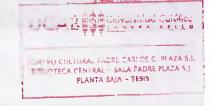
AAT 2503



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.

Nombre del tutor:

Leonardo G. Moreno López

Nombre del Autor:

José Gregorio Aguilera M.

Caracas, 26 de Octubre 2016

Tabla de	e contenido	
INTRODU	CCIÓN	1
CAPÍTULO	O I EL PROBLEMA	4
1.1. P	lanteamiento del Problema	4
1.2. C	Objetivos de la Investigación	8
1.2.1	Objetivo General	8
1.2.2	Objetivos Específicos	8
CAPÍTULO	O II MARCO TEÓRICO	S
2.1. D	Definición de las TIC	<u>S</u>
2.2.	Desarrollo Tecnológico y los Modelos de Crecimiento Económico	10
2.2.1.	Modelo de Crecimiento exógeno.	10
2.2.2.	Modelo de Crecimiento Endógeno	11
2.3. E	Efecto de las TIC sobre el Crecimiento	13
2.3.1.	Efectos de las TIC sobre la inversión	14
2.3.2.	Efecto de las TIC sobre El comercio	15
2.3.3.	Efecto de las TIC sobre el capital social	16
2.3.4.	Efecto de las TIC sobre los Emprendedores	18
2.3.5.	Efecto de las TIC sobre los Intermediación Financiera	18
2.1. V	Venezuela y las TIC	28
2.4.1	Apertura de las Telecomunicaciones en Venezuela	28
2.4.2	Ente Regulador de las Telecomunicaciones	32
2.4.3	Régimen Legal General de las Telecomunicaciones en Venezuela	34
2.2. N	Modelos Estadísticos	38
2.2.1.	Análisis de Regresión	39
2.2.2.	Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)	40
2.2.3.	Nivel de significancia (α) y Nivel de confianza (1-α)	43
2.2.4.	Coeficiente de determinación (r2) y Coeficiente de determinación múltiple (R2)
2.2.5	Prueba de homoscedasticidad:	46

2.	.2.6.	Prueba de multicolinealidad	47
2.	.2.7.	Análisis de Correlación	48
2.	.2.8.	Pruebas de Estacionariedad	49
CAPÍT	TULO II	I HECHOS ESTILIZADOS	51
3.1.	. Desa	arrollo de las TIC en Venezuela	51
3.	.1.1.	Telefonía Móvil	59
3.	.1.2.	Telefonía Fija	64
3.	.1.3.	Internet por suscripción	67
3.	.1.4.	Televisión por suscripción	70
CAPÍT	TULO I	V MARCO METODOLÓGICO	73
4.	.1. Da	atos	73
4.	.2. M	létodo empírico	74
CAPÍT	ΓULO V	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	78
5.1 Est	timaciór	del Modelo de MCO	78
CONC	CLUSIO	NES	89
RECO	MEND	ACIONES	91
REFE	RENCIA	AS BIBLIOGRÁFICAS	92
APÉN	IDICE A	·	.00

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLA

Gráfica 2.1. Equilibrio en estado estacionario	23
Gráfica 2.2 Equilibrio en estado estacionario	24
Gráfica 2.3 Equilibrio en estado estacionario	25
Gráfica 2.4. Equilibrio del consumo per cápita en estado estacionario con desarrollo	
Gráfica 2.5 Nivel de capital y consumo per cápita	26
Gráfica 2.6 Nivel de crecimiento económico per cápita con tecnología AK	27
Gráfico 3.1. Índice Integral de Desarrollo TIC 2015	53
Gráfico 3.2. Inversiones realizadas en el Sector de Telecomunicaciones	54
Gráfico 3.3. Ingresos Operativos del Sector de Telecomunicaciones	54
Gráfico 3.4. Ingresos Operativos del Sector de Telecomunicaciones	55
Gráfico 3.5. PIB por actividad económica	56
Gráfico 3.6. PIB sector telecomunicaciones	57
Gráfico 3.7. Tributos recaudados sector comunicaciones	57
Gráfico 3.8. Suscriptores de las principales líneas de negocio	58
Gráfico 3.9. Suscriptores de Telefonía Móvil	60
Gráfico 3.10. Cuota de mercado Telefonía Móvil	60
Gráfico 3.11. Porporción de suscriptores por tegnologia móvil	61
Gráfico 3.12. Penetración poblacional móvil (%)	62
Tabla 3.13 Porporción de suscriptores por tecnología móvil	63
Tabla 3.14. Suscriptores Móvil por Modalidad de pago	63
Gráfico 3.15. Suscriptores Fijo	65
Gráfico 3.16. Suscriptores Fijo por modalidad de pago	65
Gráfico 3.17. Participación por tipo de servicio	66
Gráfico 3.18. Penetración de los Hogares Telefonía Fija(%)	66
Gráfico 3.19. Participación por tipo de servicio	68
Gráfico 3.20. Participación por tipo de servicio	69
Gráfico 3.21. Penetración de los hogares Suscripcion por Internet (%)	69
Gráfico 3.22. Número de suscriptores TV	71
Gráfico 3.23. Participación por tecnología	
Gráfico 3.24. Penetracion Hogares TV por suscripcion	72
Tabla 5.1 Modelo de regresión MCO	
Tabla 5.2. Prueba de Heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey	
Tabla 5.3. Prueba de Autocorrelacion Breusch -Godfrey	
Tabla 5.4. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en niveles	84
Tabla 5.5. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en primera diferencia	84

Tabla 5.6. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en primera diferencia	
Tabla A1. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable $PIB_{i,t}$ con constante y tendencia	101
Tabla A2. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable $PIB_{i,t}$ con constante y tendencia	102
Tabla A3. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable $PIB_{i,t}$ con constante y tendencia	103
Tabla A4. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable <i>PMOV</i> con constante y tendencia	
Tabla A5. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable <i>PMOV</i> con constante y tendencia	105
Tabla A6. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable <i>PMOV</i> con constante y tendencia	
Tabla A7. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable ^{GP} con constante y tendencia	
Tabla A8. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable GP con constante y tendencia	108
Tabla A9. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable <i>GP</i> con constante y tendencia	109
Tabla A10. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable <i>CP</i> con constante y tendencia	110
Tabla A11. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable <i>CP</i> con constante y tendencia	
Tabla A12. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable <i>CP</i> con constante y tendencia	112
Tabla A13. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable <i>TRADE</i> con constante y tendencia	,
Tabla A14. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable <i>TRADE</i> con constante y tendencia	114
Tabla A15. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable <i>TRADE</i> con constante y tendencia	
Tabla A16. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable <i>LAB</i> con constante y tendencia	116

Tabla A17. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable LAB con	
constante y tendencia	117
Tabla A18. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable LAB con	
constante y tendencia	118
Tabla A19. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable K con constante y	
tendencia	119
Tabla A20. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable K con	
constante y tendencia	120
Tabla A21. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable K con	
constante y tendencia	121
Tabla A21. Autocorrelograma de la serie residual de modelo MCO	. 122

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen del Valle, que en todo momento están a mi lado dándome la fuerza para seguir adelante en los momentos más difíciles...

A mis padres, esposa e hijos a quienes amo y me motivan a lograr mis metas...

A mis amigos, que de alguna manera me han hecho quien soy hoy y compartieron conmigo una etapa única de mi vida...

José Gregorio Aguilera.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra casa de estudios la Universidad Católica Andrés Bello por su loable constancia en brindar educación de calidad

A todos aquellos profesores que me apoyaron en el desarrollo de este proyecto, en especial al profesor Leonardo Moreno por su constante dedicación, apoyo y recibirme como su alumno. Sus conocimientos, ayuda y comentarios representaron un pilar fundamental en esta investigación.

INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación tiene por objeto analizar, entender y cuantificar el efecto del desarrollo de las telecomunicaciones sobre los niveles de la actividad económica. En este sentido, procura obtener una visión aproximada para conocer la elasticidad del desarrollo del sector telecomunicaciones sobre el crecimiento económico en conjunto al análisis descriptivo de dicho sector, enmarcado en una investigación cuantitativa y analítica de diseño no experimental.

En la presente investigación se procesaron 61 observaciones para el periodo comprendido entre el 2000 y 2015, recopiladas a partir de las bases de datos del Banco Central de Venezuela (BCV), el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Banco Mundial y la Comisión Nacional para las Telecomunicaciones (CONATEL), con frecuencia trimestral. A partir, de estas bases de datos se obtuvieron variables proxy a la profundidad del sector telecomunicaciones y al desarrollo económico con el fin de realizar un estudio descriptivo del sector y un modelo de regresión multivariable de mínimos cuadrados para analizar la relación, desde el punto de vista estadístico, entre el desarrollo de las telecomunicaciones y el desarrollo económico para el caso Venezuela

La importancia de la investigación se concentra en explorar el valor que ofrece el desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica, permitiendo evaluar en qué grado el desarrollo del sector de las telecomunicaciones contribuyen al crecimiento económico. Asimismo, orientará a las autoridades nacionales a conocer la importancia del sector telecomunicaciones y el rol de las operadoras de telecomunicaciones para estimular la productividad nacional y la inversión. Además, permitirá obtener un marco teórico y empírico específico de Venezuela sobre la relación de las variables en estudio.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

En el capítulo I se expresa el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, la importancia y las limitantes de la investigación con el fin de sentar el alcance de la investigación.

En el Capítulo II se revisa la literatura teórica acerca del nexo entre desarrollo de las TIC, principalmente representado por el sector telecomunicaciones, y crecimiento económico. Además, se exponen los canales a través del cual éste estimula el crecimiento económico y los factores institucionales que inciden en la actividad económica real y en el desarrollo de las telecomunicaciones. Asimismo, se ofrece, de manera referencial, un contexto teórico sobre el a ámbito regulatorio del sector telecomunicaciones y principios estáticos para acompañar el desarrollo de la investigación.

En el capítulo III se examinan los niveles de desarrollo del sector telecomunicaciones y su evolución en el tiempo para Venezuela. Se expone la trayectoria de los niveles profundidad de telecomunicaciones y características de dicho sector para el caso venezolano. En general se presentan hechos estilizados de desarrollo de las telecomunicaciones.

Por su parte en el capítulo IV, se expone los detalles metodológicos de la investigación.

Por último, en el capítulo V se revisan los resultados de la estimación de un modelo econométrico. En éste se analiza y cuantifica –a nivel empírico– la relación causal entre desarrollo de las telecomunicaciones y el desarrollo económico, seguido por las conclusiones respectivas.

En líneas generales, esta investigación se presenta a través de dos metodologías, una descripción sobre el desarrollo de sector telecomunicaciones y su efecto en el crecimiento económico. La primera consta de una investigación documental y de una revisión bibliográfica. La segunda constituye un estudio estadístico en el que, a través de mecanismos econométricos fundamentados en regresiones multivariable de mínimos cuadrados para series de tiempo, que estima y cuantifica el efecto del desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica. La conjunción de ambas metodologías permite obtener un acercamiento al rol del sector telecomunicaciones sobre el crecimiento económico de Venezuela.

CAPÍTULO I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

En las últimas décadas, las telecomunicaciones han experimentado un crecimiento acelerado y global en cuanto a innovación, infraestructura e inversión. La aparición de la telefonía móvil y el internet, han permitido que las comunicaciones sean aún más eficientes, trayendo consigo diversos beneficios en el ámbito económico, social y cultural. En 2015 la industria global de telecomunicaciones alcanzó ingresos operativos por 2.2 billones¹ de dólares, representando 2.4% del Producto Interno Bruto Global y figurando como industria clave en el economía mundial (Telecom Industry Association, 2015). Por su parte, el sector de telecomunicaciones Venezolano registró una inversión de 32.9 millardos² de Bolívares e ingresos operativos por 151.6 millardos de para el sector telecomunicaciones según la comisión nacional de telecomunicaciones (CONATEL) y el Banco Central de Venezuela (BCV), figurando como sector con crecimiento sostenido en los últimos 5 años.

El crecimiento del sector telecomunicaciones ha influenciado la vida cotidiana de los ciudadanos y de las empresas, transformado la forma de interactuar entre ellos y con el resto de los agentes de la sociedad. La acelerada expansión de las telecomunicaciones ha obligado replantear casi todos los ejes de desarrollo económico. Pues, más allá de una era marcada por las nuevas tecnologías digitales y la hiperconectividad de nuestros días, el uso crítico de la información y, sobre todo, de la producción de nuevo conocimiento ha adquirido un protagonismo clave como eje impulsor del desarrollo (World Bank Institute, 2008)

 $^{^{1}}$ $10^{12} = 1.000.000.000.000$ cifras expresadas en escala larga.

 $^{^2}$ 10 9 = 1.000.000.000, cifras expresadas en escala larga.

Por esta razón, economistas e investigadores han puesto un interés especial en el funcionamiento de la industria de las telecomunicaciones financieras y su efecto sobre el desarrollo económico. La discusión profunda sobre la relación causal entre éstas ha existido desde finales del siglo XX. Sin embargo, las opiniones acerca del grado de importancia del sector de las telecomunicaciones sobre el crecimiento económico son diversas y difieren unas de otras.

Específicamente, estas opiniones pueden clasificarse en tres grandes grupos. Un primer grupo que sostiene que el desarrollo de las telecomunicaciones es un determinante significativo del crecimiento económico. Un segundo grupo que, en contraposición, argumenta que el crecimiento económico causa el desarrollo de las telecomunicaciones. Y un tercer grupo que sostiene la existencia de una relación de causalidad bidireccional entre ambas variables.

En este contexto de ideas, Galindo (2012) expresa que las tecnologías de información y comunicación (TIC), principalmente representadas por el sector telecomunicaciones, estimulan directa o indirectamente al crecimiento económico a través de varios factores. Entre ellos la profundización de la educación, las prácticas de innovación y el desarrollo, la inversión, la aceleración del ciclo comercial, la reducción de costos y el emprendimiento.

Asimismo, Ngassam y Gani (2003), Jorgenson (2005) y Timmer y Van Ark (2007) sostienen que el desarrollo de las telecomunicaciones trae diversos beneficios comerciales como el acceso a información a bajo costo, el incremento de la productividad, la reducción de costos de adquisición de clientes, la disminución de inversión en activos fijos y la reducción del fraude. En consonancia, Falahaty y Bin Josuh (2003), Jorgenson & Vu (2007) y Waverman, Meschi Fuss (2005) sostienen que el uso de las tecnologías de comunicación ha aumentado considerablemente para ampliar negocios mediante los siguientes beneficios: reducción de costos de adquisición de clientes, mayor innovación, disminución de inversión en activos fijos, transferencia

oportuna de datos, mejora de la calidad de servicio globalizados, incremento de la productividad, y la reducción del fraude.

Según Levine (2004), el desarrollo del sector de las telecomunicaciones contribuye positivamente al desarrollo de las instituciones financieras y con ello al crecimiento económico, producto de la eficiencia de la instituciones financieras que benefician a otros sectores de la economía permitiendo la administración eficiente de riesgos, la masificación de los servicios, y la disminución de los costos de intermediación. En este sentido, el desarrollo de las telecomunicaciones es significativo para el desarrollo socioeconómico, pues no sólo beneficia a la economía a través de los servicios que ofrece el sector en sí, sino que también brinda herramientas a otros sectores e industrias a ser más eficientes

En contraposición, Durlauf, Johnson & Temple (2005) y Stiroh (2004) desestiman el rol del desarrollo del sector telecomunicaciones como una variable significativa sobre el crecimiento económico. Éstos sostienen que los beneficios de las TIC no causan crecimiento económico, sino que responden automáticamente a los cambios en demanda del sector real. No se considera relevante el estudio del sector telecomunicaciones para explicar el desarrollo económico de los países, pues a su juicio, la importancia que le han asignado ciertos economistas a factores financieros a fin de explicar el crecimiento económico, es exagerada y carece de relevancia a largo plazo. Asimismo, Cimoli y Correa (2010), consideran que si bien hay una correlación positiva entre las dos variables, el impacto no es lineal, significativo y ni generalizable, dado que el desempeño de cada país depende de varios factores, dentro de los que se destacan su estructura productiva, la distribución del ingreso, el uso intensivo de las tecnologías y la capacidad de innovación.

Por otro lado las investigaciones empíricas de Roller & Waverman, (2001), Qian, Pitt & Ayeres (2004) y Indjikian y Siegel (2005) corroboran en cierta medida las ideas de una relación positiva entre las telecomunicaciones y el crecimiento económico, no

obstante, dejan abierta la posibilidad de la existencia de una relación de causalidad bidireccional.

De este modo, y ante la existencia de diversas teorías y evidencias empíricas, se hace necesario dar respuesta a qué tan relevante es el sector telecomunicaciones sobre el desarrollo económico de un país. Además, la importancia de entender la relación causal sobre estas dos variables permitirá mejorar la elección de las políticas de desarrollo económico que se deben emprender.

• • • • •

•

En este contexto de ideas, el propósito de esta investigación es analizar el desarrollo del sector de las telecomunicaciones venezolano y su efecto sobre los niveles de activida deconómicaeconómico. De este modo, se realiza un estudio entre dichas variables considerando la naturaleza de la economía venezolana.

De este modo, resulta de interés dar respuesta a la siguiente interrogante:

¿Qué efecto tiene el desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica en Venezuela?

1.2. Objetivos de la Investigación

Para responder a la preguntar de investigación es necesario, formular los objetivos los cuales servirán de guía para el desarrollo del estudio.

1.2.1 Objetivo General

Analizar la relación y efecto del desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analizar la evolución sector de telecomunicaciones en términos de penetración y de las telecomunicaciones mediante el estudio de las variables de, inversión monetaria del sector y número de suscriptores de servicios de telecomunicaciones.
- Cuantificar el efecto del desarrollo de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica a través de un modelo de regresión multivariable de series de tiempo.
- Estudiar las variables dependientes, independientes y residuales incluidsa en el modelo de regresión, en niveles y diferencia a fines de probar su estacionalidad mediante la prueba de Dickey Fuller Aumentado (1979)

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de las TIC

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desempeñan un papel trascendental, por lo cual resulta necesario entender el concepto, sin embargo, dada la continua innovación tecnológica, resulta difícil buscar una definición uniforme. (Cabo, 2009)

Syrjänen y Pathan (2008) definen las TIC de la siguiente manera:

Dispositivos tecnológicos (hardware y software) que permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes. Estas aplicaciones, que integran medios de informática, telecomunicaciones y redes, posibilitan tanto la comunicación y colaboración interpersonal como la multidireccional. Dichas herramientas desempeñan un papel sustantivo en la generación, intercambio, difusión, gestión y acceso al conocimiento. (pp. 22)

Por su parte, Cabero (1998) explica que podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación tienen tres pilares fundamentales: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones, que giran entre sí de manera interactiva e interconexionadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

Es importante entender que por el acelerado ritmo en el que se renuevan los dispositivos tecnológicos, no es recomendable definir o describir tecnologías específicas. Según Cabo (2009), lo más relevante de estas tecnologías es el componente estratégico y cómo están presentes en la literatura, donde resulta evidente la vinculación de las TIC al contexto socio-tecnológico y económico de la sociedad del conocimiento, en temas

como globalización, nueva economía, sociedad de la información y gestión del conocimiento.

2.2. Desarrollo Tecnológico y los Modelos de Crecimiento Económico

De manera general, la literatura sobre la teoría del crecimiento económico considera dos corrientes modernas fundamentales, dejando de lado las de índole Keynesiana. De esta manera, podemos dividir el crecimiento económico en dos periodos uno de 1936-1970 marcado por una visión exógena, mientras que el periodo que va de 1985 hasta la actualidad caracterizado por una visión endógena del crecimiento económico. (Gerald, DeFina & Sill 2007)

2.2.1. Modelo de Crecimiento exógeno.

Este modelo parte de los aportes de Solow (1956) y Swan (1956), siendo una extensión dinámica del modelo de competencia perfecta, utilizado como marco de referencia para analizar el proceso de asignación de recursos en una economía estática. Básicamente el modelo de crecimiento exógeno pretende explicar como crece la Producción nacional de bienes y servicios atraves de la mano de obra empleada, la cantidad de capital fijo y la tecnología disponible enmarcado en un modelo simplificado para una economía cerrada donde puede existir ahorro o inversión.

En este modelo, el rasgo principal es que el supuesto de tecnología se encuentra a rendimientos constantes a la escala y decrecientes al factor (Rosende, 2000)

La necesidad de explicar las tasas de crecimiento positivas que se observan empíricamente en las distintas economías, justifican la introducción del progreso tecnológico como el factor exógeno que determina la existencia de tasas de crecimiento de la renta per cápita positivas a largo plazo (Galindo, 2009). Esto, justamente debido a esta necesidad de introducir mejoras técnicas generalizadas y exógenas, por lo que estos modelos se les denominan de crecimiento exógeno. En este contexto, los decisores

políticos podrían tener escaso margen de maniobra para tratar de afectar al crecimiento económico mediante las medidas que diseñe para ello. Además, desde esta perspectiva, los países alcanzarán la convergencia económica real, gracias a la existencia de los rendimientos marginales decrecientes.

