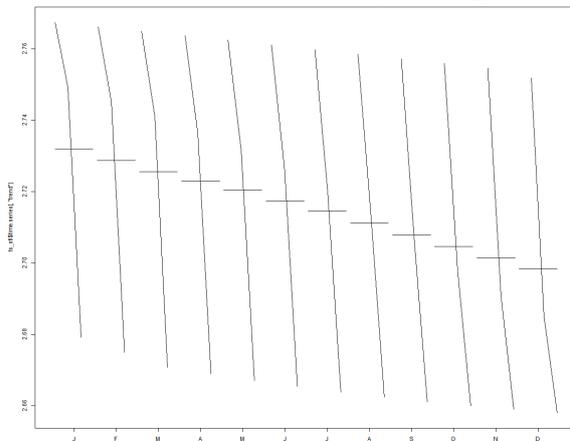
### 3. Desestacionalización de logBInternet en Bco\_Solidario



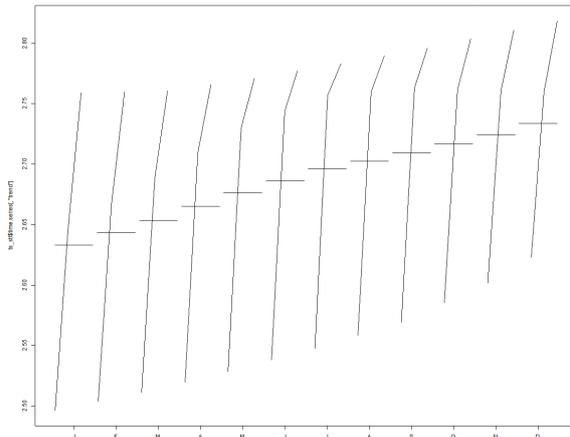
### 3. Desestacionalización de logBCelular en Bco\_Solidario



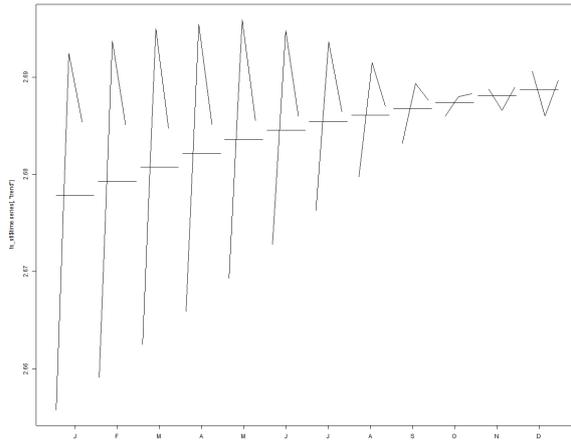
### 4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_Bolivariano



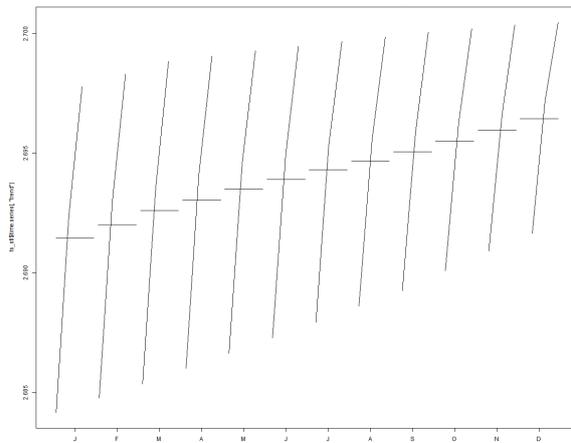
### 4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_Bolivariano



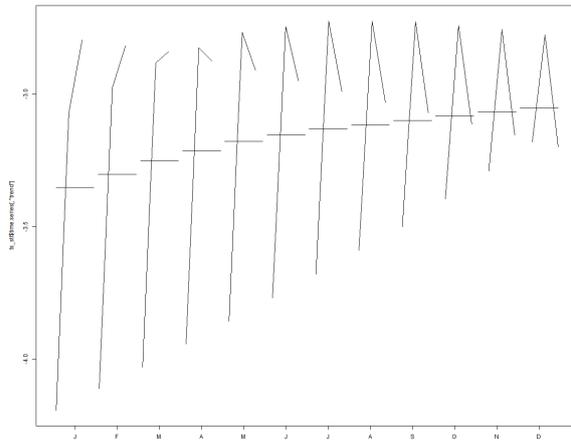
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_Bolivariano



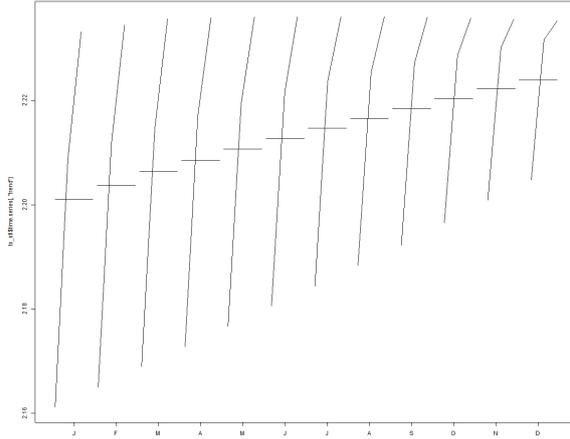
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en ProduBanco



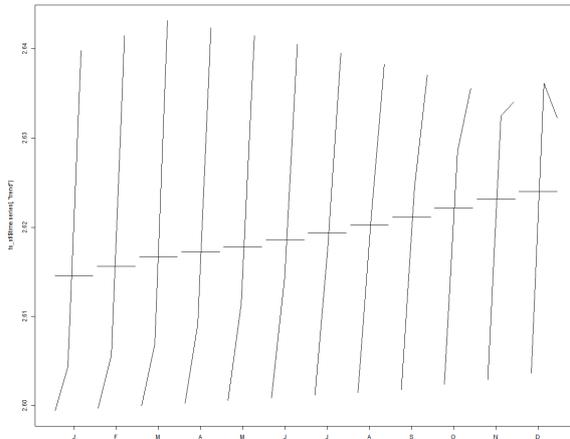
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_Solidario



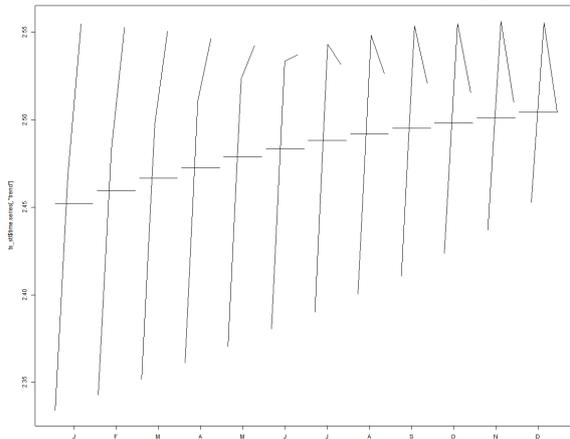
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_Solidario



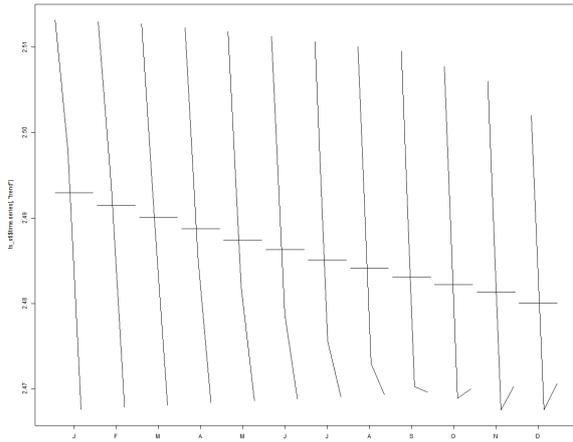
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logInternet en Bco\_Solidario



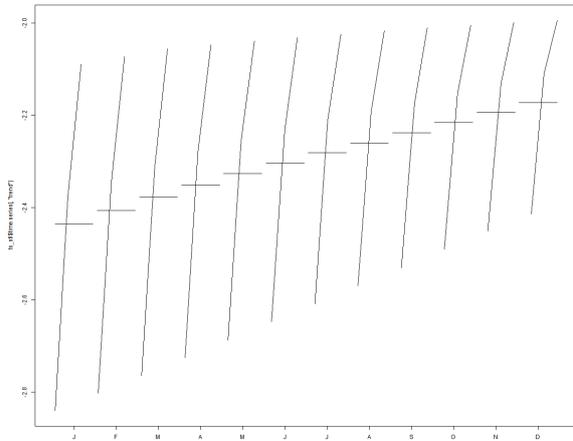
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_Solidario



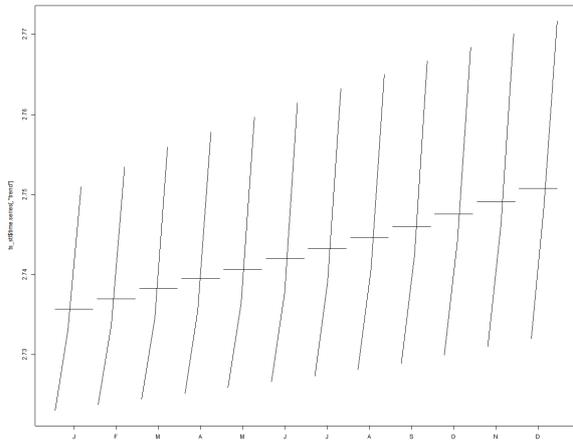
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_Solidario



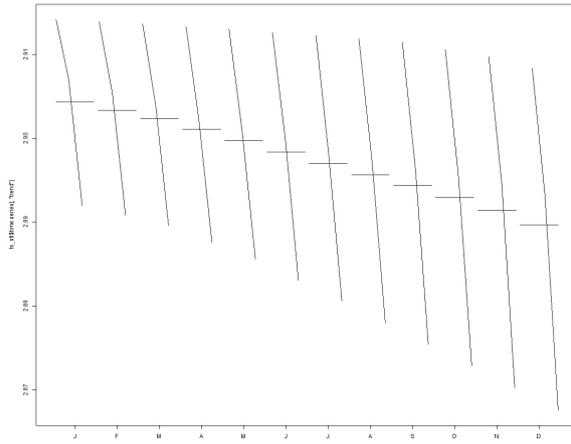
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_Pichincha



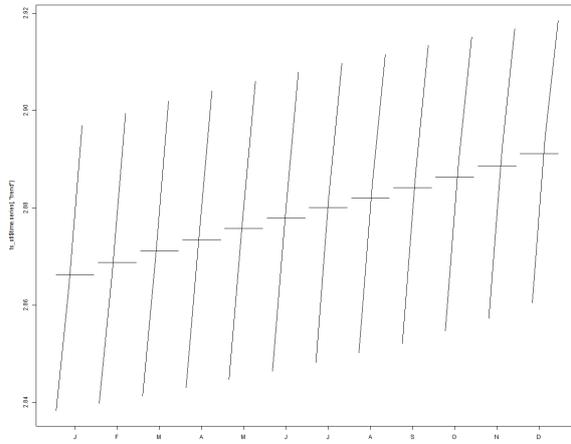
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_Pichincha



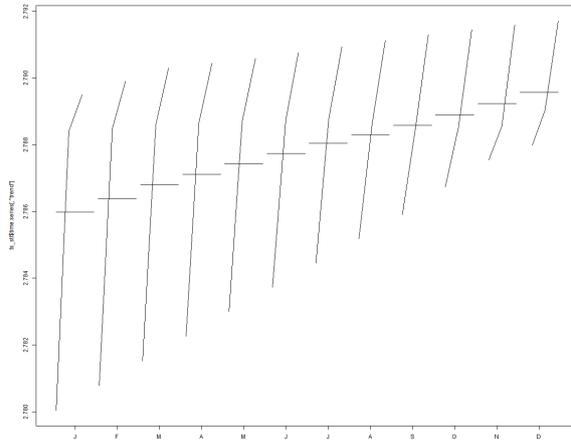
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_Pichincha



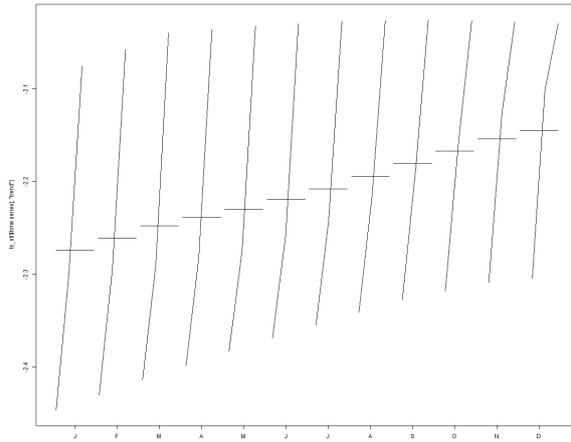
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_Pichincha