Al respecto, Galindo & Fernández. (2006) sostienen que:

Los modelos neoclásicos se enfrentaron a numerosas críticas por no suministrar conclusiones satisfactorias para explicar el fenómeno del crecimiento basándose en tres razones: 1) Resulta muy difícil admitir que el esfuerzo inversor, los procesos de investigación y desarrollo (I+D), el gasto público o la fiscalidad no tengan ningún efecto a largo plazo sobre la tasa de crecimiento. 2) Los modelos neoclásicos no permiten conocer las causas por las cuales las tasas de crecimiento son diferentes entre los países. 3) No se explica de una forma convincente por qué no se producen movimientos de capital de los países ricos hacia los pobres, en los cuales la productividad marginal del capital es mayor y, por tanto, de acuerdo con las hipótesis neoclásicas, dichos flujos deberían ser mayores. (p.32)

2.2.2. Modelo de Crecimiento Endógeno

Por su parte los modelos de crecimiento endógeno introducen, en definitiva, la posibilidad de conseguir un equilibrio dinámico con tasas de crecimiento positivas que están explicadas por el crecimiento exógeno de la productividad global. Por el contrario, el proceso de crecimiento sostenido es un fenómeno endógeno a la propia dinámica de la economía, y de esta circunstancia viene la denominación de esta nueva corriente (Barro y Sala-i-Martín, 1995, pág. 38).

Schreyer (2000) explica que la diferencia principal entre este modelo y los neoclásicos-exógenos, se centra en el supuesto de los rendimientos de los factores acumulables, en la función de producción. En tal sentido, el supuesto de rendimientos no

decrecientes para el factor capital es el que permite explicar de manera endógena soluciones de equilibrio dinámico con crecimiento de la renta per cápita positivo. En este sentido, sostiene que en los modelos de crecimiento endógenos se puede hacer más hincapié en el papel que desempeña las Tecnologías de información y comunicación a la hora de potenciar el crecimiento.

A partir de la segunda mitad de la década de los años 80, cobraron impulso los esfuerzos encauzados a establecer modelos de crecimiento más consistentes. Primordialmente, desde los trabajos pioneros de Romer (1986) y Lucas (1988), iniciaron a plantearse diversos supuestos, hipótesis y factores diferentes a los considerados por la vertiente neoclásica ortodoxa. Desde allí, se multiplicaron las contribuciones en esta dirección. Pese a que todavía no han conformado un todo enteramente coherente, estos nuevos modelos han adquirido un claro protagonismo en los debates sobre crecimiento económico, llevando la discusión hacia tópicos diferentes a los que habían protagonizado el período anterior. (De Mattos, 1999)

Dentro de esta teoría del crecimiento endógeno, se incluye una extensa cantidad de aportes que se pueden dividir en dos grupos. El primer grupo corresponde a lo que se podría denominar primera generación, que incluye las publicaciones Lucas (1988), Rebelo (1991) y Barro (1991) entre otros, y que se caracterizan por haber conseguido generar tasas positivas de crecimiento, eliminando los rendimientos decrecientes de capital mediante la inclusión de externalidades positivas sobre la acumulación de capital físico y humano: efectos desbordamiento o procesos de aprendizaje por la práctica. Nos estamos refiriendo a los modelos en los que se supone la existencia de competencia perfecta. (Sala-i-Martín, 1994).

El segundo grupo o segunda generación acoge los trabajos de Romer (1987, 1990), Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992). En este ámbito se elaboran modelos de competencia imperfecta en los que la inversión en los procesos de Investigación y Desarrollo (I+D) de las empresas genera el progreso tecnológico de una

forma endógena. Desde esta perspectiva, aquellas empresas que consiguen elaborar un nuevo producto o mejorar la calidad de los existentes son premiadas por la sociedad permitiéndolas disfrutar de un cierto poder monopolístico. Al respecto, Sala-i-Martín, (1994) sostiene que la mejora de la información puede acelerar este proceso. En este caso, la tasa de crecimiento tiende a no ser óptima en el sentido paretiano, por lo que la intervención gubernamental resulta decisiva, ya que garantiza los derechos de propiedad y regula los sectores financiero y exterior para eliminar distorsiones.

2.3. Efecto de las TIC sobre el Crecimiento

Desde el inicio de la adopción de las TIC ha existido un debate sobre el papel que juegan en el crecimiento. Específicamente, el análisis del impacto de estas tecnologías en el crecimiento de la productividad, sin embargo, existen diferentes resultados dependiendo de la metodología empleada, los datos utilizados y los países considerados (Galindo, 2012).

González. P (2003), plantea que si bien existe un consenso de que las TIC han sido un elemento esencial para el crecimiento económico, la evidencia empírica ha mostrado que existen tendencias diferentes entre países y por ello es importante estudiar cada caso de manera individual.

Balboni, Rovira y Vergara (2011) han investigado el vínculo entre TIC y productividad en algunas empresas de Latinoamerica, poniendo énfasis en la complementariedad de las TIC con otros factores determinantes para el desempeño económico de las firmas, como la calidad del capital humano, las capacidades innovadoras y los cambios organizacionales. Los resultados obtenidos indican que el impacto de las TIC sobre las actividades de las firmas parece ser fundamentalmente indirecto, principalmente vía reducción de costos, actividades innovadoras y complementariedades con el capital humano; este efecto sería válido no sólo a nivel de

las fi rmas sino que también a nivel agregado de la economía. Esta característica intrínseca de las TIC constituye una de las mayores dificultades para

En este orden de ideas, resulta relevante estudiar, al menos a nivel teórico, los efectos que ejercen las TIC, directa o indirectamente, sobre el crecimiento. Por ello se expone a continuación el efecto de las TIC sobre la inversión, el capital humano, el capital social, el comercio, la intermediación financiera, el crecimiento del a economía global y finalmente, sobre los emprendedores.

2.3.1. Efectos de las TIC sobre la inversión

La inversión en TIC reduce los costes de coordinación y administración de procesos externos e internos, lo que mejora la coordinación de las actividades y hace más eficiente el trabajo. (García, Rialp & Rialp, 2007)

Existen diversos trabajos que han considerado las TIC como bienes de capital que inciden directamente sobre el crecimiento económico, a través de 3 perspectivas según Schreyer (2000):

- a) **Producción de TIC**: En este caso se considera el papel que los productores de TIC desempeñan en el proceso. Según los datos de la OCDE (OCDE, 2000) dicha producción supone entre el 2,5 y el 4,5% del PIB de los países del G7 a precios corrientes. En este sentido, se puede considerar que la contribución al crecimiento sería importante si las industrias TIC crecen de una forma más rápida que otras.
- b) Las TIC como factor capital: En este caso, se considera su papel en la producción, siendo los ordenadores y los equipos de información los que desempeñan principalmente este papel y en los que las empresas suelen invertir y que se suelen combinar con otros tipos de capital y con

el trabajo a la hora de producir. En este caso, la consideración es la misma que para el caso de los demás bienes de capital.

c) Las TIC como factor de capital especial: Esta es la postura fundamental planteada por la «Nueva Economía», que hace hincapié en las externalidades que se derivan de ellas, que mejoran la productividad total y el crecimiento. Ello se debe esencialmente a que gracias a Internet, por ejemplo, se facilitan las transacciones entre las empresas que están conectadas entre sí y permiten el acceso a nuevos mercados y clientes. (pp. 6-7).

Según Galindo (2012), la inversión en telecomunicaciones o la inversión que s e produzca derivada de ella, genera un beneficio económico y social a diversos sectores e industrias, producto de la reducción de costos, la expansión de servicios a mercados internacionales y al crecimiento del flujo de la información.

2.3.2. Efecto de las TIC sobre El comercio

Las teorías tradicionales de comercio, se basan en la ventaja comparativa, de tal forma que cada país tiende a especializarse en un solo bien, concretamente, en el que tuviese un menor coste relativo, sin embargo, planteamientos más modernos como el modelo Heckscher-Ohlin se apoya en las discrepancias relativas en las dotaciones de factores primarios, lo que significa que un país tiene ventaja comparativa en los bienes que utiliza de una forma más intensiva para su producción el factor que es más abundante en términos relativos. (Galindo, 2009)

Al respecto, González R. (2011) sostiene que la situación real del comercio cuestiona estos planteamientos teóricos convencionales, ya que se observa que, en realidad, el comercio se lleva a cabo fundamentalmente entre naciones que poseen dotaciones de factores muy diferentes y no existe especialización de productos, sino que un mismo bien puede ser comerciado por diversos países. De este modo, Según Galindo

(2012), surge así la denominada "Nueva Teoría del Comercio" que parte del supuesto de la existencia de economías a escala, por lo que la producción en grandes cantidades reduce el coste por unidad; no tiene porqué existir la cooperación entre las industrias, existe competencia imperfecta, los consumidores desean adquirir una gran variedad de productos a la hora de satisfacer sus necesidades y los países no tienen la misma facilidad para acceder a la tecnología.

Desde esta perspectiva, Schreyer (2000) sostiene que existen diversos factores que pueden afectar al comercio, siendo básicamente los siguientes: el capital humano, la investigación y el desarrollo, las economías a escala y las inversiones en infraestructuras. Todo ello supone un incentivo para generar mayor cantidad de producto ya que, entre otras cuestiones, se facilita la introducción de nueva tecnología que lo haría más competitivo, y se reducirían los costes de transporte, entre otras cuestiones, por lo que habría una mayor ventaja en el comercio internacional, aumentando las exportaciones y reduciendo las importaciones. En este sentido, las TIC afectarían fundamentalmente a las dos primeras, por lo que ejercerían un efecto beneficioso sobre el comercio, y a través de él, al crecimiento. De este modo las TIC pueden afectar al crecimiento económico mediante el comercio internacional. (Galindo & Fernández, 2006).

2.3.3. Efecto de las TIC sobre el capital social

Según Galindo (2012), el factor capital social se le ha concediendo una gran importancia desde la de los noventa, apalancado principalmente en estudios sociológicos y modelos econométricos.

Para definir el capital social Coleman (1990) hace hincapié en la estructura social de las entidades y su capacidad para facilitar algunas de las actividades que realizan los individuos; Burt (2000) resalta el hecho de que se aumentan la interacciones entre los individuos y posibilitando el empleo de otras clases de capital; Portes (1998) subraya la

posibilidad de que se empleen recursos escasos gracias al hecho de pertenecer a redes; y, finalmente, Putnam (1993) expone el hecho de que las relaciones entre individuos que tienen características distintas sería positivo para la sociedad y potenciaría el crecimiento económico.

Según Durlauf y Fafchamps (2005) dicho capital social se fundamenta en tres aspectos esenciales: la generación de organizaciones sociales de carácter informal, que generan confianza, las relaciones de interdependencia entre los individuos (Putnam, y el uso común de valores y normas. Así pues, las relaciones sociales implícitas en este tipo de capital juegan un papel muy importante en el desarrollo de la actividad económica. No sólo sirven de base para establecer las reglas a través de las cuales los individuos actúan sino que también, son el apoyo para desarrollar sus conocimientos, llevar a cabo sus estrategias y generar un clima de paz social. (Galindo, 2012)

De acuerdo con North (1990), para comprender el comportamiento económico resulta imprescindible conocer el papel de las instituciones formales e informales. Un adecuado capital social, a través del cual los individuos se ven apoyados por sus familias y su entorno, con un ordenamiento jurídico adecuado, es contemplado como un elemento más que propicia el crecimiento económico. Según Galindo & Fernández (2006) a través de él se elimina la incertidumbre y aumenta la confianza de los individuos, así como la posibilidad de desarrollar sus cualidades.

Galindo (2009) sostiene que la creación de redes y el hecho de favorecer el traspaso de información de una forma rápida y barata, incrementan la generación de organizaciones sociales informales y aumenta la confianza fortaleciendo el capital social, lo que se traduce en un mejor clima social que incentiva no sólo la creación de empresas nacionales, sino que también puede atraer inversores extranjeros. La única cuestión es la de tratar de evitar los efectos negativos a los que me acabo de referir.

2.3.4. Efecto de las TIC sobre los Emprendedores

Tomando en consideración a los emprendedores, y entendiendo como tales a las personas que desean crear y llevar a cabo un negocio, en la actualidad se afirma que existe un mayor grado de emprendedores que tiene un efecto positivo sobre el crecimiento, ya sea de una forma directa o a través de otras variables, como por ejemplo, la inversión. (Galindo & Fernández, 2006).

En este sentido, las encuestas a emprendedores señalan que ellos se ven motivados, entre otras variables, por las normas sociales y que consideran las políticas que potencian estas normas como las más eficaces para estimular esta actividad. De esta manera, un mayor grado de confianza, cohesión social, etc. favorecería la actividad emprendedora y finalmente el crecimiento económico En este sentido, como hemos visto anteriormente, el capital social desempeña un papel esencial, por lo que las TIC a través de sus efectos sobre el capital social y las posibilidades que generan al crear nuevos mercados y formas de transmitir la información, favorecerían a los emprendedores y, en definitiva al crecimiento. (Galindo, 2009)

2.3.5. Efecto de las TIC sobre los Intermediación Financiera

Las TIC, generan un efecto en la simplificación y potenciamiento de la información que permite potenciar negocios y hacer más eficiente diversos procesos dentro de las empresas. Es particularmente cierto y útil para las instituciones financieras, que buscan conectar unidades deficitarias con excedentarias. Estas instituciones captan recursos de las unidades excedentarias y lo transforman en créditos para las deficitarias, y por ese proceso se adueñan de una fracción de los recursos que captan. (Gándara, Mathison, Primera & García, 2007)

Al respecto, Levine (2004) sugiere que las instituciones financieras permiten una asignación eficiente de capital y generan un efecto positivo sobre la actividad económica. Estas instituciones canalizan ahorros, diversifican riesgos y reducen costos

transaccionales. De esta manera, una mayor eficiencia del sistema financiero estimula la promoción de innovación tecnológica y a su vez una mayor innovación tecnológica puede mejorar la eficiencia del sistema financiero en un sentido bidireccional fomentando el crecimiento económico. Consecuentemente, el desarrollo de las telecomunicaciones afecta directamente al sistema financiero; mejora la eficiencia y calidad de los servicios de intermediación financiera que ofrecen sus instituciones.

Por su parte, Galindo (2012) sostiene que TIC no solo inciden en el sistema financiero, sino que también estimulan al crecimiento económico a través de otras vías, esto es, afectando a los factores que a su vez inciden sobre el crecimiento. En concreto, al capital humano, al comercio, al capital social, la eficiencia y al emprendimiento, aunque este último suele afectar al crecimiento indirectamente a través de la inversión. (Galindo, 2012).

Según Pagano (1993); el desarrollo de las telecomunicaciones permite profundizar el desarrollo y eficiencia de las de las instituciones financieras, producto de la innovación tecnológica, permitiendo abaratar la fracción de la que se apoderan las instituciones financieras, generando un impacto positivo sobre el crecimiento económico. En alusión a una economía cerrada (buscando una simplificación del modelo) podemos entender que la inversión en capital y los ahorros de la economía deben ser iguales, I = S, es decir, todo lo que la economía ahorra lo invierte en acumulación de capital. De este modo se tiene, entonces, que la tasa de ahorro está en función del ingreso considerando que los individuos pueden ahorrar una parte de éste, si es que tienen la posibilidad de hacerlo, es decir, el ingreso se consume pero también se ahorra. Entonces, la función de renta de la economía, considerando una economía sin gobierno y sin exportaciones netas, viene dada por:

$$Y_t = C_t + I_{t,3}$$

 $[\]overline{I_t} = \text{Re} \, nta \, C_t = \text{Consumo}_y \, I_t = \text{Inversion}_y$

Expresando lo anterior en términos per cápita, la renta por trabajador se expresa por:

$$y_t = c_t + i_t$$

Según Pagano (1993), la intermediación financiera se apropia de una fracción $(1-\phi)$ de los recursos que captan. Considerando los supuestos obtenemos la siguiente identidad4:

$$\phi S = I$$

Lo que significa que cada bolívar ahorrado por los hogares generará menos de un bolívar en inversión, puesto que una parte de los recursos destinados al ahorro se pierde en el proceso de intermediación en una cuantía de $(1-\phi)$. Es decir, los intermediarios financieros se apoderan de dicha fracción como resultado del diferencial entre tasas de interés activas y pasivas para préstamos.

Definiendo c_t como consumo per cápita, la función objetivo de un agente representativo es maximizar el valor presente de su flujo futuro de utilidad, dado por:

$$(1) \int_{0}^{\infty} u(C_{t}) e^{-\vartheta t} dt$$

Donde $u(C_t)$ es la función de utilidad instantánea, que se supone monótona creciente⁵: $u'(C_t) > 0$ y estrictamente cóncava: $u''(C_t) < 0$. Dadas estas condiciones,

⁴ Considerando los supuestos mencionados, resulta que toda la producción se consume o se invierte tal como: $Y_t = C_t + I_t$, alternativamente una parte de la renta se ahorra y otra se consume y, considerando la fracción de ahorro que se apodera de la intermediación financiera, podemos expresarla como: $Y_t = C_t + \phi S$ Relacionando ambas y despejando se obtiene la identidad (2).

⁵ Una función f (x) es creciente en un intervalo (a, b) si satisface que $f(x+h) \ge f(x) = h > 0, \quad x, x+h \in (a,b), \quad x, x+h \in (a,b)$ satisfacer $\frac{df(x)}{dx} \ge 0 \forall x \in (a,b)$

 $\theta > 0$ implica una preferencia por el consumo presente que hace que el límite del valor presente sea finito y con solución definida.

Siguiendo a Solow (1956) se tiene define la identidad de variación de acumulación de capital per cápita, tal como sigue⁶:

(2)
$$\dot{k} = sy - (\delta + n)k$$

De este modo la identidad (5) expresa que mientras el ahorro sy sea superior a la cantidad de inversión necesaria en cada relación de capital trabajo, para dotar y reponer máquinas a los nuevos trabajadores $(n+\delta)k$, la acumulación de capital naturalmente aumentará, como se refleja matemáticamente en la identidad (5) y viceversa.

Expresando la identidad (5) en términos generales, ésta queda de la siguiente manera⁷:

(3)
$$\dot{k} = \phi(f(k) - c) - (\delta + n)k$$

Se busca, entonces, maximizar la función objetivo (4) sujeta a la restricción (6). Siguiendo a Carvajal y Zuleta (1997), con costo de intermediación financiera $(1-\phi)_{,}$ y como se ha expuesto anteriormente, al solucionar a través de la metodología estándar de control óptimo, el principio del máximo⁸ implica unas condiciones de primer orden dadas por:

$$(4) \ u'(C_t) = \phi \lambda t$$

⁶ Donde la tasa de crecimiento, la tasa de depreciación y el nivel de capital per cápita se representan con: **R** 5 y k Ver Solow, R. (1956). "A contribution to the theory of economic growth", Quarterly Journal of Economics, 70: 65-94.

 $_{7} s = \phi(f(k) - c)$

⁸ Ver Teoría del control óptimo de David Bardey y Hélène Bonnet (2006), p.6 y The Mathematical Theory of Optimal Processes de Pontryagin (1962).

(5)
$$\dot{\mu}_t = -\lambda_t [\phi f'(k) - (\delta + n)] e^{\beta t}$$

Donde μ_t y λ_t son, respectivamente, los precios sombra del capital⁹ en valor presente y en valor corriente¹⁰.

Considerando el Principio del Máximo de control óptimo, se debe satisfacer la condición de transversalidad, en donde¹¹:

(6)
$$\underset{l\to\infty}{Lim}(k_l\lambda_le^{\theta l})=0$$

Si derivamos (7) respecto al tiempo y reemplazamos en (8) se obtiene la siguiente ecuación de Euler, en la que se igualan las utilidades marginales de los dos usos del ingreso:

(7)
$$\frac{c_i u''(c_i)}{u'(c_i)} \frac{\dot{c}}{c} = \delta + n + \theta - \phi f'(k)$$

Siguiendo a Blanchard y Fischer (1993), se define:

(8)
$$\frac{C_t u''(C_t)}{u'(C_t)} = \frac{-1}{\sigma(C_t)}$$

Donde $\sigma(c_t)$ es la elasticidad de la utilidad de sustitución intertemporal en el consumo. Reemplazando (11) en (10) se obtiene:

⁹ El valor de los recursos de capital utilizado no son reutilizables, lo que implica un costo de oportunidad que se iguala en precio al capital. $\mu_t = \lambda_t e^{-\theta}$

¹¹ Ver Oviedo, J. (2007), p.10.