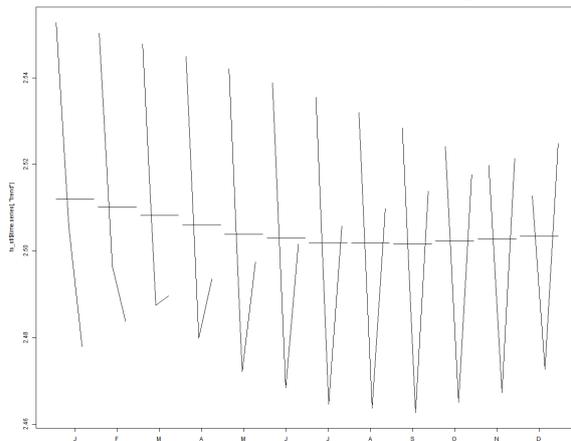
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_Pichincha



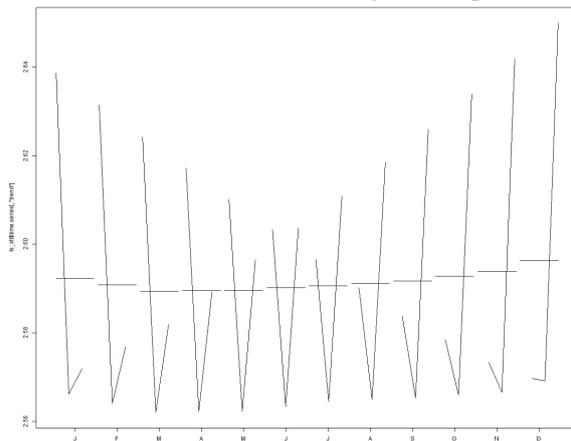
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_Internacional



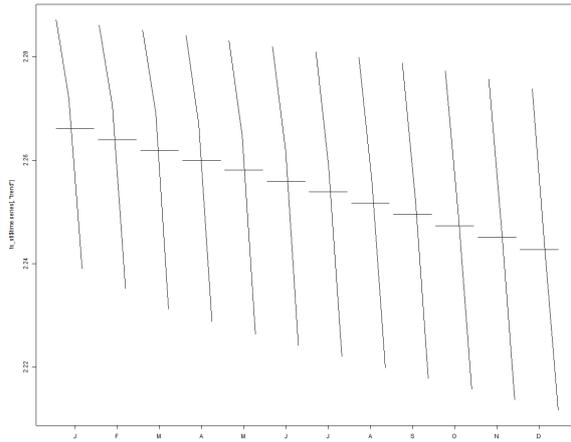
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_Internacional



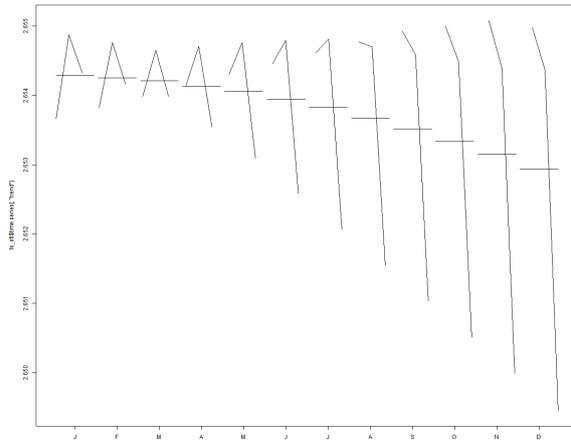
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBIInternet en Bco\_Internacional



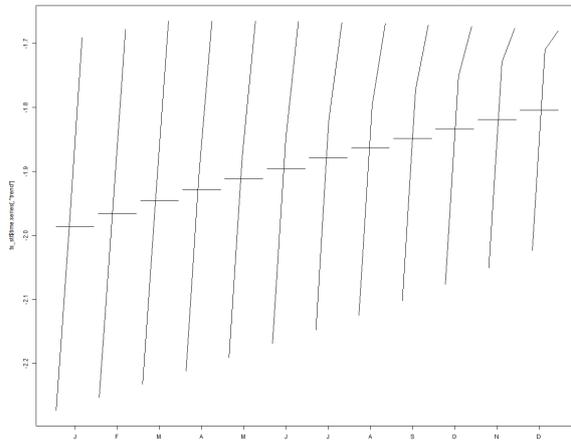
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_Internacional



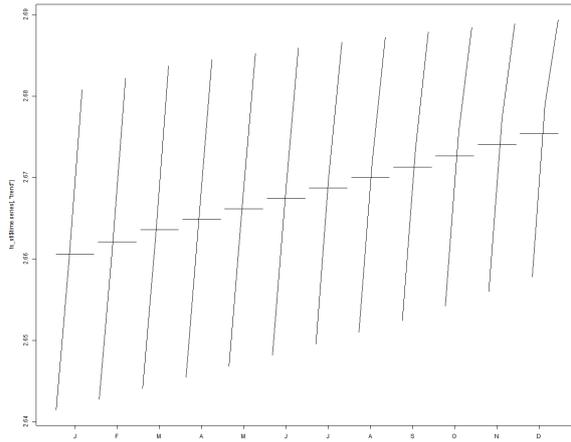
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_Internacional



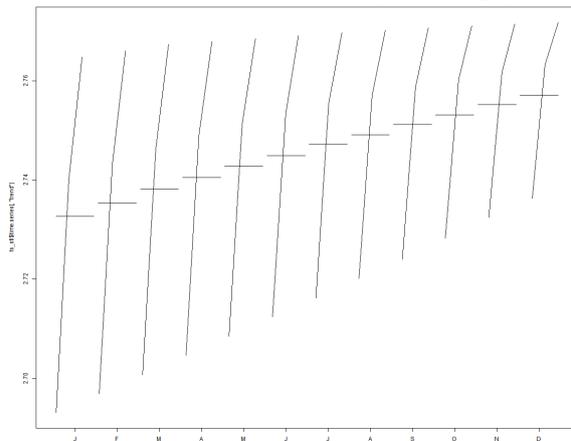
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_Guayaquil



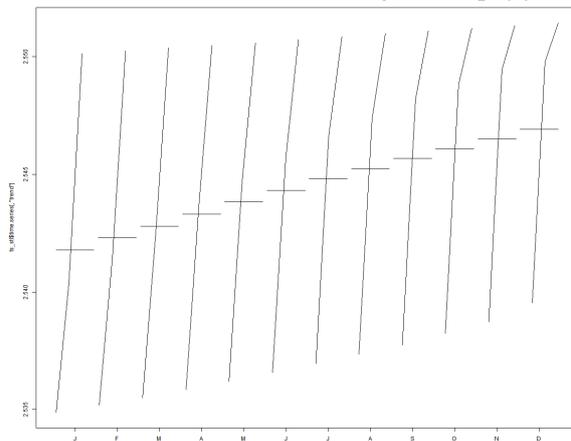
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_Guayaquil