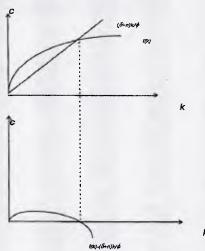
(9)
$$\frac{c}{c} = \sigma(c_t) [\phi f'(k_t) - (\theta + n + \delta)]$$

Esta ecuación refleja la condición necesaria para la optimización de la senda de consumo, análoga a la regla de Keynes-Ramsey¹². Dadas las características de la función de utilidad instantánea $u(c_t)$, si la productividad marginal del capital, ajustada por ineficiencias del sistema financiero y neta de depreciación, es mayor, igual o menor que la preferencia intertemporal ajustada por el crecimiento poblacional, el consumo deberá crecer, permanecer constante o decrecer, respectivamente, como refleja la identidad.

Suponiendo a σ constante¹³, (12), (6) y (9) definen el estado estacionario de la economía, considerando el supuesto de rendimientos marginales decrecientes.

(6)
$$\dot{k} = 0 \text{ si y sólo si } c = f(k) - \frac{n+\delta}{\phi} k$$

Gráfica 2.1. Equilibrio en estado estacionario



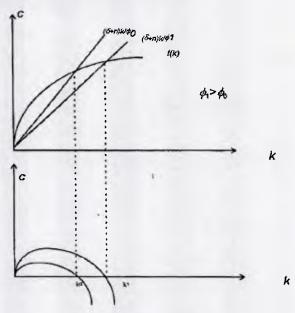
Fuente: Carvajal y otros (1997).

¹² Ver The Keynes-Ramsey rule of optimal consumption de Blanchard, O. y Fischer, S. (1993). Cap 2, p.50. MIT Press.

¹³ Se supone una función de utilidad instantánea de Elasticidad de Sustitución Constante (CES) como: $u(c_i) = \frac{c_i^{1-\sigma}}{1-\sigma}$

El gráfico 1 muestra el estado estacionario de la economía, en el que un menor desarrollo del sistema financiero implica un desplazamiento hacia abajo del punto de equilibrio en el stock de capital per cápita, tal como se observa en el gráfico 2.

Gráfica 2.2 Equilibrio en estado estacionario



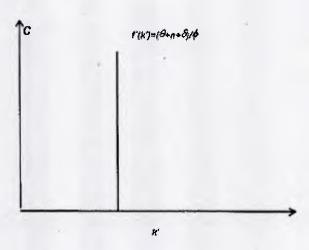
Fuente: Carvajal y otros (1997).

Considerando (12), tenemos que:

(12)
$$\dot{c} = 0$$
 si y sólo si $f'(k) = \frac{\theta + n + \delta}{\phi}$

Lo cual implica que sólo un nivel de stock de capital per cápita lleva a un equilibrio del consumo per cápita en estado estacionario. El punto de equilibro será, por tanto, vertical, tal como se muestra en el gráfico 3:

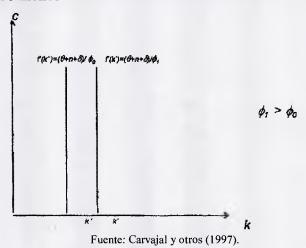
Gráfica 2.3 Equilibrio en estado estacionario



Fuente: Carvajal y otros (1997).

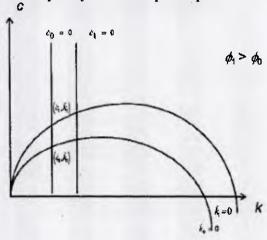
Por rendimientos marginales decrecientes del capital, un menor desarrollo del sistema financiero impone un desplazamiento hacia la izquierda del punto, ya que agota más rápidamente la productividad del capital, como muestra el gráfico 4:

Gráfica 2.4. Equilibrio del consumo per cápita en estado estacionario con desarrollo financiero menor



Considerando rendimientos marginales decrecientes, un mayor desarrollo del sistema financiero se traduce en niveles más altos de capital y consumo per cápita, como lo muestra el gráfico 5:

Gráfica 2.5 Nivel de capital y consumo per cápita



Fuente: Carvajal y otros (1997).

Hasta este punto se evidencia que, a corto plazo, el nivel de desarrollo financiero tiene implicaciones en los niveles de consumo y capital per cápita. No sucede así en el largo plazo.

Dejando de un lado los supuestos neoclásicos¹⁴, se asume una tecnología AK¹⁵ de rendimientos marginales constantes en el factor acumulable, se retoma la ecuación de Euler¹⁶ y se tiene, una vez más, que:

$$\frac{c}{c} = \sigma [\phi A - (\theta + n + \delta)]$$

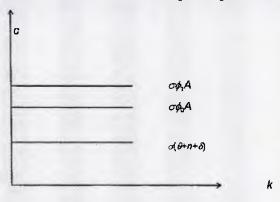
¹⁴ Ver Solow, R. (1956). "A contribution to the theory of economic growth", Quarterly Journal of Economics, 70: 65-94.

¹⁵ El modelo AK sostiene que todos los insumos son reproducibles, y en un particular estado de conocimiento, a través de investigación y desarrollo. En otras palabras se asume una función $Y_t = AK_t$.

¹⁶ Ver identidad (12).

Lo que se traduce en que, en el largo plazo, un sistema financiero más desarrollado conlleva a una tasa de crecimiento per cápita de la economía más alta. El gráfico 6 muestra este efecto.

Gráfica 2.6 Nivel de crecimiento económico per cápita con tecnología AK



Fuente: Carvajal y otros (1997).

Un sistema financiero más desarrollado, producto de la eficiencia que pude generarse por el sector telecomunicaciones o de la misma industria bancaria, lleva de un nivel de $\sigma\phi_0A$ a $\sigma\phi_1A$.

En el gráfico 6, el crecimiento económico será la distancia vertical entre la recta que involucra la productividad marginal del capital $\sigma \phi_1 A$ (recta superior) y la tasa de descuento intertemporal per cápita $\sigma(\theta+n+\delta)$ (recta inferior); lo cual implica un mayor crecimiento económico en contraposición al que se obtendría con un nivel de desarrollo financiero $\sigma \phi_0 A$.

2.1. Venezuela y las TIC

2.4.1 Apertura de las Telecomunicaciones en Venezuela

Con el propósito de analizar el proceso de apertura, contexto y la evolución de las telecomunicaciones en Venezuela, resulta conveniente realizar una breve reseña histórica de los acontecimientos más relevantes ocurridos desde el en las últimas décadas como marco de referencia.

Según CANTV (2004), en 1990 se venció el contrato de concesión que tenía el Estado venezolano por 25 años con dicha empresa, la cual desempeñada el rol del operador de telecomunicaciones más importante del país. Según Requena y Muñoz (2006), esta situación fue un momento complejo para el sector, pues el Estado no estaba en condiciones de asumir el rol de operador de telecomunicaciones. Al respecto, Camel (2007) expresa que el estado requeriría de 300.000 nuevas líneas anuales durante los siguientes 10 años para satisfacer la demanda, y al no estar en condiciones para asumir el desafío, dio inicio al proceso de privatización de la operadora de telecomunicaciones que se formalizaría en 1991.

De acuerdo a Camel (2007), a finales de 1991 se nombra una comisión gubernamental la cual se pronuncia a favor de la privatización y que estaría integrada por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, el Fondo de Inversiones de Venezuela (FIV) y la Oficina de Coordinación y Planificación de la Presidencia de la República (CORDIPLAN). En este sentido, se da origen a una licitación internacional para la primera venta del 40% de las acciones de CANTV, otorgando los derechos para instalar, desarrollar, mantener y comercializar el servicio de telecomunicaciones del país. Es así como Venezuela inicia el proceso de privatización de los servicios de telecomunicaciones en 1991, comenzando con la empresa CANTV y la creación de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) como una nueva estrategia

para empezar y transformar el sector telecomunicaciones hacia una nueva era cambios tecnológicos.

Sin embargo, Correa (2000) destaca que el proceso de telecomunicaciones en sí, se inició a partir del 27 de Noviembre de 2000 como parte de un compromiso adquirido frente a la Organización Mundial de Comercio (OMC).

En cuanto al contexto del marco regulatorio, Rodríguez (1999) expresa que Venezuela se encontraba en una especie de limbo en este sector, con una Ley de Telecomunicaciones que por más de 40 años reservó el dominio del sector a un estado sin capacidad de inversión ni modernización de las redes para el momento de la privatización. Según Camel (2007), adicionalmente al marco regulatorio, se suma un contexto económico desfavorable caracterizado por una agresiva devaluación de la moneda, altos niveles de inflación y desempleo, agravando la incertidumbre de los inversión del sector telecomunicaciones para el periodo de 1998 a 2003.

Según Requena y Muñoz (2006), el principal causante de la incertidumbre y desinversión fue el escenario político. En el año 1989 se había producido el denominado "Caracazo", en el cual la población se alzó en contra de las recién establecidas políticas neoliberales del Presidente Carlos Andrés Pérez, quien terminó de debilitarse políticamente en el año 1992 con el golpe de estado en el mes de febrero del mismo año.

En este sentido de ideas, el Gobierno Nacional se veía en la necesidad de proyectar una buena imagen del país, con la finalidad de lograr que inversionistas en todas las áreas, particularmente de las telecomunicaciones, tuvieran confianza en traer sus capitales y así capitalizar el auge de las telecomunicaciones. Al respecto Camel (2007) expresa que, la globalización abrió las oportunidades de desarrollo económico, educativa y social de las naciones.

Requena y Muñoz (2006) señalan que Venezuela tardó casi 10 años planteando una propuesta de reforma que permitiera la entrada de inversionistas privados al negocio de

las telecomunicaciones mediante 14 proyectos de ley; sin embargo, ninguno de ellos llegó al Congreso para su primera discusión. Al respecto, Camel (2007) sostiene que no fue sino hasta Mayo de 2000 cuando se determinó que a partir del 28 de Noviembre del mismo año, los venezolanos tendrían una Ley Orgánica de Telecomunicaciones acorde con las realidades económicas del mundo moderno dando inicio la Apertura real de las Telecomunicaciones en Venezuela.

Con la creación de la Ley de Telecomunicaciones en 2000, se establecieron las reglas promoviendo la libre competencia de aquellas empresas operadoras interesadas en invertir en el área. Según William Castillo, Director de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), el sector de las telecomunicaciones en el país, mantuvo un ritmo vertiginoso en los años 2000 y 2001, debido a la consolidación de la apertura total del sector, lo cual abrió las puertas a la inversión privada de todos los servicios de telecomunicaciones; logrando impulsar la economía con la entrada de nuevos operadores de telefonía fija y móvil, servicio de Internet y de televisión por cable.

Según Requena y Muñoz (2006), la evolución del sector a raíz de la creación de la nueva ley de telecomunicaciones genero un balance positivo, sin embargo, las expectativas de los inversiones eran superiores durante el periodo 2000-2006, particularmente se esperaban realizar nuevas y mayores subastas de licencias para la telefonía fija y móvil, así como también otras bandas de espectro radioeléctrico dirigidas a impulsar el uso del Internet para abaratar sus costos, sin embargo, es importante destacar que los sucesos acontecidos en el mes de abril de 2002, producto de paro nacionales y un fenómeno político que deslumbraba entre una especie de golpe o vacío de poder del presidente Hugo Chavez. Particularmente, es importante mencionar que se presume que dicho fenómeno dio inicio a Ley de Responsabilidad Social de la Radio y la Televisión el 7 de diciembre de 2004. Esta ley que insta a los medios de comunicación a asumir responsabilidades en relación con su labor social. Además, la ley se contempla la creación de un instituto regulador encargado de imponer las sanciones

correspondientes en cada caso, conjuntamente con los poderes públicos y el Consejo Nacional de Derechos del Niño y Adolescente iniciándose un mayor control sobre las operadoras.

Según Requena y Muñoz (2006), la introducción de esta ley, sentó un peligroso precedente, que en nada contribuye a la legítima defensa del derecho a la libertad de expresión e información. No obstante y a pesar de esta problemática, se presume que con la apertura de las telecomunicaciones en Venezuela, otras empresas entren en la competencia, sobre todo de la telefonía fija residencial, ya que desde hace algunos años la telefonía móvil ha estado operando en el país, sin embargo, para hacerle una mayor competencia a la tradicional CANTV en el ramo residencial, haría falta una importante inversión en la infraestructura de redes, hasta hoy monopolizadas por la empresa ya mencionada. Entre las principales empresas competidoras de CANTV se encuentran, Telefónica, Digitel, Inter y Directv.

Según Camel (2007), el camino que ha seguido el sector desde la reforma de ley de las telecomunicaciones da pie a un desarrollo relativamente ordenado, enmarcado en las realidades, normas y acuerdos internacionales y profesionalismo. No obstante, cabe resaltar que el rol del Estado y de sus instituciones como ente regulador juegan un rol determinante en el desarrollo adecuado de las operadoras y de la apertura de las telecomunicaciones como país. Según CAF (2004), Las atribuciones que le asigna el contexto jurídico a Conatel y al estado para regular el sector telecomunicaciones, puede considerarse, bajo cierta perspectiva como una limitante para el desarrollo del sector, dado que el sector telecomunicaciones puede crecer más lentamente o deteriorar su calidad su calidad de servicio al no generarse recurrencias subastas de espectro radioelectrónico y aprobación para el aumento de tarifas de las operadoras ante escenarios de alta inflación. Dentro de los principales obstáculos y limitaciones de las operadoras del sector se encuentran la dificultad de aprobación de tarifas acordes a los costos, limitación de divisas para adquirir equipos, disponibilidad de insumos, proveedores locales y fuga de talento técnico.

En definitiva, la apertura de telecomunicaciones en Venezuela, ha generado grandes avances en el sector telecomunicaciones a pesar de las complejas y limitaciones que ofrece el contexto actual del país.

2.4.2 Ente Regulador de las Telecomunicaciones

La Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL) fue creada en el año de 1991 como ente regulador de las telecomunicación de todo el territorio venezolano, mediante Decreto N°1826 de 5 de septiembre de 1991, en el contexto de un proceso de reestructuración del sector de las telecomunicaciones en Venezuela, influenciado por un "clima liberalizador", "privatizador" y de "apertura económica". Según CAF (2004) en su primera fase, se extiende desde su creación hasta que se dictó la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en el año 2000, CONATEL tuvo la condición jurídica de "servicio autónomo sin personalidad jurídica", perteneciente al entonces denominado Ministerio de Transporte y Comunicaciones y actual Ministerio de Infraestructura con rango de Dirección General Sectorial. En efecto, habida cuenta que para la época no llegó a aprobarse por el entonces Congreso Nacional una ley que sustituyera la Ley de Telecomunicaciones de 1940, a comienzos de la década de 1990 el Ejecutivo Nacional decidió hacer uso de esta figura de "servicio autónomo" para tratar de brindarle un mayor grado de autonomía de gestión, administrativa, financiera y presupuestaria, en los términos del señalado Decreto N°1826.

Según Camel (2007) desde el punto de vista del origen de sus recursos económicos, el presupuesto de CONATEL estaba integrado por los que le fueran asignados vía Presupuesto Nacional, los ingresos provenientes de algunos impuestos, derechos y tasas que percibía directamente y por los demás recursos que obtuviese de la gestión del "servicio" a su cargo. Este es el perfil general que en cuanto a las características organizacionales y responsabilidades tenía atribuida CONATEL hasta que se vio modificada por la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en el año 2000. Este es el perfil general que en cuanto a las características organizacionales y responsabilidades tenía

atribuida CONATEL hasta que se vio modificada por la Ley Orgánica de Telecomunicaciones en el año 2000

Según CAF (2004) la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2000) cambio la naturaleza jurídica que hasta ese momento tenía CONATEL, transformándola en "Instituto Autónomo", con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente del Fisco Nacional, con autonomía técnica, financiera, organizativa y administrativa de conformidad con la LOTEL y demás disposiciones aplicables, adscrito al Ministerio de Infraestructura a los efectos del control de tutela administrativa.

Según LOTEL (2000) el patrimonio de CONATEL está integrado de la siguiente forma:

i)Los ingresos provenientes de su gestión y de la recaudación de los derechos y tributos; ii) Los recursos que le sean asignados en al Ley de Presupuesto de cada ejercicio fiscal y los aportes extraordinarios que le acuerde el Ejecutivo Nacional; iii) Los demás bienes, derechos y obligaciones de cualquier naturaleza que haya adquirido o adquiera en la realización de sus actividades o sean afectados a su patrimonio; iv) Los recursos correspondientes al Fondo de Servicio Universal previsto en la LOTEL, serán administrados por la Comisión Nacional de Teleco municaciones como patrimonio separado, en la forma y para los fines que determinen la LOTEL y sus reglamentos, sin que pueda dársele a los mismos un uso distinto"

Según CAF (2004), CONATEL en la nueva regulación de las telecomunicaciones de 2000, se concibe básicamente con un nuevo reparto competencial a dos niveles: por una parte, corresponde al Ministerio de Infraestructura la rectoría de las Telecomunicaciones, entendida dicha rectoría como la competencia para establecer las

políticas y planes que han de aplicarse en el sector de las telecomunicaciones, de conformidad con la LOTEL y en concordancia con los planes de desarrollo que establezca el Ejecutivo Nacional. Asimismo, le corresponde una actividad decisoria en materia del otorgamiento, suspensión y revocatoria de concesiones, de habilitaciones administrativas y concesiones en materia de radio y televisión; y de actuación coordinada con CONATEL en algunas materias, por ejemplo, en el establecimiento de las prioridades atinentes al Servicio Universal.

Además, CONATEL se concibe como el órgano técnico y especializado que ejerce el rol de "regulador" del sector de las telecomunicaciones con un amplio listado de competencias. Según LOTEL (2000), en los artículo 69,70 y 11 CONATEL tiene la potestad de la administración, regulación, ordenación y control del espectro radioeléctrico que supone la posibilidad de planificación y determinación del denominado Cuadro Nacional de Atribución de Bandas de Frecuencia (CUNABAF), la asignación de cambios y verificación de frecuencias y la misión de procurar que se haga uso racional y no discriminatorio de las vías generales de telecomunicaciones.

2.4.3 Régimen Legal General de las Telecomunicaciones en Venezuela

Es esta sección se exponen las principales regulaciones legales existentes en Venezuela tales como el "Servicio Universal" y "Régimen Tarifario", con el fin de ofrecer un marco referencial.

2.4.3.1 El Servicio Universal.

El Estado venezolano, a través de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), tiene el deber legal de garantizar la prestación del "Servicio Universal", entendido como el conjunto definido de telecomunicaciones que los operadores están obligados a prestar a los usuarios para brindarles estándares mínimos de penetración, acceso, calidad y asequibilidad económica con independencia de la localización

geográfica. Al respecto, Camel (2007) expresa que al final del servicio universal es garantizar la satisfacción del propósito de integración nacional, la maximización del acceso a la información y del desarrollo educativo y del servicio a la salud.

Según CAF (2004) las obligaciones de servicio universal enmarcadas en la ley orgánica de telecomunicaciones del año 2000 pueden resumirse tal como sigue:

- Que todas las personas puedan recibir conexión a la red telefónica pública fija y acceder a la prestación del servicio telefónico fijo disponible para el público, debiendo ofrecerse al usuario, la posibilidad de emitir y recibir llamadas nacionales e internacionales, permitiendo la transmisión de voz, texto y datos.
- Que las personas que estén abonadas al servicio telefónico, dispongan gratuitamente, de una guía telefónica y de un servicio de información nacional sobre su contenido, en los cuales tendrán derecho a figurar, sin perjuicio, del respeto a las normas que regulen la protección de los datos personales y del derecho a la intimidad.
- Que todas las personas tengan acceso a la red mundial de información Internet; que los usuarios discapacitados o con necesidades sociales especiales tengan acceso al servicio telefónico fijo disponible al público, en condiciones equiparables a las que se ofrecen al resto de los usuarios. (p.11)

2.4.3.2 Régimen Tarifario.

Según LOTEL (2000) las operadoras de telecomunicaciones tienen la libertad de los operadores de telecomunicaciones para establecer los precios de sus servicios, con la salvedad de los servicios que se presten en función de una obligación de Servicio Universal, sin embargo, es deber de las operadoras "publicar los precios máximos de los servicios que prestan a los usuarios, con por lo menos 15 días continuos de antelación de

su entrada en vigencia, acorde al margen de ganancia establecido en la Ley de Precios Justos.

Según CAF (2004), salvo la excepción expresamente señalada como servicio universal, con la LOTEL rige el principio de libertad de precios, pero dicho principio dista mucho de ser absoluto, por el contrario, la LOTEL también prevé situaciones en las que es CONATEL quien determina un esquema de retribución de los servicios.

En este sentido, cabe señalar que el sistema anterior a la LOTEL se fundaba en la regulación de precios de los servicios de telecomunicaciones, por lo que la adopción de la LOTEL cambia ese paradigma, a pesar de que existen situaciones de excepción.

CAF (2004), expresa que los vocablos "precios" y "tarifas" son claves en LOTEL 2010 tuvo dado que tienen como finalidad aludir con cada uno de ellos a situaciones distintas. En efecto, la referencia a "precios" está orientada a identificar aquellas situaciones en que con base al principio de libertad, los operadores establecen lo que a su juicio debe ser la remuneración que han de pagar los usuarios por los servicios que contraten. Mientras que la cuando la LOTEL alude "tarifas" se refiere al establecimiento de esa contraprestación por los servicios, pero con la intervención del ente regulador (CONATEL), a través de topes mínimos y máximos a los que "quedarán sujetas las empresas".

En general, a pesar de que LOTEL (2000), se fundamenta en el principio de la libertad para que los operadores puedan fijar sus precios y tarifas, CONATEL aprueba los aumentos a tarifas, teniendo el poder de desaprobarlos a su consideración.

Venezuela ha alcanzado grandes avances en el área de las TIC. Un ejemplo, es que el sector comunicaciones sólo representaba el 2,7% del PIB no petrolero en el año 2000. Diez años después este sector forma parte en un 6,4% del PIB no petrolero y para el año 2015 la relevancia del sector de las telecomunicaciones es de un 11% del PIB no petrolero y 8,6% del PIB Total. También es importante destacar que Venezuela tiene

importantes oportunidades de mejorar la extensión de la banda ancha a la población y a las empresas, dicha cuestión ha sido manifestada por actores relevantes del sector de las telecomunicaciones.

Se debe destacar los escases de información coordinada y actualizada del sector de las TIC disponible, observando aquí una oportunidad para la creación de un observatorio nacional TIC, buscando de apoyar y reforzar la gestión del órgano regulatorio encargado "CONATEL". Entre otras cuestiones, debemos superar la brecha tecnológica que actualmente poseemos con nuestros países hermanos en Latinoamérica, dando cabida a la inversión en Investigación y Desarrollo, buscando de conectar a las TIC con los sectores más pobres del país, y lo cual debe buscarse a través del impacto de estás sobre el sector financiero y esta a su vez sobre el crecimiento económico del país. (

De esta manera podremos alcanzar tasas de crecimiento positivas, las cuales nos lleven a dejar en el pasado la pobreza que se ha generado en el país. Debemos entender que los recursos naturales perderán relevancia en el mundo globalizado y que será a través de las tecnologías de la comunicación que se generara riqueza en las economías. Debemos incorporar masivamente las TIC en los procesos productivos y educativos vitales para el desarrollo de nuestra nación. (Camel, 2007)

Para llevar a cabo adelante esta visión, existe un marco institucional encargado de hacer velar por el desarrollo de las TIC, entre ellas están, el viceministerio para las telecomunicaciones, tecnologías de la información y servicios postales del Ministerio del poder popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. El cual es una Institución al servicio, uso disfunción y adaptación del conocimiento científico y tecnológico preciso para el desarrollo del país. Otro organismo regulador de las TIC es CONATEL, comisión nacional de telecomunicaciones, entre sus funciones esta velar por la calidad de los servicios prestados en el país, elaborar planes y políticas nacionales de telecomunicaciones, crear las bases para permitir la prestación de servicios de telecomunicaciones, a todos los niveles y en todo el territorio nacional, asegurando el

acceso universal a la información y la consolidación de una verdadera sociedad del conocimiento. A su vez es un Instituto autónomo, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia del fisco nacional, autonomía técnica, financiera, organizativa y administrativa. (CAF, 2013)

Actualmente es importante destacar que existe una agenda digital del país, llamada el Plan Nacional de Telecomunicaciones, Informática y servicios postales, del cual el organismo responsable no se conoce datos, y que tiene un plazo entre el 2013 y el 2020 y cuyo monto de inversión tampoco se tienen datos.

Entre los objetivos del plan se encuentran:

- Ampliar infraestructura y favorecer la inclusión social.
- Impulsar la integración nacional e internacional, reducir niveles de dependencia, desarrollar industria nacional, promover la seguridad de la información, contribuir con la seguridad y defensa de la nación y desarrollar y preservar el talento humano.
- Uso y aplicación de las TIC como herramientas habilitadoras del desarrollo, mejorar niveles de inclusión en sectores prioritarios, incorporar TIC a los procesos productivos, fortalecer la participación popular y promover la comunidad de conocimiento.
- Generación de un modelo comunicacional inclusivo, activar la participación ciudadana en el hecho comunicacional e incentivar la percepción crítica del mensaje.

2.2. Modelos Estadísticos

El presente estudio se apalanca en el desarrollo de modelos estadísticos de tipo estocástico para el entendimiento e inferencia entre las variables en estudio de la banca universal y comercial. Para ello, se realiza una modelo de regresión multivariable de

datos en forma de panel bajo la estimación de mínimos cuadrados ordinarios en conjunto a técnicas y pruebas estadísticas que se explican a continuación:

2.2.1. Análisis de Regresión

Según Gujarati (2003) el análisis de regresión puede conceptualizarse de la siguiente forma:

Estudio de la dependencia de la variable dependiente, respecto a una o más variables (variables explicativas), con el objetivo e estimar y/o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las últimas. (p. 18)

La regresión es una de las herramientas esenciales de la estadística, ésta trata del estudio de la relación de la variable dependiente¹⁷ respecto a una o más variables explicativas¹⁸, comúnmente con el objetivo

Según Gujarati (2003), a pesar de que el análisis de regresión busca la dependencia de una variable respecto a otra, esto no implica necesariamente causalidad. Para afirmar causalidad se debe acudir a otras consideraciones teóricas.

Adicionalmente, Green (1999), cuando se estudia la dependencia de una variable en una única variable explicativa, el estudio se conoce como Análisis de Regresión Simple o con dos variable. Por otro lado, si se está estudiando la dependencia de una variable en más de una variable explicativa, se conoce como Análisis de Regresión Múltiple. En estos modelos se utiliza la variable dependiente y la explicativa; la dependiente es aquella variable que es controlada o explicada por otra u otras variables. Estas otras variables son las explicativas, las cuales son independientes, por lo que no son controladas por ninguna otra.

 ¹⁷ También Ilamada en la literatura variable explicada, de respuesta, regresada, predicha o endógena
 18 También Ilamada en la literatura variable independiente, regersora, predictora o exógena.

Según, Gujarati (2003), el éxito del análisis de regresión depende de la disponibilidad de la información apropiada, ya que tal limitación puede afectar significativamente el estudio.

2.2.2. Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

Es un método estadístico para encontrar los parámetros poblacionales en un modelo de regresiones lineal, de modo que permite estimar de manera precisa, la función de regresión poblacional con base en la función de regresión muestral.

Según Gujarati (2003), la metodología de mínimos cuadros ordinarios, fundamentada por el matemático Carl Friedrich Gauss, es considerada, por sus propiedades estadísticas una de los más eficaces y prácticas para el análisis de regresión. El procedimiento consiste en minimizar la suma de los cuadros de las distancias verticales entre los valores de los datos y la regresión estimada.

Gujarati (2003), sostiene que la Función de Regresión Poblacional (FRP) no es observable directamente, es por esto que debe ser estimada a partir de la Función de Regresión Muestral (FRM):

$$FRP \quad Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \tag{i}$$

$$FRM \quad Y_i = \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 X_1 + \hat{u}_i = \hat{Y}_i + \hat{u}_i \tag{ii}$$

Donde \hat{Y}_i es el valor estimado de Y, y donde \hat{u}_i es la diferencia entre los valores observados y los estimados de la población, la cual representa un sustituto para toda las variables que son omitidas del modelo a estimar. Por esto recibe el nombre de error, residuo o perturbación estocástica

Este último aspecto es crucialmente importante, ya que establece una relación inexacta entre las variables en estudio, como suele observarse en la mayoría de las variables sociales y económicas.

Por otro lado, β_1 y β_2 son parámetros poblacionales del modelo y son respectivamente, coeficientes del intercepto y de la pendiente. Análogamente, $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$, son parámetros muéstrales que representan el coeficiente y la pendiente muestral. Estos parámetros constituyen la elasticidad existente entre la variable X e Y.

Para lograr que el estimador de la muestra se aproxime al de la población, se busca minimizar el término de perturbación estocástica. Por esto, en principio se podría creer que la minimización de $\sum \widehat{u_i} = \sum (Y_i - \widehat{Y_i})$ es un criterio acertado, sin embargo, éste le asigna en la suma, la misma importancia a todos los \widehat{u} independientemente de su cercanía al valor real, por lo tanto, la suma algebraica no es significativa, ya que no satisface todos los requisitos necesarios. Es aquí donde entra en acción el método de los Mínimos Cuadrados, con el cual se puede evitar este inconveniente. Al aplicar dicho método se genera la siguiente ecuación:

$$\sum \hat{u}_i^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_i)^2$$
 (iii)

Donde \hat{u}_i^2 son los residuos elevados al cuadrado.

Este método da más peso a los residuos que se alejan del valor real, es decir, los valores dispersos. Por lo tanto a mayor \hat{u}_i , mayor será $\sum \hat{u}_i^2$. Adicionalmente, el Método de Mínimos Cuadrados escoge el $\hat{\beta}_1$ y $\hat{\beta}_2$ de tal manera que para una muestra de datos la $\sum \hat{u}_i^2$ sea la más pequeña posible. En otras palabras, que proporcione los valores óptimos para β_1 y β_2 en función a los residuos estimados $\sum \hat{u}_i^2$.

Los $\hat{\beta}$ que se obtienen son los Estimadores de Mínimos Cuadrados y, habiéndolos obtenido, la recta de regresión muestral se obtiene directamente.

Como la metodología no se busca sólo conseguir los estimadores de la muestra, sino también qué tanto se aproxima a los poblacionales, el Modelo de Gauss, Modelo Clásico o Estándar de Regresión Lineal, plantea 10 supuestos detrás del Método de Mínimos Cuadrados, para una estimación consistente y adecuada:

- a. El Modelo de Regresión es lineal en los parámetros.
- b. Los valores de X son fijos en muestreos repetidos, es decir, X se supone no estocástico. Esto implica que el análisis de regresión es condicional, es decir, condicionado a los valores dados del regresor X.
- c. El valor medio de la perturbación u_i es igual a 0. Dado el valor X, la media o el valor esperado del término aleatorio de perturbación u_i es 0.
- d. Existe la Homoscedasticidad o igual varianza de u_i . Dado el valor X, todas las poblaciones Y correspondientes a ella tienen la misma varianza.
- e. No existe autocorrelación entre las perturbaciones.
- f. La covarianza entre u_i y X_i es 0. Esto establece que la perturbación u y la variable explicativa X no están correlacionados y, se cumple automáticamente si la variable X no es aleatoria o estocástica y si el valor medido de las perturbaciones es 0.
- g. El número de observaciones n debe ser mayor que el número de parámetro por estimar, es decir, mayor al número de variables explicativas.
- h. Existe variabilidad en los valores X, es decir, no todos los valores de X en una muestra dada deben ser iguales. La varianza de X debe ser un número positivo finito.
- i. El modelo de regresión está correctamente especificado.
- j. No hay multicolinealidad perfecta, es decir, no hay relaciones perfectamente lineales entre las variables explicativas.

Con base en los supuestos, los estimadores Mínimos Cuadrados adquieren ciertas propiedades resumidas en el Teorema de Gauss-Markov (1912), el cual plantea que dentro de la clase de estimadores lineales insesgados, los estimadores de mínimos cuadrados tienen una varianza mínima. En resumen, se les denomina MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado).

Es importante destacar, que a mayor variación de X menor será la varianza de $\hat{\beta}_2$ y, por lo tanto, mayor será la precisión con la que β_2 puede ser estimada. Lo mismo sucede a medida que aumenta n. (Gujarati, 2003)

En resumen, los mínimos cuadrados es una técnica de análisis numérico encuadrada dentro de la optimización matemática, que intenta encontrar la función que mejor se aproxime a los datos de acuerdo con el criterio de mínimo error cuadrático. En otras palabras intenta minimizar la suma de cuadrados de las diferencias ordenadas (llamadas residuos) entre los puntos generados por la función y los correspondientes en los datos. (Gujarati, 2003)

2.2.3. Nivel de significancia (α) y Nivel de confianza (1- α)

Gujarati (2003), para la realización de cualquier prueba estadística donde se planteen hipótesis para muestras, es necesario fijar niveles de significancia y de confianza antes de llevar a cabo el estudio, para conocer la probabilidad de que la hipótesis aceptada sea cierta.

De esta manera, el nivel de significancia (α) es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es verdadera, es decir, es la probabilidad de fallar en la estimación. Por otro lado, el nivel de confianza (1-α) es el complemento del nivel de significancia e indica la probabilidad de aceptar la hipótesis planteada cuando es verdadera en la población, es decir, es la probabilidad de que la conclusión a la que se llegó con la prueba es cierta. (Greene y D'Oliveira, 2006). Para el presente proyecto se utiliza un nivel de significancia de 5%.

2.2.4. Coeficiente de determinación (r2) y Coeficiente de determinación múltiple (R2)

Según Gujarati (2003), el análisis de regresión suele tener como objetivo estimar la función muestral de regresión y utilizarla para obtener inferencias respecto a la función de regresión poblacional. El coeficiente de determinación expresa una medida que señala qué tan bien se ajusta la muestra de regresión muestral a los datos. Y este valor es arrojado tras la prueba de bondad de ajuste.

El coeficiente de determinación r² (caso de dos variables) o R² (regresión múltiple) es una medida comprendida entre 0 y 1, que indica cómo se ajusta la recta de regresión muestral a los datos. Las propiedades del coeficiente de determinación son las siguientes:

- 1. Es una cantidad no negativa.
- 2. Se encuentra limitado entre 0 y 1, lo que indica que si r² es igual a uno, Prueba de Autocorrelación: implica que 100% de la variación en Y está explicada por X.

Para comparar dos términos de R^2 , se debe tomar en cuenta el número de variables X presentes en el modelo, lo cual se hace con un coeficiente de determinación alternativo. Dicho R^2 se conoce como R^2 ajustado (\bar{R}^2). Se dice que está ajustado por los grados de libertad asociados con la suma de los cuadrados. Algunas metodologías consideran que utilizar \bar{R}^2 es preferible a utilizar R^2 , ya que este último tiende a dar una imagen demasiado optimista del ajuste de la regresión. (Gujarati, 2003)

(Gujarati, 2003), conceptualiza la autocorrelación de la siguiente forma: Correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo (como en datos de series de tiempo) o en el espacio (como en datos de corte transversal)". En el contexto de

regresión, el modelo clásico de regresión lineal supone que no existe tal autocorrelación en las perturbaciones μ_{ii} . (p. 413)

En este sentido la autocorrelación implica que:

$$Cov(\mu_i, \mu_i, x_i, x_j) = E(\mu_i, \mu_i) = 0$$
 (xi)

En este orden de ideas, para garantizar el mejor estimador de regresión lineal eficiente e insesgado es necesario que no ocurra autocorrelación. Para ello se someten los datos a pruebas de contraste de hipótesis para garantizar que no exista autocorrelación. Según, Studenmund (2010), estas pruebas son un procedimiento para juzgar si una propiedad que se supone en una población estadística es compatible con lo observado en la muestra. El problema estadístico se aborda considerando una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alternativa (H_1) buscando dirimir cuál de las dos es la hipótesis verdadera, tras aplicar el problema estadístico a un cierto número experimentos.

Las hipótesis asociadas a la prueba de autocorrelación se definen tal como sigue:

 H_0 = No hay autocorrelación

 H_1 = Hay autocorrelación

Sometiendo a prueba los datos, estimado estadístico en función a la identidad (xi), Se rechaza la hipótesis nula si el valor de probabilidad (p), asociado al resultado observado, es igual o menor que el nivel de significancia establecido aceptando la hipótesis alternativa. De estar en presencia de autocorrelación deben recurrirse modificaciones de

la estimación para poder obtener estimadores consistentes e insesgados (Studenmund, 2010)

2.2.5. Prueba de homoscedasticidad:

Según Gujarati (2003), un supuesto relevante en el modelo clásico de regresión lineal es que las perturbaciones μ_i de la función de regresión poblacional son homocedásticas; es decir, que todas tienen la misma varianza, cuando esto no ocurre se está en presencia de heteroscedasticidad. Matemáticamente, la homoscedasticidad puede expresar de la siguiente forma:

$$E(\mu_i^2) = \sigma^2 \tag{xii}$$

Gujarati (2003) expresan que el problema de heteroscedasticidad es más común en datos de corte transversales que en las temporales. En la información de corte transversal, por lo general se trata con miembros de una población en un momento dado, como consumidores individuales o sus familias, empresas, industrias o subdivisiones geográficas, como estados, países y ciudades. Además, estos miembros pueden ser de diferentes tamaños, como empresas pequeñas, medianas o grandes, o ingresos bajos, medios o altos.

En contraste, en las series de tiempo, las variables tienden a ser de magnitudes similares porque suele recopilarse información sobre el mismo fenómeno o hecho a lo largo de un periodo como por ejemplo el gasto de consumo, el ahorro o el empleo. (Gujarati, 2003).

Con el fin de garantizar los supuestos de modelo de regresión lineal para una estimación adecuada, los datos deben someterse a pruebas de contraste de hipótesis garantizando que no exista heterocedasticidad. La hipótesis nula asociada es la

existencia de homoscedasticidad y la alternativa la existencia de heterocedasticidad. (Gujarati, 2003).

2.2.6. Prueba de multicolinealidad

Según, Gujarati (2003), la multicolinealidad es una situación en la que se presencia alta correlación entre variables explicativas del modelo. Dicha correlación puede ser natural en casos de que natural que exista cierto grado de correlación teórica y esperada entre variables, especialmente en variables socioeconómicas.

La presencia de multicolinealidad genera estimadores inconsistentes, es por ello que los datos de un modelo deben someterse a pruebas de contraste de hipótesis para comprobar que no exista multicolinealidad. Según Neter, Wasserman y Kutner (1990) la multicolinealidad puede analizarse a través del Factor de Inflación de la Varianza (VIF) y Tolerancia (TOL).

$$VIF = \frac{1}{(1 - R_j^2)} \tag{xiii}$$

$$TOL = \frac{1}{(VIF)}$$
 (xiv)

Donde R_j^2 es el coeficiente de determinación de la regresión auxiliar de la variable X_j . Neter, et al. (1990), expresan que un resultado en VIF mayor a 10 o TOL menores a 0,1 sugieren la presencia de multicolinealidad

2.2.7. Análisis de Correlación

El análisis de correlación está estrechamente relacionado con el de regresión, su objetivo principal es medir la fuerza o el grado de asociación lineal entre dos variables, mediante el coeficiente de correlación. Este es uno de los primeros pasos en un análisis de regresión, por lo que este último profundiza más en la relación entre dos o más variables.

En el análisis de correlación se trata con dos variables cualesquiera en forma simétrica y no hay distinción entre la dependiente y la explicativa y, ambas se suponen aleatorias.

El Coeficiente de correlación tiene las siguientes propiedades:

- 1. Puede tener signo positivo o negativo.
- 2. Cae entre los límites de -1 y +1.
- 3. Es simétrico por naturaleza.
- 4. Es independiente del origen y de la escala.
- 5. Si X e Y son estadísticamente independientes, el coeficiente de correlación entre ellos es 0; pero si r = 0, esto no significa que las dos variables sean independientes. Esto quiere decir que una correlación igual a 0 no necesariamente implica independencia.
- 6. Es una medida de asociación lineal o dependencia lineal solamente; su uso en la descripción de relaciones no lineales no tiene significado.
- 7. Aunque es una medida de asociación lineal entre dos variables, esto no implica necesariamente alguna relación causa efecto.

Las técnicas estadísticas presentadas fueron la base fundamental para explorar cuantitativamente la eficiencia en el sistema financiero venezolano durante este proyecto de investigación.

2.2.8. Pruebas de Estacionariedad

Según Green (2009), el concepto de estacionariedad puede ser entendido en sentido estricto y amplio. El primer caso se presenta cuando la función de distribución de probabilidad de una variable no varía con respecto a un desplazamiento en el tiempo. Esto significa que la distribución conjunta de m observaciones y_{t_1} , y_{t_1} ... y_{t_m} es similar a la de y_{t_1+k} , y_{t_2+k} ... y_{t_m+k} para todo m y k retardos.