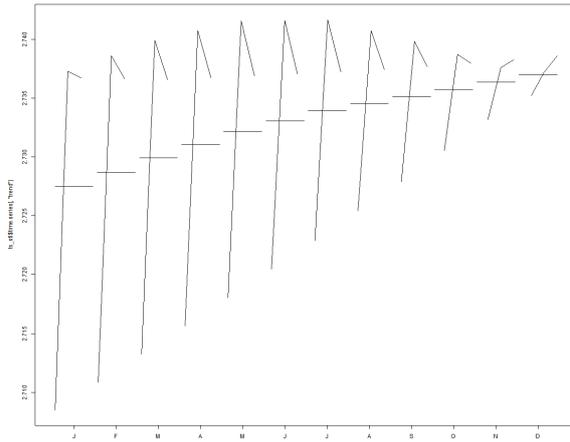
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_Guayaquil



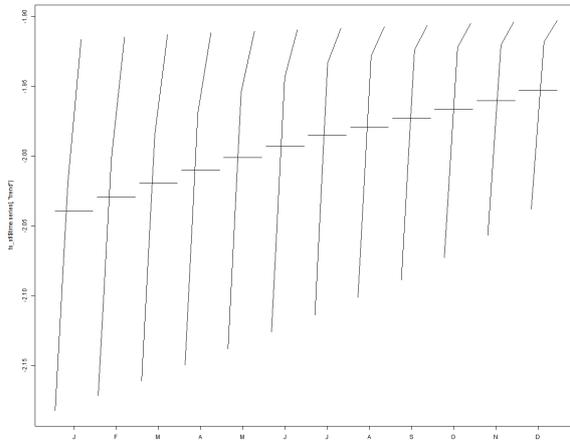
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_Guayaquil



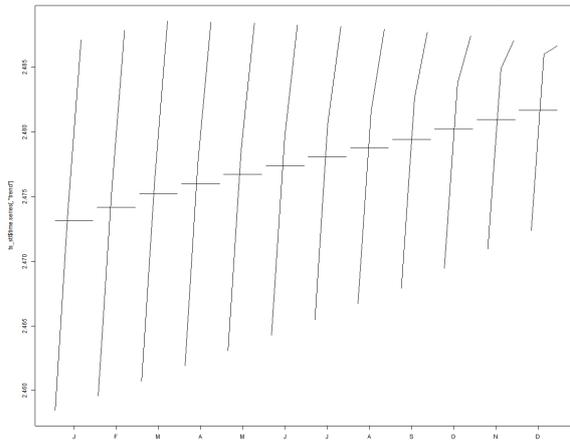
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_Guayaquil



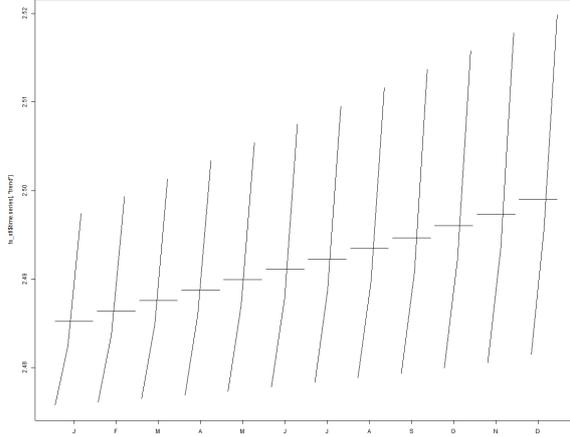
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_General\_Ruminahui



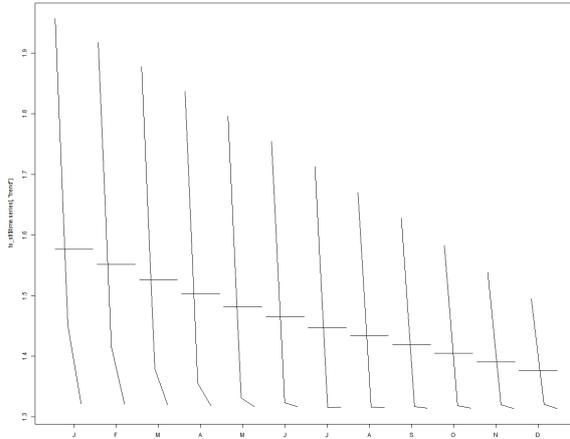
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_General\_Ruminahui



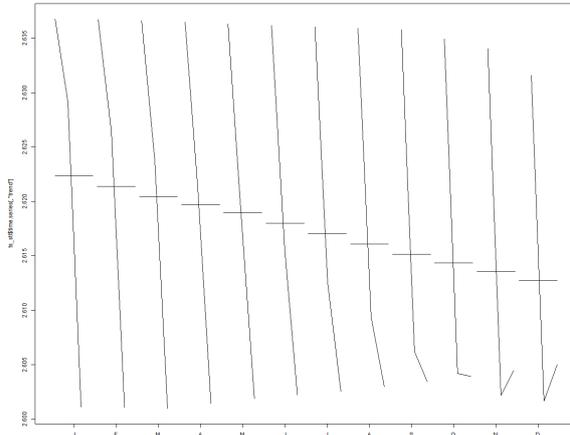
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_General\_Ruminahui



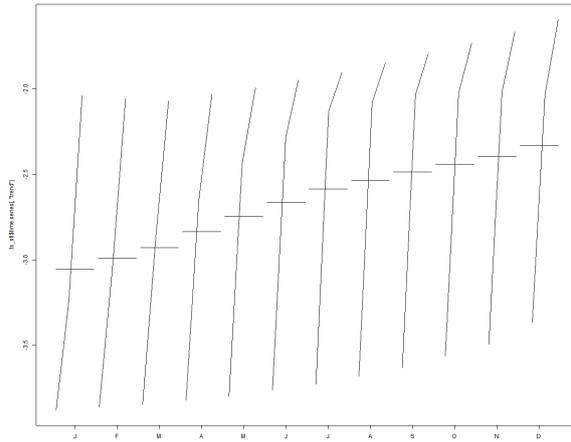
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_General\_Ruminahui



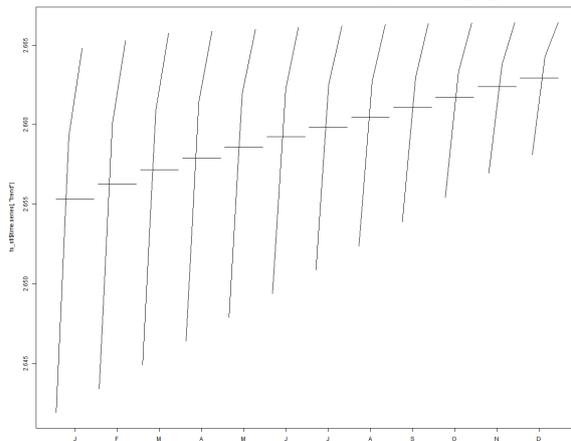
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_General\_Ruminahui



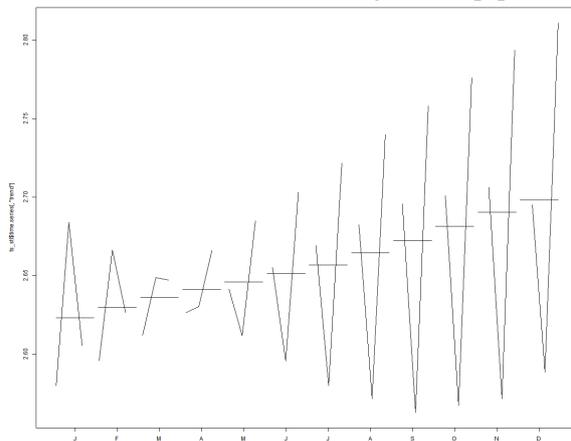
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_del\_Pacifico



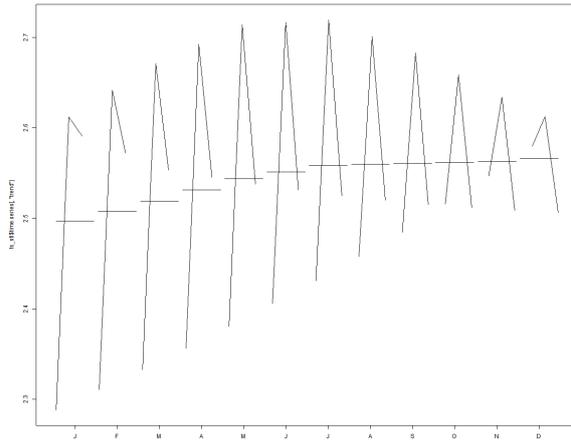
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_del\_Pacifico



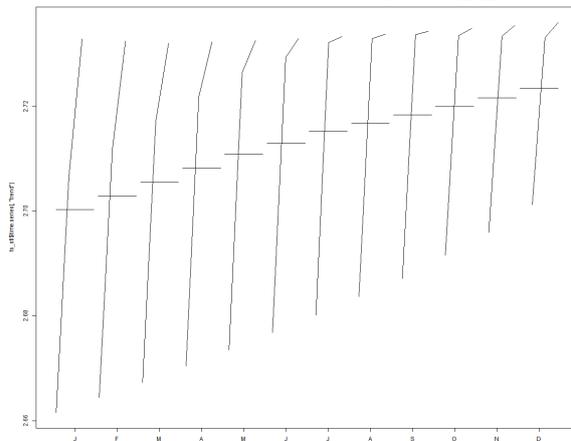
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBIInternet en Bco\_del\_Pacifico



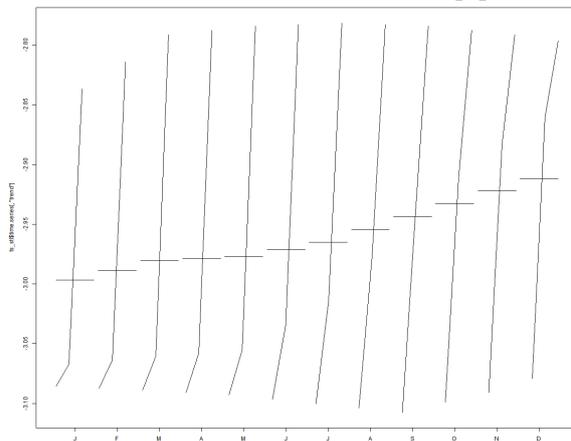
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_del\_Pacifico



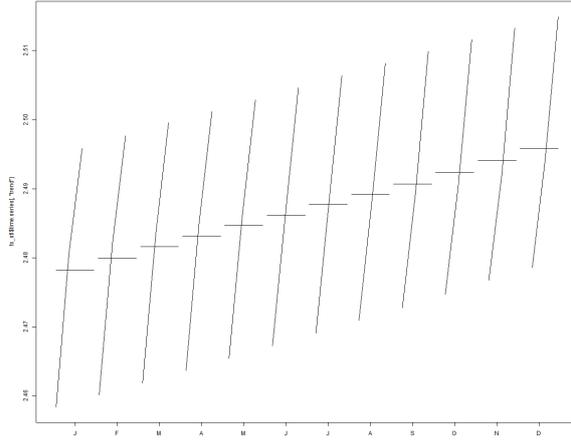
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_del\_Pacifico



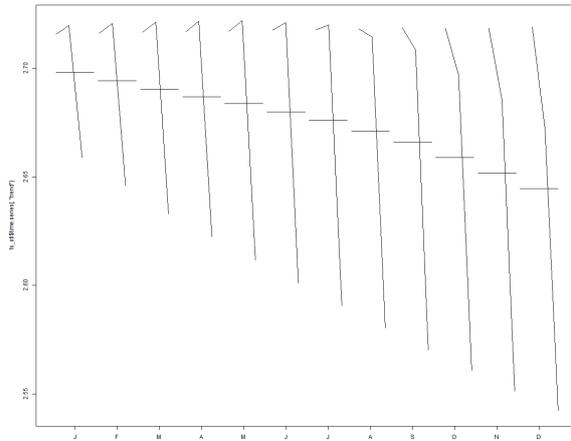
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_del\_Austro



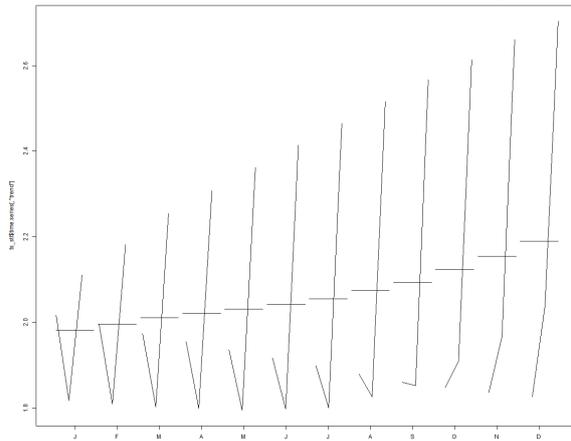
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_del\_Austro



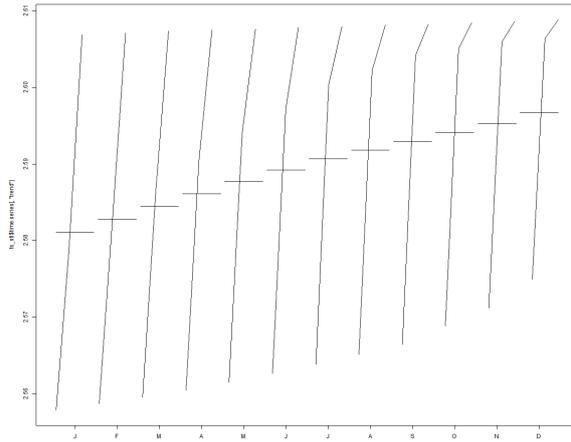
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_del\_Austro