Al respecto, Gujarati(2003) sostiene que como esta definición implica una restricción fuerte de los procesos en el sentido de que cada distribución de y_4 es independiente del tiempo, es que se define la estacionariedad débil, en sentido amplio o de segundo orden. Por tanto, una serie es débilmente estacionaria si su media es constante e independiente del tiempo, su varianza es finita y constante, y el valor de su covarianza entre dos periodos no depende del tiempo, sino de las distancia entre ellos. En consecuencia, una serie presenta estacionariedad débil si reúne las siguientes condiciones:

Media:
$$E(y_t) = \mu$$
, constante \forall_t (xi)

Varianza:
$$Var(y_t) = E(y_t - \mu)^2 = \sigma^2 = \gamma_0$$
, constante \forall_t (xii)

Coviarianza:
$$Cov(y_t, y_{t+k}) = E[(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu)] = \gamma_k$$
, siendo $t \neq t + k \ \forall_t$ (xiii)

Según Green (2009), la importancia de la estacionariedad radica en que los supuestos de la regresión clásica suponen que los dos primeros momentos de un proceso estocástico son constantes, esto es, media constante (no necesariamente igual a 0) y varianza constante. Bajo esos supuestos los estimadores que se obtienen por medio de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO's) son insesgados y eficientes. De tal forma que resulta fundamental determinar si los supuestos de media y varianza constantes se cumplen para proceder con una estimación; ya que si no lo fueran entonces los resultados de una regresión no serían confiables. Por esta razón las series de datos se

someten a pruebas de raíces unitarias que permiten contrastar hipotesis comprobando la estacionariedad de las variables. Según Green (2009), la prueba formal más utilizada es la prueba de Dickey Fuller Aumentada (1979), aplicada generalmente a las siguientes regresiones:

$$\Delta y_t = \alpha y_t + \mu_t \tag{xiv}$$

$$\Delta y_t = \phi_1 + \alpha y_{t-1} + \mu_t \tag{xv}$$

$$\Delta y_t = \phi_1 + \phi_2 t + \alpha y_{t-1} + \mu_t \qquad (xvi)$$

Donde la ecuación (xiv) representa una caminata aleatoria simple, la segunda una caminata aleatoria con variación, ϕ_1 , y la tercera añade un componente de tendencia, t. En cualquiera de las tres especificaciones si la hipótesis nula H0: $\alpha = 0$ no se rechaza, se concluye que las serie objeto de estudio presenta una raíz unitaria y por tanto no estacionaria.

CAPÍTULO III HECHOS ESTILIZADOS

Esta sección tiene como finalidad ofrecer un contexto referencial sobre la evolución del sector telecomunicaciones en Venezuela resaltando algunos hitos, cifras e indicadores claves para las principales servicios del sector telecomunicaciones.

3.1. Desarrollo de las TIC en Venezuela

En Venezuela, el Sector de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha consolidado como uno de las actividades no petroleras de mayor dinamismo e impulso económico. Asimismo, representa un factor clave para el desarrollo tecnológico de los diversos sectores productivos.

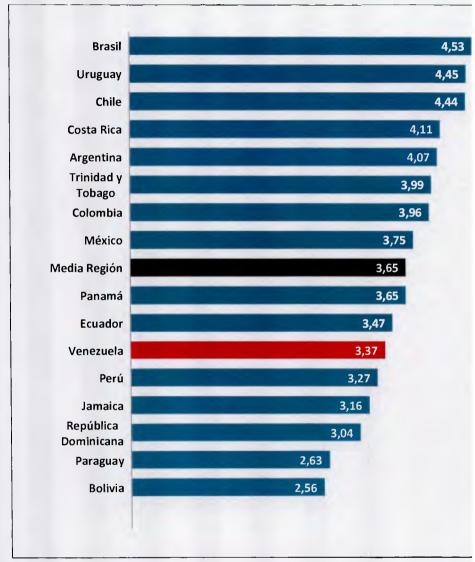
Venezuela presenta una de las menores tasas de penetración de los servicios TIC de la región, sin embargo es uno de los pocos países que figura con un crecimiento sostenido en el tiempo de todos los servicios. El Índice Integral de Desarrollo de TIC desarrollado por la Corporación Andina de Fomento, Venezuela se ubica 8% debajo del promedio de la región en 2015 como puede observarse en el gráfico 1. Este Índice evalúa, de manera cuantitativa y homogénea, cuatro dimensiones que explican el grado de desarrollo del sector TIC: Dimensión institucional, dimensión económica, dimensión de infraestructuras y dimensión del capital humano.

El Sector de TIC abarca los subsectores relacionados con la producción, consumo y comercio de Hardware, Software, Telecomunicaciones y otros servicios relacionados a dichas operaciones, que además brinda soporte a múltiples actividades económicas. No obstante, Schreyer (2006) sostiene que las TIC principalmente se encuentran representadas por las empresas de telecomunicaciones, quienes desempeñan como operadoras de difusiones para comunicar y conectar. Especialmente por esta razón, el sector telecomunicaciones suele ser el foco principal del estudio de las TIC.

En Venezuela, durante el período del 2000 a 2015, el sector comunicaciones ha presentado una dinámica expansiva, con un crecimiento promedio cercano al 220%. Estos resultados se asocian a las inversiones y actualización en el ámbito tecnológico, mayor demanda en servicios de telefonía celular, telefonía fija, transmisión de datos, televisión por suscripción y servicios de Internet. Según CONAPRI (2016), esta es una de las razones por la cual el sector continúa siendo uno de las áreas más atractivas para la inversión.

La inversión del sector telecomunicaciones en Venezuela alcanzó los 32.9 millardos de bolívares para el año 2015, representado una variación con en los últimos 3 años de 92,1%, 63,1 y 46,7% respectivamente (CONATEL, 2015) como se expresa en la gráfico 2. Además, los ingresos del sector telecomunicaciones alcanzaron los 151.6 millardos de bolívares en 2015, siendo los servicios de telefonía móvil la palanca principal para la generación de ingresos del sector representando el 57,6% de los ingresos como se expresa en la gráfico 3.3 y gráfico .3.4.

Gráfico 3.1. Índice Integral de Desarrollo TIC 2015



Fuente: CAF

Gráfico 3.2. Inversiones realizadas en el Sector de Telecomunicaciones

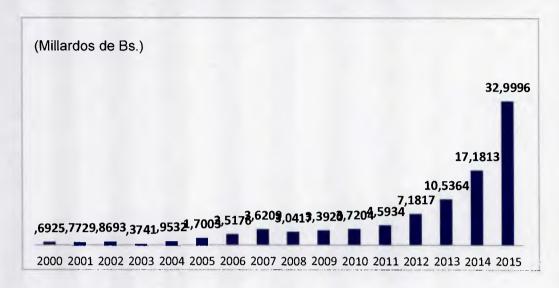
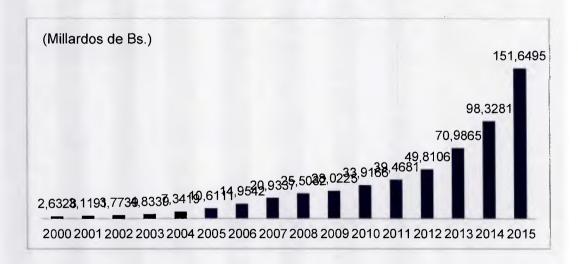


Gráfico 3.3. Ingresos Operativos del Sector de Telecomunicaciones



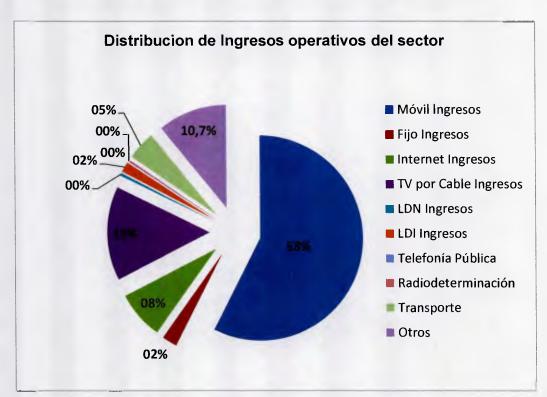


Gráfico 3.4. Ingresos Operativos del Sector de Telecomunicaciones

Particularmente en Venezuela, el sector comunicaciones juega una relevancia importante desde el punto de vista de producción de bienes servicios. La relevancia del sector en la economía es de 8,6% del PIB y su crecimiento promedio fue de 221% en los últimos 10 años, figurando como uno de los pocos sectores que presenta crecimiento a cierre de 2015. Además, la recaudación de impuesto del sector alcanzo en 2015 los 5.6 millardos de Bolívares, representando el 3.3% y 1% de la recaudación del tesoro nacional por parte de operadores de telecomunicación, radio y televisión.

Gráfico 3.5. PIB por actividad económica

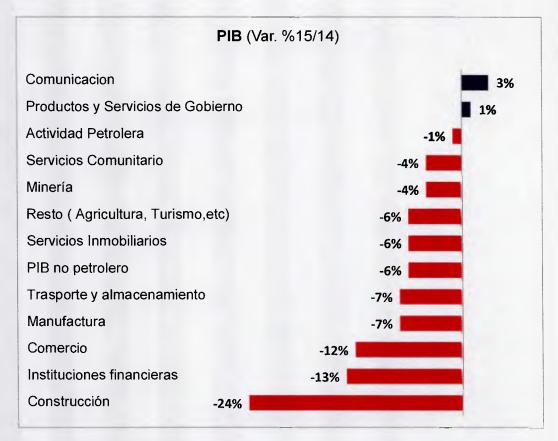


Gráfico 3.6. PIB sector telecomunicaciones

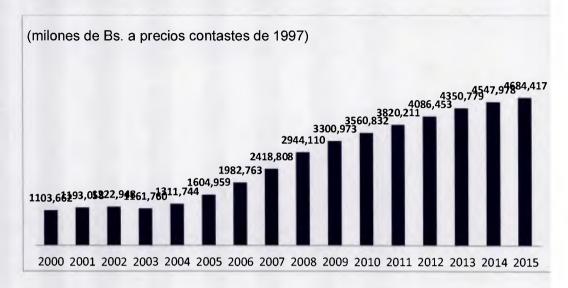
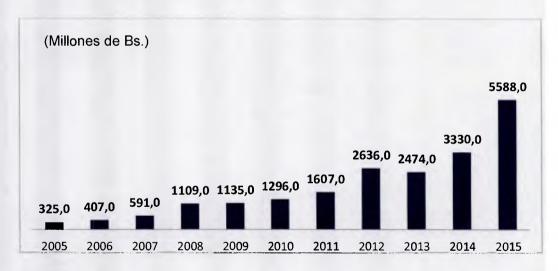


Gráfico 3.7. Tributos recaudados sector comunicaciones



La relevancia del sector, no solo radica en su participación en la economía, sino también en el rol como garante de mantener continuamente comunicado a la sociedad venezolana, mediante servicios de distintas naturaleza. Principalmente a través de los servicios de comunicación de telefonía móvil, telefonía fija, internet y TV.

A cierre del año 2015 la nación cuenta con 29.1 millones de suscriptores activos de telefonía móvil, 7.8 millones suscriptores de telefonía fija, 5.0 millones de suscriptores de televisión por suscripción y 3.7 millones de suscriptores de servicio de internet como puede observarse en el Gráfico 3.8. Representando un crecimiento en las últimas dos décadas de 408%, 205%, 541% y 1335% respectivamente. No obstante, según CASETEL (2015), la caída de la inversión en telecomunicaciones, enmarcada en una crisis económica, ha generado un déficit en la disponibilidad de servicios y productos tecnológicos, al igual que en la capacidad de las empresas de telecomunicaciones en suplir la demanda para continuar expandiendo los servicios del sector.

Gráfico 3.8. Suscriptores de las principales líneas de negocio



3.1.1. Telefonía Móvil

Con respecto al mercado de telefonía móvil, la operadora CANTV quien opera bajo la marca Movilnet, es líder del mercado en cuanto a suscriptores activos. La empresa registra una cuota de mercado de 49,5%, seguido por Telefónica, quien opera bajo la marca Movistar, con una cuota de mercado de 34,5%.

Particularmente la telefonía móvil ha experimentado un decrecimiento de -4.7% de 2014 a 2015. Según CONAPRI (2016), parte de dicho decrecimiento puede explicarse por encarecimiento de los terminales móviles y la caída del poder adquisitivo de los ciudadanos de la nación. No obstante, CANAEMTE (2016), sostiene que a pesar de que existe un decrecimiento, es importante considerar que los últimos 10 años el mercado se vio favorecido por el crecimiento de suscriptores móviles producto de las políticas de tipo de cambio que permitieron la importación de terminales móviles a bajo costo producto de un subsidio indirecto de la moneda por la asignación de divisas preferenciales al sector por parte del Estado. Muestra de ello, es la penetración de smartphones en el mercado móvil de 46%, que se ubica muy por encima de la región, acumulando un total de 13 millones de suscriptores Smartphone.

La penetración móvil se ubicó en 2015 en un 95,3% de la población, representando una variación negativa de 6.1 puntos porcentuales con respecto a 2014. Asimismo, el tráfico de datos, voz, y sms se ubicó en 60.1 millones de terabytes, 13.2 millones de minutos y 26.4 millones de sms, representando un crecimiento de 76.7%, 22,4% y -3,8% con respecto al 2014 (CONATEL 2015). Este comportamiento puede explicarse por la alta demanda de datos especialmente a través de contenido entretenimiento y practicidad por parte de los usuarios que ha generado un desuso en los servicios de voz.

Gráfico 3.9. Suscriptores de Telefonía Móvil

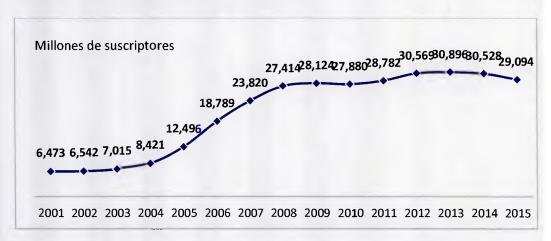
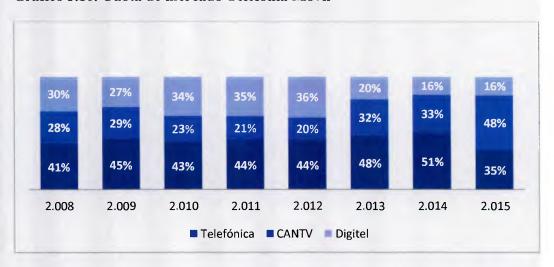
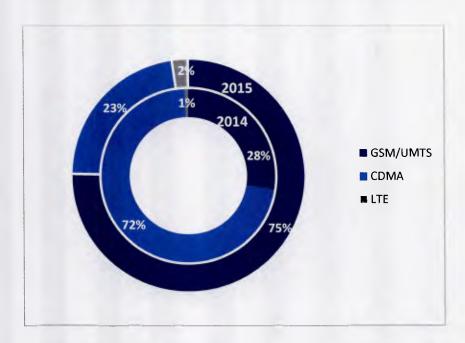


Gráfico 3.10. Cuota de mercado Telefonía Móvil

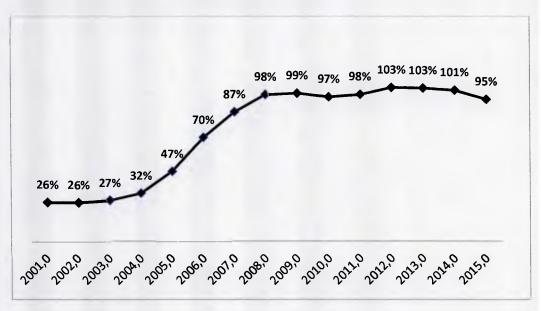


Por otro lado, la composición tecnológica puede observarse en las gráficos 3.9 y 3.10. En ellas puede evidenciarse que la tecnología GSM y UMTS y el sistema operativo Android son las características tecnológicas predominantes en el parque móvil con una participación de 75,3% y 53,7% respectivamente (CONATEL, 2015).

Gráfico 3.11. Proporción de suscriptores por tecnología móvil







Con respecto a la modalidad de pago, el 92% de los consumidores poseen la modalidad del servicio prepagado, ya sea suscripto a un plan particular o de libre consumo. Por otro, lado la tasa de abandono de servicio oscila entre 1,79% y 2,21% aproximadamente.

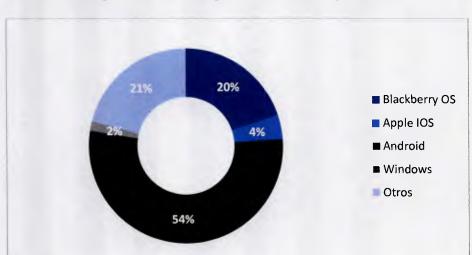


Tabla 3.13 Proporción de suscriptores por tecnología móvil

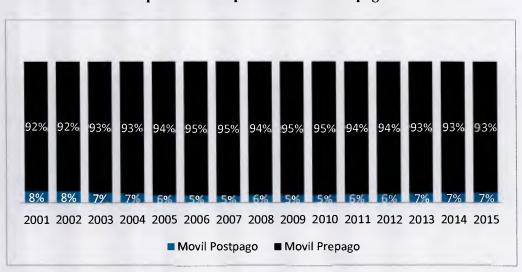


Tabla 3.14. Suscriptores Móvil por Modalidad de pago

3.1.2. Telefonía Fija

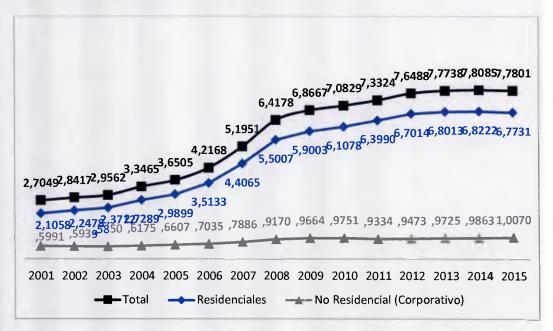
El líder de mercado del mercado de telefonía fija es la operadora CANTV, quien figura con una cuota de mercado del 88,0%, seguido por Movistar, Digitel e Inter con un 8,7%, 2,0% y 1,0% respectivamente y el resto por diversas operadoras pequeñas.

Naturalmente, la telefonía fija ha ralentizado su crecimiento en los últimos 3 años, reportando una variación positiva de tan solo 1.7%. Al respecto, IDC (2016) expresa que la telefonía fija ha llegado al límite y ya ha penetrado a todos los hogares, dejando atrás el crecimiento exponencial, en este sentido sugiere que para retomar ese segmento de negocio es necesario incorporar otras tecnologías apalancadas en servicios de internet como la Voz IP.

La penetración fija se ubicó en 2015 en un 105,2% de los hogares población, alcanzando la cifra de 7.8 millones de suscriptores activos, de los cuales 87,2% con suscriptores residenciales y el 12,8% corporativos

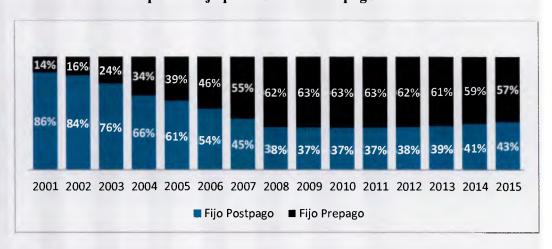
Asimismo, el tráfico de voz fija creció en un 8,3%, alcanzando los 4.2 millones de minutos. Al respecto IDC (2016), expresa que el rezago del aumento de tarifas en relación a la inflación, abarata el costo de servicio disparando el tráfico de minutos en los últimos anos particularmente de las llamadas de larga distancia nacional e internacional antes de la suspensión de servicios por parte de la mayoría de las operadoras en 2016.

Gráfico 3.15. Suscriptores Telefonía Fija



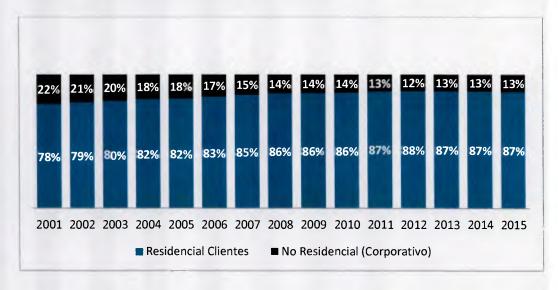
Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.16. Suscriptores Fijo por modalidad de pago



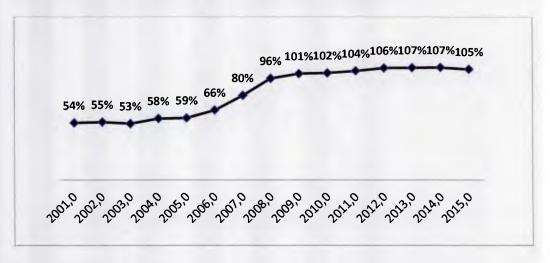
Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.17. Participación por tipo de servicio



Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.18. Penetración de los Hogares Telefonía Fija(%)



Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

3.1.3. Internet por suscripción

Al cierre de 2015, la nación reporta 3.7 millones de suscriptores activos de internet, de los cuales 70.8% son clientes de tecnología banda ancha, 22,3% Dial-Up y 6,9% banda ancha móvil beneficiando a 16.7 millones de usuarios (CONATEL, 2015).