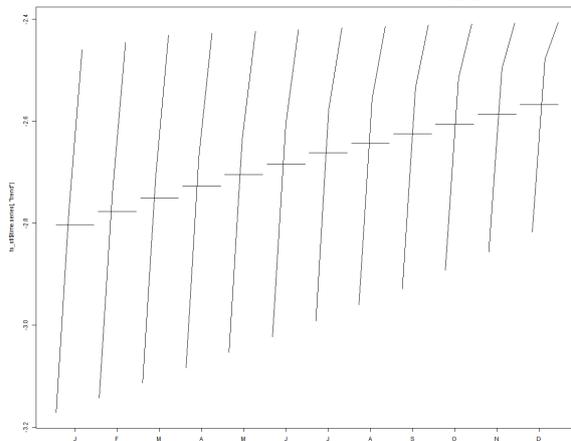
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_del\_Austro



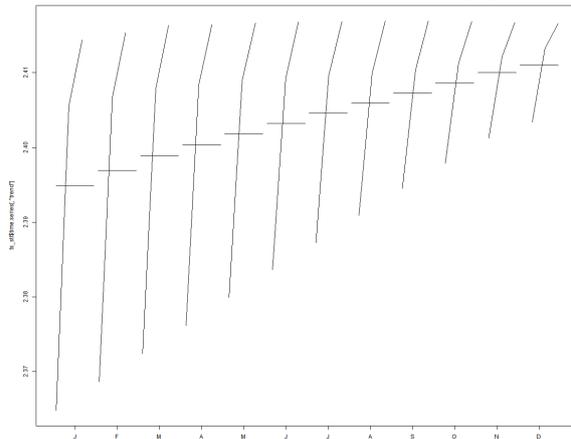
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_del\_Austro



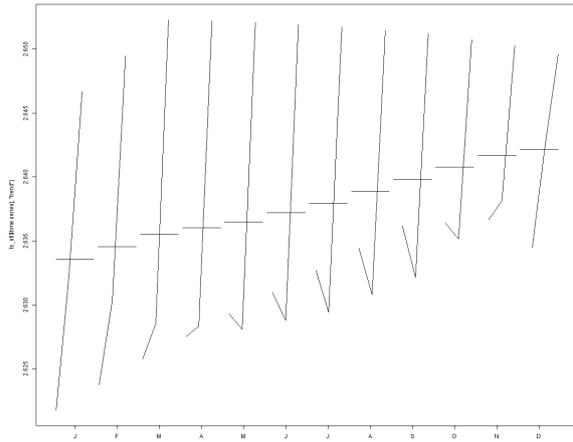
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_de\_Machala



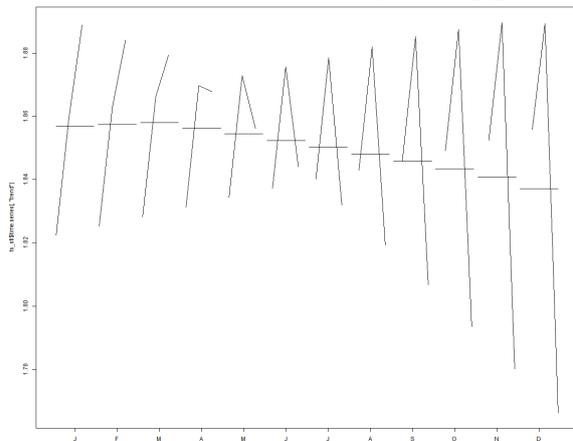
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_de\_Machala



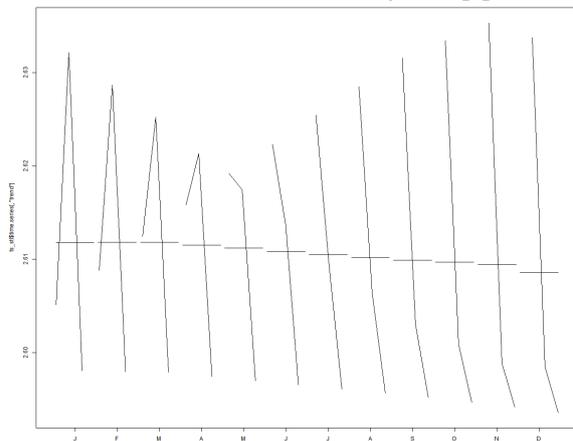
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_de\_Machala



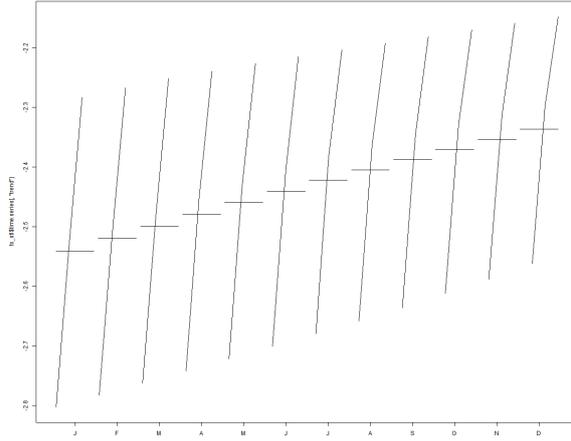
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_de\_Machala



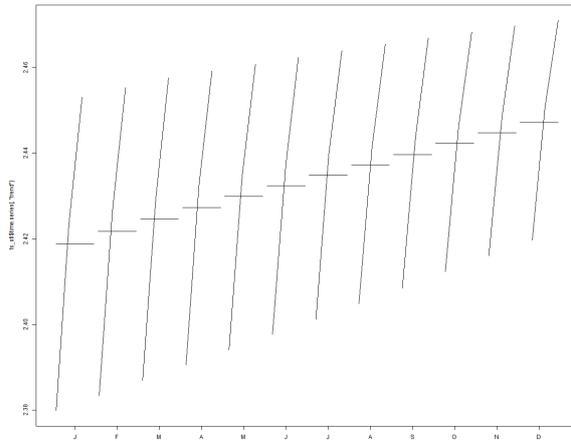
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_de\_Machala



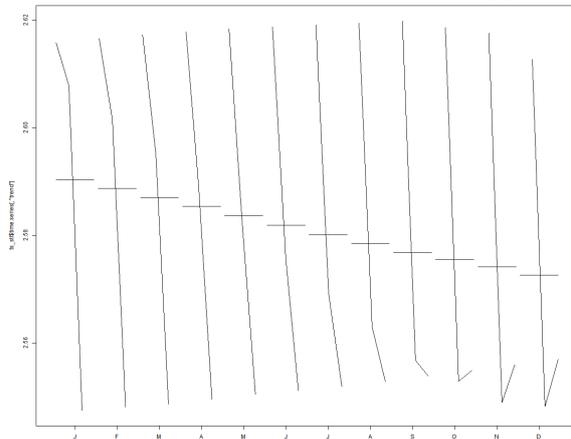
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_de\_Loja



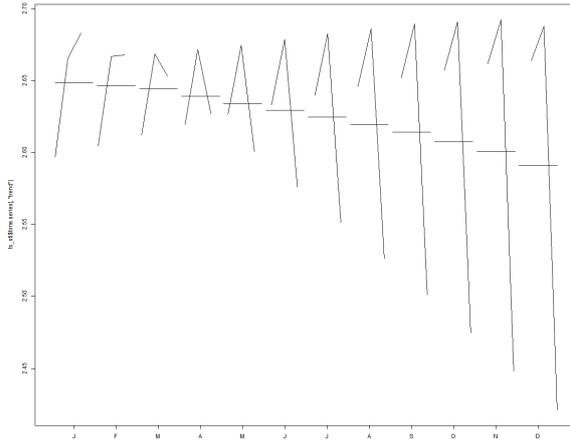
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDébito en Bco\_de\_Loja



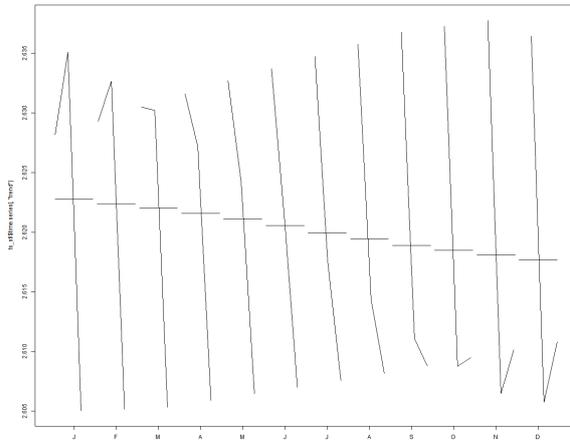
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBInternet en Bco\_de\_Loja



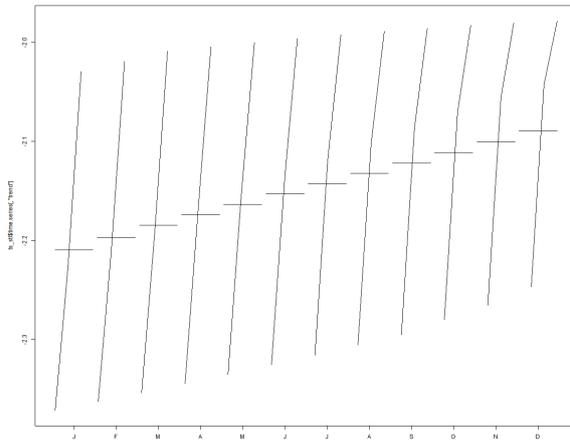
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en Bco\_de\_Loja



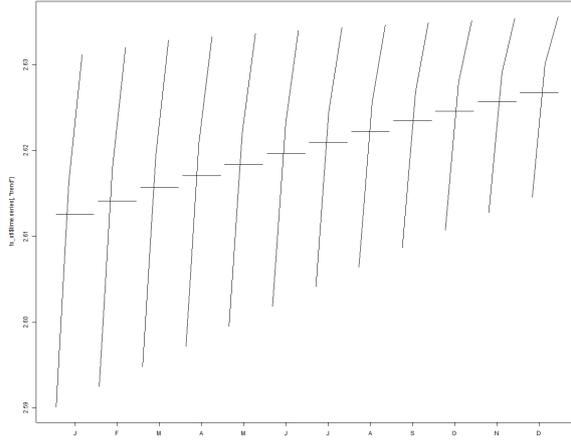
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logATM en Bco\_de\_Loja



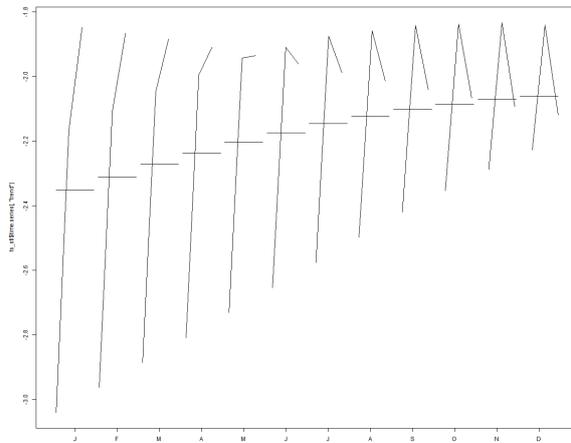
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en Bco\_Bolivariano



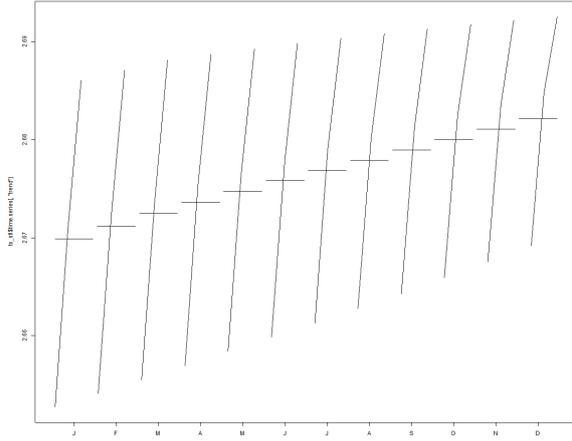
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en Bco\_Bolivariano



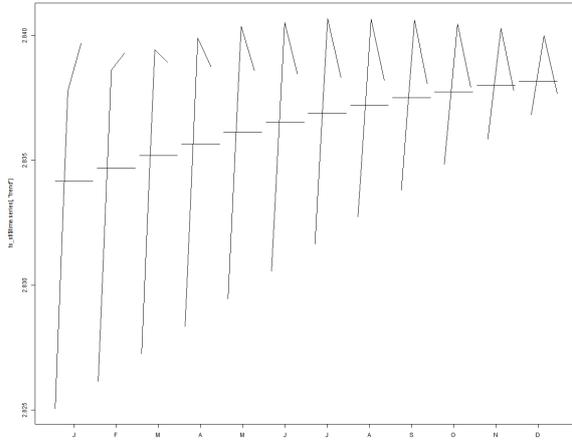
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de ROE en ProduBanco



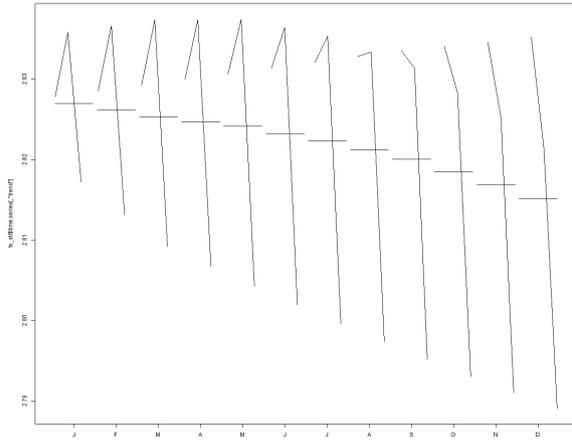
4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logDebito en ProduBanco



4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBIInternet en ProduBanco



4. Gráfico Mensual de la Serie Desestacionalizada de logBCelular en ProduBanco



Guayaquil, 25 de agosto de 2024.