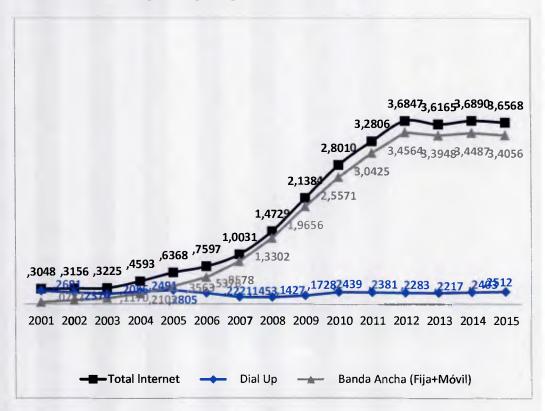
El 65,3% de los suscriptores de banda ancha fija disfrutan su servicio con CANTV, el 8,3% con el operador Inter, 1,5% Digitel y el resto se encuentra diluido entre otras operadoras. En contraste, el mercado de banda ancha móvil se encuentra liderado por Digitel con un 44,5% de cuota de mercado de suscriptores, seguidos por Movistar con 33,9% y Movilnet con 21,6%.

A pesar de que CONATEL (2015) considera como. Banda ancha a todas las velocidades por encima de 256 Kbps, la Comisión Federal de Comunicaciones estadounidense, señala como "banda ancha" a las velocidades por encima de 25 Mbps. Apenas 0.1% del tráfico de datos en Venezuela alcanza o sobrepasa esta velocidad y puede, por tanto, ser calificado como banda ancha. Por otra parte, IDC (2016), expresa que el estricto control cambiario, existente desde el año 2003, y que pone obstáculos a las compañías privadas para acceder a moneda extranjera, ha llevado al deterioro del servicio de internet y creado una barrera para la creación de nuevas empresas y penetración del mercado con mayor calidad y velocidad.

A pesar que la penetración poblacional del servicio alcanza el 62,5% según CONATEL (2015), la brecha de acceso sigue siendo profunda: mientras en entidades urbanas como el Distrito Capital la cifra de penetración es de 103,42%, en Amazonas y Apure es de apenas 19,60% y 29,62%, respectivamente. En 13 de las 24 entidades, la penetración es inferior al 50%, significando que menos de uno en cada dos habitantes tiene acceso a Internet, incluyendo aquellos que tienen acceso a un plan de datos de telefonía móvil.

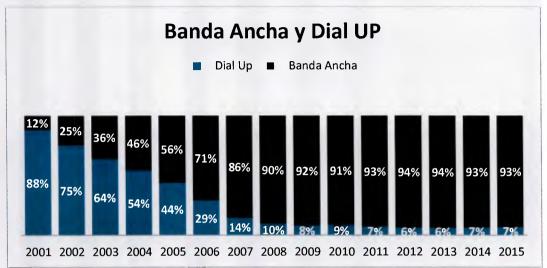
Según Acceso Libre (2015) la inversión financiera en materia de ciencia y tecnología, así como la creación de incentivos que estimulen la libre competencia entre proveedores de servicios de Internet, es urgente como parte de una política comprehensiva para reducir la brecha digital e incrementar la calidad de la conexión, al menos hasta

Gráfico 3.19. Participación por tipo de servicio



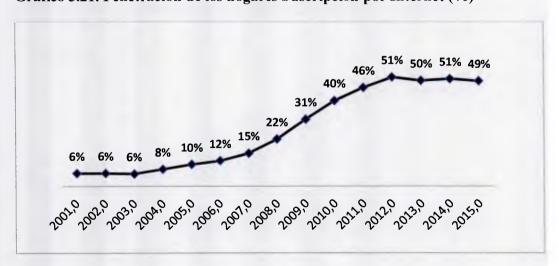
Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.20. Participación por tipo de servicio



Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.21. Penetración de los hogares Suscripcion por Internet (%)



Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

3.1.4. Televisión por suscripción

El mercado de TV por suscripción se encuentra liderado por DIRECTV con una cuota de mercado de 41,0%, seguido por CANTV, Inter, Movistar y Netuno con una cuota de mercado de 17,4%, 15,3%, 9,5% y 2,4% respectivamente. El resto de la cuota de mercado se encuentra diluida en operadores de menor tamaño.

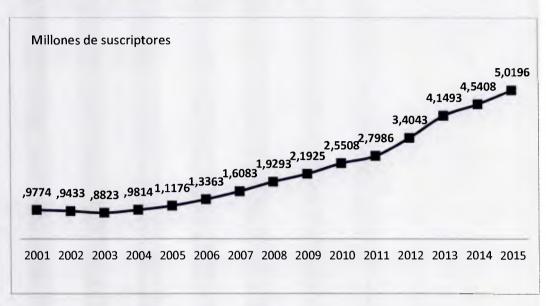
El número de suscriptores activos para el servicio de TV de suscripción asciende a 5.0 millones, representando una variación de 10,5% por cierto en relación al 2014. Además, el 69,2% posee un terminal para servicio satelital DTH y el 30,8% posee servicio por cable.

La penetración del servicio de Televisión por suscripción es del 67,9% de los hogares. Al respecto, Dataxis (2016) sostiene que Venezuela posee una penetración relativamente buena; pero por los problemas cambiarios afectan el crecimiento del negocio de tv por suscripción. Por esta razón, el crecimiento del de servicio es relativamente lento, a excepción de la operadora privada de CANTV quien parece tener un objetivo político más que comercial, subsidiando dramáticamente el servicio con su producto de CANTV satelital incremento el volumen de suscriptores.

En consonancia, IDC (2016), expresa que la penetración de la tecnología HD tiene obstáculos decrecimiento, pues los terminales de TV HD satelital son relativamente costosos para el poder adquisitivo de los ciudadano. Además, en la medida que el sector tenga obstáculos para el continuo aumento de tarifas y obstáculos a la adquisición de divisas, la actualización tecnológica de la televisión paga venezolana será el problema principal de los próximos años.

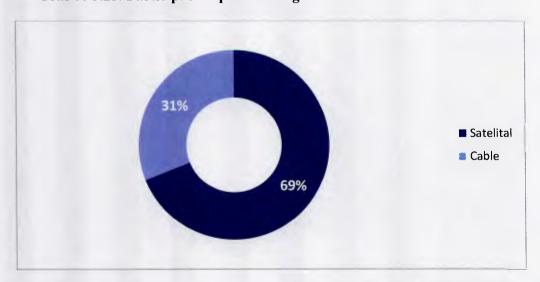
Por otro lado, dada las bajas velocidades de internet, expuesta en la sesión anterior, genera obstáculos para crecer la demanda en tecnologías ms avanzadas como OTT e IPTV.

Gráfico 3.22. Número de suscriptores TV



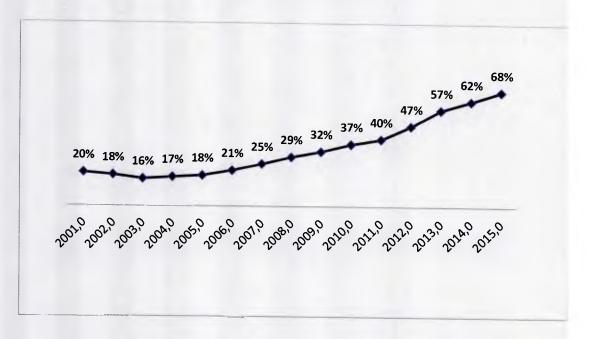
Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.23. Participación por tecnología



Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Gráfico 3.24. Penetracion Hogares TV por suscripcion



Fuente: CONATEL y Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO.

El presente estudio tiene como principal interés analizar, entender y cuantificar cómo el desarrollo de las telecomunicaciones estimula positivamente a los niveles actividad económica. En este sentido, se trata de una investigación que procura obtener una visión aproximada para conocer la elasticidad del desarrollo del sector telecomunicaciones sobre el desarrollo económico.

El presente proyecto plantea la realización de en una investigación cuantitativa analítica mediante un diseño no experimental. Al respecto, según Hurtado (2008) las investigaciones cuantitativas de carácter analítico son métodos de investigación que se encargan de examinar datos de forma numérica a través de herramientas métricas, matemáticas o estadísticas con métodos deductivos y comparación entre grupos con variables de control. Por su parte, Palella y Martins (2010) definen el diseño no experimental de la siguiente manera: "Investigación que se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado, o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo".

En este sentido, el presente proyecto buscará analizar un conjunto de datos en un momento específico de tiempo con el fin de describir, analizar relaciones entre variables. De este modo, la investigación es de diseño no experimental y documental con foco multivariable de corte transaccional.

4.1. Datos

Para estimar el impacto de las telecomunicaciones en los de niveles de actividad económica en Venezuela, recopilaremos información a partir de las bases de datos, de carácter documental, de Banco Central de Venezuela (BCV), Instituto Nacional de Estadística (INE), Banco Mundial y la Comisión Nacional para las Telecomunicaciones

(CONATEL), con frecuencia trimestral durante el periodo 2000-2015. A partir, de estas bases de datos se obtendrán variables proxy a la profundidad del sector telecomunicaciones y el desarrollo económico. Entre ellas, los suscriptores activos en servicios de telecomunicaciones, la inversión monetaria del sector en términos reales, el grado de apertura económica y su participación en el PIB, el stock de capital físico real, la fuerza de trabajo, el PIB per cápita real acumulando un total de 61 observaciones dentro del periodo de estudio, partiendo del último trimestre del año 2000 por limitaciones de disponibilidad de datos por parte de las instituciones públicas

El procesamiento y análisis de los datos será a través de la herramienta estadística Eviews 8.0, como apoyo para describir resultados y soporte estadístico al momento de describir el efecto de las variables en estudio.

4.2. Método empírico

Con la finalidad de ejecutar una estimación empírica sobre el efecto del desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica, se procederá a estimar un un modelo de regresión multivariable de mínimos cuadrados de series tiempo bajo los supuestos clásicos del Modelo de Gauss-Markov (1912).

De este modo, la intención de dicho modelo es explicar la variable crecimiento económico a través de los factores e insumos productivos y la variables de desarrollo de las telecomunicaciones

Según Gujarati (2003) el análisis de regresión puede conceptualizarse de la siguiente forma:

Estudio de la dependencia de la variable dependiente, respecto a una o más variables (variables explicativas), con el objetivo e estimar y/o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos (en muestras repetidas) de las últimas. (p. 18) La regresión es una de las

herramientas esenciales de la estadística, ésta trata del estudio de la relación de la variable dependiente ¹⁹ respecto a una o más variables explicativas ²⁰.

Según Gujarati (2003), a pesar de que el análisis de regresión busca la dependencia de una variable respecto a otra, esto no implica necesariamente causalidad. Para afirmar causalidad se debe acudir a otras consideraciones teóricas.

Adicionalmente, Greene (1999), cuando se estudia la dependencia de una variable en una única variable explicativa, el estudio se conoce como Análisis de Regresión Simple o con dos variable. Por otro lado, si se está estudiando la dependencia de una variable en más de una variable explicativa, se conoce como Análisis de Regresión Múltiple. En estos modelos se utiliza la variable dependiente y la explicativa; la dependiente es aquella variable que es controlada o explicada por otra u otras variables. Estas otras variables son las explicativas, las cuales son independientes, por lo que no son controladas por ninguna otra.

Según, Gujarati (2003), el éxito del análisis de regresión depende de la disponibilidad de la información apropiada, ya que tal limitación puede afectar significativamente el estudio.

En este orden de ideas, para estimar el impacto de las telecomunicaciones en los niveles de actividad económica, se desarrolló un modelo de regresión multivariable de mínimos cuadrados enmarcado en la metodología general de relación sugerida por Datta y Agrwal (2004), Andrianaivo y Kpodar(2001) y Waverman, Meschi Fuss(2005) para países en vías de desarrollo tal como sigue:

$$PIB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 PIB_{i,t-n} + \beta_2 PMOV_{i,t} + X_{i,t}' \beta_n$$
 (13)

Dónde:

¹⁹ También llamada en la literatura variable explicada, de respuesta, regresada, predicha o endógena

 $PIB_{i,t} = PIB per cápita$

 $PIB_{i,t-n} = PIB$ per cápita rezagado

PMOV = Tasa de penetración poblacional de suscriptores de telefonía móvil

 $X'_{i,t}$ = Conjunto de variables determinantes del crecimiento económico.

 $\mu_{i,t}$ = Término de perturbación o error

El lado izquierdo de la igualdad representa el crecimiento trimestral del PIB per cápita definido como variable dependiente ($PIB_{i,t}$) como variable proxy a desarrollo económico. En contraste, en el lado derecho de la igualdad asume que existe un proceso dinámico, en el cual el valor actual de la variable dependiente puede ser influencia por su pasado, tal como se expresa en la variable independiente rezagada $PIB_{i,t-n}$. La variable independiente PMOV representa la variable proxy a profundidad y desarrollo del sector telecomunicaciones, medido por el cociente resultante entre la cantidad de suscriptores de telefónica móvil y la población venezolana, considerando que es la línea de servicio más representativa del sector.

 $X_{i,t}^{'}$ Representa un conjunto de variables determinantes del crecimiento económico, incluidas con el fin de robustecer el modelo de estimación y así precisar de mejor forma el efecto de la variable PMOV. Específicamente, el conjunto $X_{i,t}^{'}$ incluye variables Gasto Publico (GP), Consumo Privado (CP), Exportaciones netas (TRADE) y la población ocupada como proxy al factor trabajo o capital humano (LAB) en relación al PIB: $\frac{GP}{PIB_{i,t}}$, $\frac{GP}{PIB_{i,t}}$, $\frac{GP}{PIB_{i,t}}$, $\frac{GP}{PIB_{i,t}}$, $\frac{CP}{PIB_{i,t}}$, \frac{CP}

Finalmente, se incluye la variable $\mu_{i,t}$ que representa el término de perturbación o error. Considerando que la mayoría de las variables económicas y sociales no suelen

tener relaciones exactas, y por tanto el uso de modelos determinísticos no es el más apropiado. Por esta razón y para dar cabida a relaciones inexactas, se incluye el término de perturbación que representan a todas las variables que afectan a la variable dependiente pero no han sido incluidas en el modelo de manera explícita. Dicho término de perturbación es una variable aleatoria sujeta a propiedades probabilísticas y al principio de incertidumbre.

En este orden de ideas, se procedió a realizar transformaciones logarítmicas y en primera diferencia de las variables del modelo de estimación expresadas en la identidad (13) con el fin de garantizar la normalización y estacionareidad de series de tiempo, obteniéndose una especificación para el modelo tal como sigue:

$$D(LnPIB_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 D(\ln PIB_{i,t-n}) + \beta_2 D(\ln PMOV_{i,t}) + \beta_n (D\ln X_{i,t}) + \mu_{i,t}$$
 (14)

CAPÍTULO V ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 Estimación del Modelo de MCO

Partiendo de la identidad (14) se procedió a estimar un modelo de regresión lineal de mínimos cuadrados con el fin de obtener un acercamiento sobre relación del desarrollo del sector telecomunicaciones y el desarrollo económico. La tabla 5.1 presenta los resultados finales de dicha estimación.

Tabla 5.1 Modelo de regresión MCO

Dependent Variable: D(LOG(PIB))

Method: Least Squares
Date: 10/15/16 Time: 16:47
Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(GP))	0.084744	0.045300	1.870731	0.0494
D(LOG(CP))	0.316400	0.108719	2.910243	0.0054
D(LOG(K))	0.424915	0.018878	2.892040	0.0000
D(LOG(PMOV))	0.015185	0.006347	2.392520	0.0246
D(LOG(LAB(-2)))	0.191595	0.062042	3.088158	0.0033
D(LOG(PIB(-1)))	-0.068108	0.212132	-2.123769	0.0388
D(LOG(TRADE))	0.118261	0.043876	2.995341	0.0096
C	-0.006547	0.004968	-1.317774	0.1937
R-squared	0.953717	Mean dependent	var	0.012954
Adjusted R-squared	0.947105	S.D. dependent v	ar	0.135640
S.E. of regression	0.031196	Akaike info crite	rion	-3.967601
Sum squared resid	0.047685	Schwarz criterion	ı	-3.680857
Log likelihood	121.0766	Hannan-Quinn ci	riter.	-3.856162
F-statistic	144.2441	Durbin-Watson s	tat	2.062616
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

La tabla 5.1 exhibe los estimadores muéstrales calculados (β_i) en la columna de Coefficient, los cuales están asociados a la probabilidad del estadístico t resultante del

análisis de contraste de hipótesis. Éstos, representan la elasticidad o pendientes de las variables independientes, también llamados coeficientes puestos que representan la parte constante del logaritmo de dichas variables. Asimismo, el término independiente o intercepto está representado por la constante (C)

Todos los Coeficientes estimados, a excepción del intercepto, resultaron estadísticamente significativos. Esto, al observarse que la probabilidad asociada a los coeficientes estimados, ubicados en la columna *Prob.*, son menores al nivel de significancia en estudio del 5%. Considerando que el foco de esta investigación es conocer la magnitud y efecto de las telecomunicaciones sobre la actividad económica, comenzaremos analizando los resultados de la variable *PMOV*.

Los valores obtenidos en el coeficiente de la variable *PMOV* presentan signos positivos acordes a lo esperado por la teoría revisada en capítulos anteriores. En otras palabras, en la medida que el sector telecomunicaciones amplifica su desarrollo y profundidad, el crecimiento económico también lo hace. Considerando que la variable *PMOV* es una variable proxy al desarrollo del sector telecomunicaciones, representada por la tasa de penetración de la telefonía móvil, los resultados sugieren que por cada 1% de incremento *PMOV*, en promedio, el PIB per capita variará en un 0.015%.

En relación al conjunto de los otros determinantes de crecimiento económico enmarcados en $X'_{i,t}$, se encontró que las as magnitudes obtenidas en los coeficientes β_i asociados a GP, CP, K, y TRADE presentan signos acordes a lo esperado por la teoría. Cada uno de estos coeficientes, representan la elasticidad de cada una de dichas variables independientes sobre PIB per cápita. Específicamente, por cada 1% de incremento en GP, CP, K, TRADE y LAB, en promedio, el PIB per cápita variará en 0,08%, 0,32%, 0,11% y 0,19 % respectivamente. Cabe destacar, que el efecto de la variable LAB sobre la variable dependiente tiene efecto de retardo como podría esperarse para variables proxy de capital humano, específicamente tiene efecto de retraso de 6 meses.

Por último, puede observarse los resultados de la variable rezagada $PIB_{i,t-1}$ con un coeficiente negativo y significativo. Particularmente, el resultado sugiere que por cada 1% de incremento en la variable $PIB_{i,t-1}$, en promedio, el PIB per cápita variará en -0,07%. Más allá de relevancia de la magnitud de este coeficiente, resulta de mayor interés el resultado que arroja el signo de esta variable independiente, su resultado sugiere una alineación con la hipótesis de convergencia donde las tasas de crecimiento de la productividad en un periodo largo tiende a ser inversamente proporcional a los niveles iniciales de productividad. Este resultado se asemeja a los obtenidos por Lee, Levendis y Gutierrez (2006) para la países en vías de desarrollo.

Adicionalmente, puede observarse el término constante o intercepto representado por la variable C resulto no significativo. Éste, representa matemáticamente el punto de corte con el eje de ordenadas y no contribuye a explicar la variabilidad de la variable independiente Al respecto, Guajarati (2003) sostiene que el término constante carece de interpretación económica sólida puesto que implicaría que todas las variables independientes de un modelo de regresión pueden tomar el valor de cero. En consonancia, Green (1999), expresa que aun existiendo la posibilidad de que las variables independientes tomen el valor de cero podría llevar a interpretaciones inadecuadas y sesgadas, sin embargo, su inclusión es necesaria para llevar el modelo de regresión satisfactoriamente para garantizar que los residuos tengan media cero y la función de regresión se exhiba de forma natural.

A partir del modelo estimado y expresado en la tabla 5.1, puede evidenciarse que el modelo es capaz de recoger 95% de la variación de la variable dependiente a través de las variables independientes incluidas al observarse el resultado del R^2 . Además, se comprobó que las variables incluidas en el modelo son conjuntamente significativas al observarse que la probabilidad asociada al estadístico F es menor al nivel de significancia del 5% conllevando a rechazar la hipótesis nula de insignificancia conjunta.