Ingeniero

**Freddy Camacho Villagómez**

COORDINADOR UTE A-2024

ECONOMÍA

En su despacho.

De mis Consideraciones:

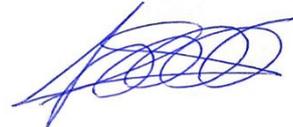
Ingeniero **Freddy Ronalde Camacho Villagómez, PhD** Docente de la Carrera de Economía, designado **TUTOR** del proyecto de grado del **Katherine Susy Tomalá Panchana**, cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto avaló el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades.

Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de COMPILATIO dando como resultado un 0% de plagio.

Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre A-2024 a mi cargo, en la que me encuentra(o) designada (o) y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación **“Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023”** somos el Tutor **Freddy Ronalde Camacho Villagómez** y la Srta. **Katherine Susy Tomalá Panchana**, y eximo de toda responsabilidad a el Coordinador de Titulación y a la Dirección de Carrera.

La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: **10/10 Diez sobre Diez.**

Atentamente,



f. \_\_\_\_\_

Ing. Camacho Villagómez Freddy Ronalde, PhD

PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN

f. \_\_\_\_\_

Tomalá Panchana, Katherine Susy

Guayaquil, 25 de agosto de 2024.

Ingeniero

**Freddy Camacho Villagómez**

COORDINADOR UTE A-2024

ECONOMÍA

En su despacho.

De mis Consideraciones:

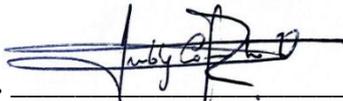
Ingeniero **Freddy Ronalde Camacho Villagómez, PhD** Docente de la Carrera de Economía, designado **TUTOR** del proyecto de grado del **Hugo Andrés Paz León**, cúmpleme informar a usted, señor Coordinador, que una vez que se han realizado las revisiones al 100% del avance del proyecto avaló el trabajo presentado por el estudiante, titulado **“Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023”** por haber cumplido en mi criterio con todas las formalidades.

Este trabajo de titulación ha sido orientado al 100% de todo el proceso y se procedió a validarlo en el programa de COMPILATIO dando como resultado un 0% de plagio.

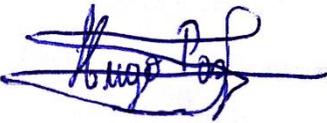
Cabe indicar que el presente informe de cumplimiento del Proyecto de Titulación del semestre A-2024 a mi cargo, en la que me encuentra(o) designada (o) y aprobado por las diferentes instancias como es la Comisión Académica y el Consejo Directivo, dejo constancia que los únicos responsables del trabajo de titulación **“Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023”** somos el Tutor **Freddy Ronalde Camacho Villagómez** y el Sr. **Hugo Andrés Paz León**, y eximo de toda responsabilidad a el Coordinador de Titulación y a la Dirección de Carrera.

La calificación final obtenida en el desarrollo del proyecto de titulación fue: **8/10 Ocho sobre Diez.**

Atentamente,

f. 

**Ing. Camacho Villagómez Freddy Ronalde, PhD**  
PROFESOR TUTOR-REVISOR PROYECTO DE GRADUACIÓN

f. 

**Paz León, Hugo Andrés**



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Tomalá Panchana, Katherine Susy**, con C.C: # 0925111247 autora del trabajo de titulación: **Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **29 de agosto de 2024**

f. \_\_\_\_\_

Tomalá Panchana, Katherine Susy

C.C: 0925111247



**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Paz León, Hugo Andrés**, con C.C: # 0953379286 autor del trabajo de titulación: **Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023** previo a la obtención del título de **Economista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **29 de agosto de 2024**

f. \_\_\_\_\_

Paz León, Hugo Andrés

0953379286

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador. Período 2021-2023		
<b>AUTOR(ES)</b>	Tomalá Panchana, Katherine Susy Paz León, Hugo Andrés		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Camacho Villagómez Freddy Ronalde		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Economía y Empresas		
<b>CARRERA:</b>	Economía		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Economista		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	29 de agosto de 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	134
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Estadística, Economía, Econometría		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Innovación digital, Rentabilidad, Banca Internet, Banca Móvil, Datos de Panel, Ecuador		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>Este estudio tiene como objetivo determinar el impacto de las innovaciones digitales en la rentabilidad de los bancos en Ecuador a través de regresión de datos de panel, efectos fijos, efectos aleatorios de 11 bancos durante el período 2021-2023. Se realizaron pruebas de normalidad, heterocedasticidad, autocorrelación y la prueba de Hausman. Para los bancos grandes, el modelo de efectos fijos con efectos temporales resultó más eficaz, en el cual las transacciones bancarias en cajeros automáticos y por Internet tienen un impacto positivo y significativo. Por el contrario, las transacciones bancarias con tarjeta de crédito y por móvil no fueron estadísticamente significativas. Para los bancos medianos, el modelo de efectos aleatorios con efectos individuales reveló que las transacciones bancarias en cajeros automáticos y por Internet tuvieron un impacto negativo, mientras que las transacciones con tarjeta de débito tuvieron un efecto positivo. Las transacciones bancarias por móvil no fueron significativas. Además, todas las entidades demostraron un impacto positivo. Estos hallazgos subrayan la importancia de optimizar los canales de transacción clave y ofrecen información práctica para mejorar las operaciones bancarias y el enfoque estratégico en bancos de diferentes tamaños.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: +593-4-2941534 / 0983883514	E-mail: <a href="mailto:katherine.tomala1402@hotmail.com">katherine.tomala1402@hotmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Camacho Villagómez, Freddy Ronalde		
	Teléfono: +593-4-2206953 ext. 1634		
	E-mail: <a href="mailto:freddy.camacho.villagomez@gmail.com">freddy.camacho.villagomez@gmail.com</a> ; <a href="mailto:freddy.camacho@cu.ucsg.edu.ec">freddy.camacho@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			