En este orden de ideas, con el fin de garantizar que las estimaciones del modelo de regresión de MCO estimados en la tabla 5.1 son consistentes, eficientes y robustas, se procedió a evaluar las propiedades y supuestos que sustentan el mismo a través de distintas pruebas estadísticas. Entre ellas pruebas de heterocedasticidad, autocorrelación, estacionalidad y multicolinealidad.

Tabla 5.2. Prueba de Heterocedasticidad Breusch-Pagan-Godfrey

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

0.469263	Prob. F(7,49)	0.8520
3.581072	Prob. Chi-Square(7)	0.8266
5.224064	Prob. Chi-Square(7)	0.6326
	3.581072	0.469263 Prob. F(7,49) 3.581072 Prob. Chi-Square(7) 5.224064 Prob. Chi-Square(7)

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2 Method: Least Squares Date: 10/15/16 Time: 20:54 Sample: 2001Q3 2015Q3 Included observations: 57

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
С	0.000910	0.000276	3.292230	0.0018
D(LOG(GP))	0.001554	0.002520	0.616602	0.5404
D(LOG(CP))	-0.001402	0.004349	-0.322488	0.7485
D(LOG(K))	-0.001622	0.001328	-1.221518	0.2277
D(LOG(PMOV))	-0.002349	0.006049	-0.388303	0.6995
D(LOG(LAB(-2)))	-0.002070	0.003452	-0.599621	0.5515
D(LOG(PIB(-1)))	0.000530	0.002883	0.183961	0.8548
D(LOG(TRADE))	1.38E-06	0.002441	0.000565	0.9996
R-squared	0.062826	Mean dependent	var	0.000837
Adjusted R-squared	-0.071056	S.D. dependent v	ar	0.001677
S.E. of regression	0.001736	Akaike info crite	rion	-9.745444
Sum squared resid	0.000148	Schwarz criterion	1	-9.458700
Log likelihood	285.7451	Hannan-Quinn ci	riter.	-9.634005
F-statistic	0.469263	Durbin-Watson s	tat	2.274998
Prob(F-statistic)	0.852034			

Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

La tabla 5.2 muestra la prueba de heterocedasticidad de Breusch-Pagan-Godfrey (1979), en ella se definió la hipótesis nula como la existencia de homocedasticidad y la hipótesis alternativa como la presencia de heterocedasticidad. Los resultados determinaron la presencia de homocedasticidad al observarse que la probabilidad asociada al estadístico chi cuadrado es mayor a nivel de significancia del 5%, conllevando a aceptar la hipótesis nula. En otras palabras, se comprobó que no existe autocorrelación.

Análogamente, se realizó la prueba de autocorrelación de Breusch-Godfrey (1979) expuesta en la tabla 3, con la intención de comprobar si existe o no autocorrelación en el modelo estimado. En ella, se define la hipótesis nula como la no existencia de autocorrelación y la hipótesis alternativa como la presencia de autocorrelación. Los resultados de la prueba conllevaron a aceptar la hipótesis nula al observarse que la probabilidad asociada al estadístico chi cuadrado fue mayor al nivel de significancia del 5%. En otras palabras, se comprobó que no existe autocorrelación.

Tabla 5.3. Prueba de Autocorrelacion Breusch -Godfrey

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.160091	Prob. F(2,47)	0.1266
Obs*R-squared	4.798315	Prob. Chi-Square(2)	0.1108

Test Equation:

Dependent Variable: RESID Method: Least Squares Date: 10/15/16 Time: 20:56 Sample: 2001Q3 2015Q3 Included observations: 57

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(GP))	-0.022409	0.045626	-0.491161	0.6256
D(LOG(CP))	0.085177	0.088523	0.962202	0.3409
D(LOG(K))	0.016071	0.025085	0.640650	0.5249
D(LOG(PMOV))	-0.037303	0.108253	-0.344593	0.7319
D(LOG(LAB(-2)))	-0.048519	0.065119	-0.745086	0.4599

D(LOG(PIB(-1))) D(LOG(TRADE)) C RESID(-1) RESID(-2)	0.037441	0.056541	0.662206	0.5111
	-0.025471	0.047215	-0.539461	0.5921
	0.000937	0.004876	0.192081	0.8485
	-0.061554	0.158768	-0.387699	0.7000
	-0.375790	0.182286	-2.061544	0.0448
R-squared Adjusted R-squared S.E. of regression Sum squared resid Log likelihood F-statistic Prob(F-statistic)	0.084181 -0.091189 0.030482 0.043671 123.5828 0.480020 0.880681	Mean dependent v S.D. dependent v Akaike info criter Schwarz criterior Hannan-Quinn cr Durbin-Watson s	ar rion ı iter.	1.80E-18 0.029181 -3.985362 -3.626932 -3.846064 1.962318

Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Adicionalmente, se verificó el supuesto de estacionariedad de los residuos para garantizar una estimación eficiente y robusta. La tabla 4, la tabla 5 y la tabla 6 muestran la prueba de raíz unitaria Aumentada de Dickey-Fuller (1979) en niveles, primera diferencia y segunda diferencia de la serie residual del modelo estimado con el fin de comprobar que los residuos son estacionarios, descartando así la posibilidad de regresiones espurias o falsas. Esto, al verificarse que la probabilidad asociada al estadístico t es menor al nivel de significancia de 5% con llevando al rechazo de la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria o no estacionaria.

Adicionalmente, se verificó el supuesto de estacionariedad de los residuos para una estimación eficiente. La tabla 4, la tabla 5 y la tabla 6 muestran la prueba de raíz unitaria Aumentada de Dickey-Fuller (1979) en niveles, primera diferencia y segunda diferencia de la serie residual del modelo estimado con el fin de comprobar que los residuos son estacionarios, descartando así la posibilidad de regresiones espurias o falsas. Esto, al verificarse que la probabilidad asociada al estadístico t es menor al nivel de significancia de 5% con llevando al rechazo de la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria o no estacionaria.

Tabla 5.4. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en niveles

Null Hypothesis: RESID01 has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.517513	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(RESID01)

Method: Least Squares
Date: 10/15/16 Time: 21:15
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
RESID01(-1)	-1.032794	0.137385	-7.517513	0.0000
C	-0.001304	0.008772	-0.148612	0.8824
@TREND("2000Q4")	3.88E-05	0.000248	0.156747	0.8760
R-squared	0.516096	Mean dependent var		0.000108
Adjusted R-squared	0.497835	S.D. dependent var		0.042288
S.E. of regression	0.029967	Akaike info criterion		-4.125359
Sum squared resid	0.047595	Schwarz criterion		-4.016858
Log likelihood	118.5101	Hannan-Quinn ci	riter.	-4.083294
F-statistic	28.26288	Durbin-Watson stat		2.012982
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Tabla 5.5. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en primera diferencia

Null Hypothesis: D(RESID01) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.091001	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.140858	
	5% level	-3.496960	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(RESID01,2)

Method: Least Squares
Date: 10/15/16 Time: 21:15
Sample (adjusted): 2002Q3 2015Q3
Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(RESID01(-1))	-2.840864	0.351114	-8.091 001	0.0000
D(RESID01(-1),2)	1.057095	0.245890	4.299065	0.0001
D(RESID01(-2),2)	0.318448	0.132789	2.398157	0.0204
C	0.008266	0.010020	0.824958	0.4135
@TREND("2000Q4")	-0.000263	0.000277	-0.950500	0.3466
R-squared	0.809089	Mean dependent	var	-0.000924
Adjusted R-squared	0.793180	S.D. dependent var		0.066645
S.E. of regression	0.030309	Akaike info criterion		-4.065184
Sum squared resid	0.044093	Schwarz criterion	ı	-3.879308
Log likelihood	112.7274	Hannan-Quinn cr	iter.	-3.993705
F-statistic	50.85654	Durbin-Watson s	tat	2.160858
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Tabla de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015.en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Tabla 5.6. Prueba de raíz unitaria de la serie residual en primera diferencia

Null Hypothesis: D(RESID01,2) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 5 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.919142	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.156734	
	5% level	-3.504330	
	10% level	-3.181826	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(RESID01,3)

Method: Least Squares Date: 10/15/16 Time: 21:14

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Sample (adjusted): 2003Q3 2015Q3 Included observations: 49 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(RESID01(-1),2)	-8.927957	1.290327	-6.919142	0.0000
D(RESID01(-1),3)	6.404164	1.167138	5.487065	0.0000
D(RESID01(-2),3)	4.501454	0.947950	4.748621	0.0000
D(RESID01(-3),3)	2.551411	0.657447	3.880787	0.0004
D(RESID01(-4),3)	1.093124	0.352727	3.099066	0.0035
D(RESID01(-5),3)	0.245150	0.129275	1.896343	0.0650
C	-0.000216	0.011000	-0.019606	0.9845
@TREND("2000Q4")	-2.64E-05	0.000292	-0.090534	0.9283
R-squared	0.920815	Mean dependent	var	0.002388
Adjusted R-squared	0.907296	S.D. dependent v	ar	0.093671
S.E. of regression	0.028520	Akaike info crite	rion	-4.128113
Sum squared resid	0.033350	Schwarz criterion		-3.819244
Log likelihood	109.1388	Hannan-Quinn c	riter.	-4.010928
F-statistic	68.11115	Durbin-Watson s	stat	1.916719
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015 en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

Según Green (1999), las pruebas de raíces unitarias permiten comprobar la estacionariedad de las variables y de la serie residual con el fin de evitar regresiones sin validez. En otras palabras, permite comprobar que las series de tiempo en estudio no se vean afectadas por cambios de origen temporal garantizando estimadores insesgados y eficientes. Esto es posible cuando, al realizar un mismo desplazamiento en el tiempo de todas las variables de cualquier distribución conjunta finita, resulta que esta distribución no varía. Gujarati (2003), agrega que con dichas pruebas no sólo se comprueba que no existirá una persistencia de shocks infinitos, sino que también permite una estimación correcta de distribución-t y propiedades predictivas deseables de las series en estudio.

En el apéndice A se presentan las pruebas de raíces unitarias de las variables independientes comprobando la estacionariedad en primera y segunda diferencia asegurando las propiedades predictivas de las mismas. Por tratarse de variables económicas, era de esperarse que las pruebas de raíces unitarias en niveles no sean estacionarias, como en efecto se comprobó. Particularmente por esta razón, como se

mencionó en el capítulo anterior, se realizó transformaciones logarítmicas y de primera diferencia como se expresó en la identidad (14).

Asimismo, se comprobó la normalidad de los residuos a través de la prueba Jarque-Bera (1987) expuesta en el grafico 1. La probabilidad asociada al estadístico Jarque-Bera resultó mayor al nivel de significancia del 5% conllevando a la aceptación de la hipótesis nula de que los residuos se aproximan a una distribución normal.

Análogamente se aplicó la prueba de multicolinealidad del Factor de Inflación de la Varianza (VIF). Dicha prueba buscó determinar si existe o no una correlación elevada entre las variables independientes que pueda debilitar, estadísticamente la estimación. La presencia de multicolinealidad implica correlación perfecta entre las variables explicativas y con ello, coeficientes inestables ya que los errores estándares pueden ser altamente inflados.

La tabla 7 recoge los resultados de la prueba de multicolinealidad. En ella se descartó la presencia de multicolinealidad dado que la media que los valores VIF son menorres a 10, por tanto se descarta la presencia de multicolinealidad.

Tabla 5.7. Prueba VIF

Variance Inflation Factors Date: 10/15/16 Time: 21:31 Sample: 2000Q4 2015Q3 Included observations: 57

Variable	Coefficient Variance	Uncentered V1F	Centered VIF
D(LOG(GP))	0.002052	2.996510	2.994967
D(LOG(CP))	0.006109	3.244681	3.225121
D(LOG(K))	0.000570	2.406373	2.403673
D(LOG(PMOV))	0.011820	1.869605	1.439709
D(LOG(LAB(-2)))	0.003849	1.671929	1.670100
D(LOG(PIB(-I)))	0.002684	1.653147	1.652712
D(LOG(TRADE))	0.001925	2.234053	2.169480
С	2.47E-05	1.445536	NA

Fuente: Gráfico de elaboración propia para la presentación de resultados del Efecto de las Telecomunicaciones sobre la actividad económica: Caso Venezuela 2000-2015 en el Trabajo de Grado. (Aguilera, 2016)

CONCLUSIONES

La presente investigación se planteó con el objetivo principal de Analizar la relación y efecto del desarrollo de las telecomunicaciones sobre la actividad económica durante el periodo 2000-2015 en Venezuela.

Durante la presente investigación, se estudio el sector telecomunicaciones desde el punto de vista de desarrollo y evolución del sector con el fin de profundizar en su entendimiento y posteriormente cuantificar su efecto sobre los niveles de actividad económica.

Por esta razón, se estimó una función de regresión lineal multivariable de mínimos cuadrados para conocer la magnitud y efecto del desarrollo del sector telecomunicaciones sobre los niveles de actividad económica. Para ello, se trabajó con la variable de tasa de penetración de suscriptores móvil como variable proxy al desarrollo o profundidad de las telecomunicaciones por ser la línea de servicio más representativa del sector. Asimismo se utilizó el PIB per cápita como variable dependiente y variable proxy al niveles de actividad y desarrollo económico. Además, se incluyeron un conjunto de otras variables determinantes del crecimiento económico, con el fin de robustecer el modelo de estimación y así precisar de mejor forma el efecto de la variable dependiente

Aplicando dicha metodología se determinó empíricamente la existencia de una relación positiva entre el desarrollo de las telecomunicaciones y los niveles de actividad económica. Los resultados arrojaron que por cada 1% de incremento en la penetración de telecomunicaciones, representada por la penetración móvil, el pib per cápita variaría positivamente en 0,125%. Estos resultados parecen corroborar los postulados de Waverman, Meschi y Fuss (2005) y Galindo (2012) donde las tecnologías de información y comunicación (TIC), no solo inciden en el sector de telecomunicaciones, sino que la inversión y desarrollo del sector de las telecomunicaciones genera un beneficio económico y social a diversos sectores e industrias, posiblemente producto de

la reducción de costos, la expansión de servicios a mercados internacionales y al crecimiento del flujo de la información. En este sentido podría estimulan al crecimiento económico al afectar a los factores que a su vez inciden sobre el crecimiento. En concreto, al potenciar capital humano, al comercio, al capital social, la eficiencia y la inversión.

RECOMENDACIONES

A lo largo de la presente investigación se exploró la relación de las variables proxy al desarrollo de las telecomunicaciones y la actividad económica con el fin de conocer la magnitud de su impacto y el tipo de relación. A pesar de que la forma funcional establecida para el modelo de estimación considera los planteamientos teóricos de la teoría del crecimiento endógeno y de efecto de las telecomunicaciones y permite obtener una visión general de la relación tiene ciertas limitaciones para conocer con certeza el mecanismo paso a paso por lo cual la cual afecta al positivamente al crecimiento económico. Por esta razón, se recomienda en futuras estimaciones complementar el estudio con el estudio y construcción de modelos individuales del efecto de la variable desarrollo del sector comunicaciones puntualmente sobre la inversión, el capital humano y el comercio

Adicionalmente, aunque 61 observaciones es una cantidad robusta, se recomienda agregar mayor cantidad de datos históricos con el fin de comparar la evolución y efecto del sector telecomunicaciones previas al año 2000, sin embargo, al menos desde un el punto de vista de acceso a datos de manera gratuita y publica es un obstáculo obtener data previa esa fecha.

Asimismo, se sugiere la profundización de la estimación a nivel de otras regiones de Latinoamérica para obtener resultados más robustos de una región más amplia y realizar comparativos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acceso Libre. (2015). *Informe anual 2015 sobre el estado de Internet en Venezuela*. Acceso Libre. http://accesolibre.org.ve/wp-content/uploads/2016/02/Informe2015. comprimido.pdf. Consultado el 05-02-2016.
- Aghion, P. Y Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. Econométrica. pp. 323-351. A
- Agenor, P. R. (2000). The economics of adjustment and growth. Academic Press, Londres.
- Álvarez, M. (S/F). Las TIC y el desarrollo económico. http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ve/mta-tic.htm. Consultado el 05-02-2016.
- Banco Central de Venezuela. (2015). Resultados del Índice Nacional de precios al consumidor, producto interno bruto y balanza de Pagos http://www.bcv.org.ve/Uplo ad/Comunicados/aviso150116.pdf el 05-02-2016.
- Barro, R.J. & Sala-I-Martin, X. (1995). *Economic growth*. McGraw-Hill. Londres. pp. 35-40
- Bodie y Merton (1995). The Design of Financial Systems: Towards a Synthesis of Function and Structure. National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 10620.
- BURT, R. (2000). *The network structure of social capital.* en SUTTON, R.y SHAW, B. (Eds.), Research on Organizational Behaviour, JAI Press, Greenwich, vol. 22, pp. 345-423.
- Cabero, J. (1998). Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continua: Reflexiones para comenzar el debate. http://tecnologiaedu.

- us.es/cuestionario/bibliovir/85.pdf Consultado el 05-02-2016.
- Cabo, J. (2009) El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. http://www.ehu.eus/zer/hemeroteca/pdfs/zer27-14-cobo.pdf. Consultado el 10-03-2016.
- CANAEMTE (2016). Desafios y tendencias en las TIC 2016. http://www.canaemte.org.ve. Consulta: 20 de septiembre de 2016.
- CAF. (2004). *Análisis de las telecomunicaciones*. http://publicaciones.caf.com/media/39229/cartilla_venezuela.pdf. Consultado el 10-03-2016.
- CAF. (2013). *Sector TIC*. Venezuela. http://publicaciones.caf.com/media/39229/cartilla_venezuela.pdf. Consultado el 10-03-2016.
- Camel E. (2007). Llegó la apertura de las telecomunicaciones. Hoy se acaba el monopolio, pero CANTV mantendrá el poder. Periódico de circulación nacional EL NACIONAL, 27 de noviembre de 2007:E-1.
- CANTV. (2004). Oficina Virtual Corporación/Historia. http://www.cantv.com. ve. Consulta: 20 de septiembre de 2016.
- Carvajal, A., & Zuleta, H. (1997). Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico. Borradores de Economía. Mayo.
- Correa (2000) Latinoamérica manjar para las telecomunicaciones. *Revista Computación Global N° 88*. Caracas, Venezuela. . Pp. 30-36.
- Carosso (1970). Investment Banking in América. Cambridge: Harvard University Press.
- CASETEL (2015). Sectores de la economía se enfrentan a panorama poco claro. http://www.cwv.com.ve/tag/casetel/. Consultado el 10-03- 2016.

- CONAPRI (2016). PIB cayó 11,8% en el segundo trimestre de 2016. http://conapri.org/al-día/pib-cayo-118-en-el-segundo-trimestre-de-2016/. Consultado el 10-03- 2016.
- CONATEL. (2015). *Estadísticas anuales y Trimestrales*. http://www.conatel.gob.ve/estadísticas-anuales-y-trimestrales/. Consultado el 10-03- 2016.
- Qiang, Pitt & Ayers (2004). Contribution of Information and Communication Technologies to Growth. World Bank Publications, The World Bank, number 15059.
- Dataxis. (2016). Servicios Digitales. Revista Dataxis Vol3. pp 11-32.
- De Mattos. (1999). *Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia*. http://www.scielo.br/pdf/ea/v13n36/v13n36a10.pdf. Consultado el 10-03-2016.
- Durlauf y Fafchamps (2005). *Social Capital. Handbook of Economic Growth*. vol. 1B, Elsevier North-Holland, Amsterdam. pp. 1639-1699
- Falahaty, M y Bin Jusoh, M (2013). Financial Development and Information Communication Technology Another look at the Evidence from Middle East and North African Countries. *Journal of Management and Behavioral Sciences*, 200, 200-302.
- García, Rialp & Rialp (2007) Inversiones en TIC y estrategias de crecimiento empresarial. Centre d'Economia Industrial. pp 62.
- Galindo. (2009). Las TIC y su papel en el crecimiento económico y en la nueva economía. eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00897.pdf. Consultado el 05-02-2016.
- Galindo. (2012). Crecimiento económico. http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE

- 858_3956__8C514vDA83EDE4E6BB9EA8213B6E44EBE.pdf. Consultado el 10-04-2016.
- Galindo & Fernández. (2006) Política socioeconómica en la Unión Europea. Delta Publicaciones.
- Gándara, Mathison, Primera & García. (2007). Efectos de las TIC en las nuevas estructuras Organizativas de la Gerencia vertical a la empresa horizontal. http://www.re vistanegotium.org.ve/pdf/8/Art1.pdf. Consultado el 05-05-2016.
- Gauss, C. (1912). Teoría de las combinaciones y observaciones de errores de mínimos ordinarios. SIAM.
- Gerald, DeFina & Sill. (2007). The Long and Large Decline in State Employment Growth Volatility. Working Paper 07-11, March 2007.
- González. (2013). Influencia de las TIC en el crecimiento de la productividad un análisis descriptivo. http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperio dicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/390/PALOMA%20GONZA LEZ%20PENDAS.pdf. Consultado el 05-02-2016.
- González, R. (2011). Diferentes Teorías del comercio Internacional. http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_858_103-118__9F7A85DC90A77767 5E3E806341418974.pdf. Consultado el 10-04-2016.
- Greene, W (1999). Análisis Econométrico. (3 ª ed). Madrid: Prentice Hall.
- Greenwood, J. y Smith, B. (1996). Financial Markets in Development, and the Development of Financial Markets. *Journal of Economic Dynamics and Control. Vol 21*, pp 145-181.
- Grossman & Helpman (1991) <u>Trade, Knowledge Spillovers, and Growth</u> NBER Working Paper No. 3485 (Also Reprint No. r1566).
- Gujarati, D. (2003). Econometrics. (4 a Ed). New Jersey: McGraw-Hill.

- Jorgenson &. Stiroh (2005). Information technology and the American Growth Resurgence. Cambridge, MIT Press.
- IDC. (2016). Las telecomunicaciones en Latinoamérica. *International Data Service Journal. Vol3*. Pp. 41-122.
- Indjikian R. and D. S. Siegel (2005) The impact of investment in IT on economic performance: tions for developing countries. *World Development 33(5)*. Pp. 681.
- Johnson, Durlauf & Temple (2004). Growth Econometrics, Vassar College Department of Economics. Working Paper Series 61, Vassar College Department of Economics.
- Jorgenson & Vu (2015) Australia and the Growth of the World Economy: 24th Colin Clark Memorial Lecture. *Economic Analysis and Policy 4*. no. 90-100.
- Kevin J. Stiroh, 2002. Information Technology and the U.S. Productivity Revival: What Do the Industry Data Say. *American Economic Review, American Economic Association*, vol. 92(5), pp 1559-1576.
- King, R. y Levine, R. (1993). Finance and Growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 108. Pp. 717-737.
- Ley Orgánica de Telecomunicaciones(2000, 12 de junio). Venezuela: Asamblea Nacional. Gaceta Oficial No. 36.960.
- Levine, R. (1997), Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda. Journal of Economic Literature. 35. pp. 688-726.
- Levine, R. (2004). Finance and Growth: Theory and Evidence. Handbook of Economic Growth. in: Philippe Aghion & Steven Durlauf (ed.), Handbook of Economic Growth, edition 1, volume 1, chapter 12, pp. 865-934 Elsevier.
- López, Martin & Romero. (2007). Una revisión del concepto y la evolución del Capital

- *Social.* https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2233299.pdf. Consultado el 15-04-2016.
- Ngassam Ch. & Gani A. (2003). Effect of Information and Communications Technology on Stock Market Development: Evidence from Emerging Markets and High-Income Economies. *International Journal of Economic Development*. Vol., No. 1.
- NORTH, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press, Cambridge (UK).
- OECD. (2000). New Economy? The changing role of innovation and information technology in growth. Paris.
- Rodríguez, G. (1999). "Adiós Monopolio". Revista Producto. Nº 193. Caracas, Venezuela. Pp. 36-59.
- Roller & Waverman. (2001). Telecommunications Infrastructure and Economic Development: A Simultaneous Approach. *American Economic Review*, 91(4). pp 909-923.
- Romer, P.M (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*. 94. Octubre, pp. 1002-1037.
- Romer, P.M (1987). Growth based on increasing returns due to specialization. *American Economic Review*, 77. Mayo. pp. 56-62.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technical change. *Journal of Political Economy*. 98. pp. 71-102.
- Rosende, F. (2000). *Teoría del Crecimiento Económico: Un Debate Inconcluso*. http://www.econ.uchile.cl/uploads/publicacion/27455ce5 -cd0c-45b9-8c3b-876099c8d461.pdf. Consultado el 15-04-2016.

- Requena & Muñoz (2006) El Proceso de apertura de las Telecomunicaciones en Venezuela, Período 1998-2004. Universidad de Oriente. Departamento de Administración Saber. Venezuela. Vol. 18. Nº 2: 227-233.
- Sala-I-Martin, X. (1994). A untes de crecimiento económico, Antoni Bosch. Barcelona
- Salas, López, Lara & Cova. (S / F). Impacto de las TIC, iniciativas y recursos tecnológicos venezolanos. http://www.capacidad.es/ciiee07/Venezuela.pdf. Consultado el 15-04-2016.
- Schreyer, P. (2000). The Contribution of Information and Communication Technology in Output Growth: A Study of the G7 Countries. OECD Science. Technology and Industry Working Papers. Working Papers, 2000/2, OECD Publishing.
- Schreyer, P. (2006). Technology and Economic Growth: s. OECD Science. TI Review. Vol 2. pp 20-64.
- Schumpeter, J. A. (1912). *The Theory of Economic Development*. Massachusetts. Harvard University Press.
- Solow, R.M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*. pp. 65-94.
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1983). Incentive Effects of Terminations: Applications to Credit and Labor Markets. *American Economic Review. Vol 73.* pp 912-927.
- Swan, T.W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record.* 32. pp. 334-361.
- Syrjänen & Pathan. (2008). Social challenges as the basis for foresight. *Helsinki: Tekes Review*.

- Timmer & Van Ark (2005). Does information and communication technology drive EU-US Productivity Growth Differentials?. Oxford Economic Papers 57 (4). pp 693-716
- Palella & Martins, F. (2006). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL
- Pagano, M. (1993). Financial Markets and Growth: An overview. *European Economic Review*, 37. pp. 613-622.
- Portes (1998). Social Capital: Its Origins and Applications in Modern Sociology. *Annual Review of Sociology*, 24. pp. 1-24.
- Putnam, R. D. (1993). The Prosperous Communit. American Prospect, 13. pp. 35-42.
- Telecom Industry Association (2015). Telecom Industry Trends. *TIA journal Vol 11*, pp 35-70.
- Putnam, R. D., Leonardi, R. y Nanetti, R. (1993). *Making Democracy Work: Civic traditions in Modern Italy*. Princeton University Press, Princeton.
- Waverman, Meschi & Fuss (2004). The Impact of Telecoms on Economic Growth in Developing Countries. https://www.researchgate.net/publication/265758950_The_Impact_of_Telecoms_on_Economic_Growth_in_Developing_Countries.

 Consultado el 15-04-2016.
- World Bank Institute. (2008). *Learning for development*. http://siteresources.worldbank. org/WBI/Resources/wbi_brochure08-5.pdf. Consultado el 15-04-2016.

APÉNDICE A

Tabla A1. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable $^{PIB_{j,t}}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: PIB has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 3 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.690111	0.7426
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIB)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:46
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PIB(-1)	-0.409535	0.242313	-1.690111	0.0972
D(PIB(-1))	-0.498686	0.266970	-1.867945	0.0676
D(PIB(-2))	-0.844374	0.249944	-3.3 7825 3	0.0014
D(PIB(-3))	-0.683007	0.211615	-3.227597	0.0022
C	149.9504	94.70930	1.583270	0.1197
@TREND("2000Q4")	1.649748	0.808063	2.041608	0.0465
R-squared	0.432507	Mean dependent	var	8.140032
Adjusted R-squared	0.375757	S.D. dependent v	ar	74.73294
S.E. of regression	59.04578	Akaike info crite	rion	11.09546
Sum squared resid	174320.2	Schwarz criterion	1	11.31246
Log likelihood	-304.6729	Hannan-Quinn co	riter.	11.17959
F-statistic	7.621347	Durbin-Watson s	tat	1.150553
Prob(F-statistic)	0.000022			

Tabla A2. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable $^{PIB_{i,t}}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(PIB) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.712428	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIB,2) Method: Least Squares Date: 10/16/16 Time: 00:47 Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3 Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIB(-1))	-3.685076	0.477810	-7.712428	0.0000
D(PIB(-1),2)	1.871255	0.359302	5.208022	0.0000
D(PIB(-2),2)	0.797850	0.204023	3.910582	0.0003
C	-7.411202	17.65889	-0.419687	0.6765
@TREND("2000Q4")	0.563656	0.498746	1.130147	0.2637
R-squared	0.642857	Mean dependent	var	7.554331
Adjusted R-squared	0.614846	S.D. dependent v		96.85801
S.E. of regression	60.11085	Akaike info crite	rion	11.11530
Sum squared resid	184279.0	Schwarz criterion	ı	11.29614
Log likelihood	-306.2285	Hannan-Quinn cr	iter.	11.18541
F-statistic	22.94999	Durbin-Watson s	tat	1.113205
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A3. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable $^{PIB_{l,l}}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(PIB,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-12.03749	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.133838	
	5% level	-3.493692	
	10% level	-3.175693	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PIB,3)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:47
Sample (adjusted): 2002Q1 2015Q3
Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PIB(-1),2)	-4.315443	0.358500	-12.03749	0.0000
D(PIB(-1),3)	2.338388	0.272451	8.582795	0.0000
D(PIB(-2),3)	1.109804	0.136128	8.152641	0.0000
C	-14.96546	17.74258	-0.843477	0.4030
@TREND("2000Q4")	0.670337	0.497177	1.348285	0.1836
R-squared	0.857246	Mean dependent	var	7.279946
Adjusted R-squared	0.845826	S.D. dependent va	ar	148.7824
S.E. of regression	58.41944	Akaike info criter	ion	11.05968
Sum squared resid	170641.5	Schwarz criterion		11.24217
Log likelihood	-299.1413	Hannan-Quinn cr	iter.	11.13025
F-statistic	75.06332	Durbin-Watson st	tat	1.440919
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A4. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable PMOV con constante y tendencia

Null Hypothesis: PMOV has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-2.763520	0.2167
Test critical values:	1% level	-4.133838	
	5% level	-3.493692	
	10% level	-3.175693	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PMOV)

Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:47
Sample (adjusted): 2002Q1 2015Q3
Included observations: 55 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PMOV(-1)	-0.056328	0.020383	-2.763520	0.0081
D(PMOV(-1))	0.198746	0.115922	1.714487	0.0929
D(PMOV(-2))	0.289525	0.116374	2.487895	0.0164
D(PMOV(-3))	-0.057692	0.119895	-0.481192	0.6326
D(PMOV(-4))	0.606518	0.121967	4.972805	0.0000
C	0.011442	0.005987	1.910995	0.0620
@TREND("2000Q4")	0.000915	0.000433	2.113933	0.0397
R-squared	0.658891	Mean dependent	var	0.013641
Adjusted R-squared	0.616253	S.D. dependent v	ar	0.026535
S.E. of regression	0.016438	Akaike info criter	rion	-5.260046
Sum squared resid	0.012970	Schwarz criterion		-5.004568
Log likelihood	151.6513	Hannan-Quinn criter.		-5.161251
F-statistic	15.45295	Durbin-Watson s	tat	1.722706
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A5. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable PMOV con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(PMOV) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.618221	0.7727
Test critical values:	1% level	-4.137279	
	5% level	-3.495295	
	10% level	-3.176618	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(PMOV,2)

Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:48
Sample (adjusted): 2002Q2 2015Q3
Included observations: 54 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PMOV(-1))	-0.197494	0.122044	-1.618221	0.1123
D(PMOV(-1),2)	-0.428900	0.167756	-2.556691	0.0139
D(PMOV(-2),2)	-0.189768	0.167971	-1.129768	0.2643
D(PMOV(-3),2)	-0.231393	0.161009	-1.437150	0.1573
D(PMOV(-4),2)	0.341018	0.136207	2.503686	0.0158
C	0.008831	0.006181	1.428876	0.1597
@TREND("2000Q4")	-0.000205	0.000154	-1.333487	0.1888
R-squared	0.707236	Mean dependent	var	-0.000506
Adjusted R-squared	0.669862	S.D. dependent va	ar	0.029122
S.E. of regression	0.016733	Akaike info criter		-5.222477
Sum squared resid	0.013159	Schwarz criterion		-4.964645
Log likelihood	148.0069	Hannan-Quinn cr	iter.	-5.123041
F-statistic	18.92314	Durbin-Watson st	tat	2.128207
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A6. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable PMOV con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(PMOV) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.907405	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.532598	
	5% level	-3.673616	
	10% level	-3.277364	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PMOV,2)

Method: Least Squares Date: 09/06/09 Time: 12:01 Sample(adjusted): 1987 2005

Included observations: 19 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PMOV(-1))	-11.79254	1.323903	-8.907405	0.0000
D(PMOV(-1),2)	9.350818	1.221541	7.654933	0.0001
D(PMOV(-2),2)	7.728511	1.051299	7.351389	0.0001
D(PMOV(-3),2)	6.148505	0.847439	7.255399	0.0001
D(PMOV(-4),2)	4.646868	0.681646	6.817128	0.0001
D(PMOV(-5),2)	3.313285	0.542440	6.108117	0.0003
D(PMOV(-6),2)	2.175473	0.410671	5.297359	0.0007
D(PMOV(-7),2)	1.186342	0.259938	4.563933	0.0018
D(PMOV(-8),2)	0.417141	0.120320	3.466935	0.0085
C	-6212769.	758765.1	-8.188001	0.0000
@TREND(1977)	198957.0	29880.12	6.658508	0.0002
R-squared	0.978215	Mean depende	ent var	7235.895
Adjusted R-squared	0.950983	S.D. depender	nt var	2531065.
S.E. of regression	560372.1	Akaike info c	riterion	29.60349
Sum squared resid	2.51E+12	Schwarz criterion		30.15027
Log likelihood	-270.2331	F-statistic		35.92197
Durbin-Watson stat	1.004257	Prob(F-statistic)		0.000015

Tabla A7. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable ${\it GP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(PMOV) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 8 (Automatic based on SIC, MAXLAG=8)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.907405	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.532598	
	5% level	-3.673616	
	10% level	-3.277364	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PMOV,2)

Method: Least Squares Date: 09/06/09 Time: 12:01 Sample(adjusted): 1987 2005

Included observations: 19 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PMOV(-1))	-11.79254	1.323903	-8.907405	0.0000
D(PMOV(-1),2)	9.350818	1.221541	7.654933	0.0001
D(PMOV(-2),2)	7.728511	1.051299	7.351389	0.0001
D(PMOV(-3),2)	6.148505	0.847439	7.255399	0.0001
D(PMOV(-4),2)	4.646868	0.681646	6.817128	0.0001
D(PMOV(-5),2)	3.313285	0.542440	6.108117	0.0003
D(PMOV(-6),2)	2.175473	0.410671	5.297359	0.0007
D(PMOV(-7),2)	1.186342	0.259938	4.563933	0.0018
D(PMOV(-8),2)	0.417141	0.120320	3.466935	0.0085
C	-6212769 .	758765.1	-8.188001	0.0000
@TREND(1977)	198957.0	29880.12	6.658508	0.0002
R-squared	0.978215	Mean depende	ent var	7235.895
Adjusted R-squared	0.950983	S.D. depender	nt var	2531065.
S.E. of regression	560372.1	Akaike info criterion		29.60349
Sum squared resid	2.51E+12	Schwarz criterion		30.15027
Log likelihood	-270.2331	F-statistic		35.92197
Durbin-Watson stat	1.004257	Prob(F-statist	ic)	0.000015

Tabla A8. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable ${\it GP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(GP) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.781210	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.127338	
	5% level	-3.490662	
	10% level	-3.173943	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GP,2)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:58
Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GP(-1))	-1.746146	0.257498	-6.781210	0.0000
D(GP(-1),2)	0.199172	0.149459	1.332620	0.1884
C	0.007821	0.006764	1.156251	0.2528
@TREND("2000Q4")	-0.000237	0.000192	-1.233185	0.2229
R-squared	0.683639	Mean dependent va	ar	-0.001768
Adjusted R-squared	0.665732	S.D. dependent var		0.041282
S.E. of regression	0.023867	Akaike info criterio	on	-4.565012
Sum squared resid	0.030192	Schwarz criterion		-4.421640
Log likelihood	134.1028	Hannan-Quinn crit	er.	-4.509293
F-statistic	38.17679	Durbin-Watson sta	t	2.008635
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A9. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable ${\it GP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(GP,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.572440	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(GP,3)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:58
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GP(-1),2)	-1.932314	0.255177	-7.572440	0.0000
D(GP(-1),3)	0.160227	0.140930	1.136930	0.2608
C	0.003594	0.009497	0.378404	0.7067
@TREND("2000Q4")	-0.000170	0.000268	-0.633134	0.5294
R-squared	0.817762	Mean dependent	var	-0.001514
Adjusted R-squared	0.807249	S.D. dependent v	ar	0.073759
S.E. of regression	0.032383	Akaike info criter	rion	-3.953620
Sum squared resid	0.054530	Schwarz criterion	ı	-3.808952
Log likelihood	114.7014	Hannan-Quinn cr	riter.	-3.897533
F-statistic	77.78050	Durbin-Watson s	tat	2.180014
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A10. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable $\ensuremath{\it CP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: CP has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		0.442794	0.9989
Test critical values:	1% level	-4.124265	
	5% level	-3.489228	
	10% level	-3.173114	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CP)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:59
Sample (adjusted): 2001Q2 2015Q3
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CP(-1)	0.136835	0.309026	0.442794	0.6597
D(CP(-1))	-0.655562	0.298460	-2.196481	0.0324
C	-0.055977	0.174041	-0.321629	0.7490
@TREND("2000Q4")	-0.001180	0.001087	-1.084962	0.2828
R-squared	0.138715	Mean dependent var		-0.003012
Adjusted R-squared	0.090866	S.D. dependent v	ar	0.052847
S.E. of regression	0.050388	Akaike info crite	Akaike info criterion	
Sum squared resid	0.137105	Schwarz criterion		-2.929542
Log likelihood	93.07759	Hannan-Quinn criter.		-3.016290
F-statistic	2.899013	Durbin-Watson stat		1.301625
Prob(F-statistic)	0.043264			

Tabla A11. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable ${\it CP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(CP) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.452925	0.0332
Test critical values:	1% level	-4.127338	
	5% level	-3.490662	
	10% level	-3.173943	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CP,2)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 00:59
Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CP(-1))	-1.701501	0.546592	-3.452925	0.0030
D(CP(-1),2)	0.071936	0.308477	0.233199	0.8165
C	0.021903	0.014664	1.493664	0.1412
@TREND("2000Q4")	-0.000751	0.000412	-1.823336	0.0739
R-squared	0.432356	Mean dependent	var	-0.006481
Adjusted R-squared	0.400225	S.D. dependent v	ar	0.065749
S.E. of regression	0.050920	Akaike info criter	rion	-3.049543
Sum squared resid	0.137419	Schwarz criterion	ì	-2.906171
Log likelihood	90.91198	Hannan-Quinn cr	iter.	-2.993824
F-statistic	13.45612	Durbin-Watson s	tat	1.246117
Prob(F-statistic)	0.000001			

Tabla A12. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable ${\it CP}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(CP,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.153207	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(CP,3)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:00
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CP(-1),2)	-2.607912	0.423830	-6.153207	0.0000
D(CP(-1),3)	0.481473	0.226628	2.124502	0.0384
C	0.015084	0.015682	0.961870	0.3406
@TREND("2000Q4")	-0.000676	0.000443	-1.525593	0.1332
R-squared	0.728850	Mean dependent	var	-0.005553
Adjusted R-squared	0.713207	S.D. dependent v	ar	0.100017
S.E. of regression	0.053562	Akaike info criter	rion	-2.947194
Sum squared resid	0.149184	Schwarz criterion	1	-2.802526
Log likelihood	86.52143	Hannan-Quinn cr	riter.	-2.891106
F-statistic	46.59200	Durbin-Watson s	tat	1.487210
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A13. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable TRADE con constante y tendencia

Null Hypothesis: TRADE has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.669340	0.0326
Test critical values:	1% level	-4.124265	
	5% level	-3.489228	
	10% level	-3.173114	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(TRADE)

Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:00

Sample (adjusted): 2001Q2 2015Q3 Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TRADE(-1)	-0.529718	0.144363	-3.669340	0.0006
D(TRADE(-1))	-0.063975	0.145082	-0.440957	0.6610
C	0.158649	0.044392	3.573798	0.0008
@TREND("2000Q4")	-0.001919	0.000533	-3.600726	0.0007
R-squared	0.282389	Mean dependent	var	-0.003705
Adjusted R-squared	0.242521	S.D. dependent v	ar	0.023259
S.E. of regression	0.020243	Akaike info crite	rion	-4.895533
Sum squared resid	0.022128	Schwarz criterion		-4.753434
Log likelihood	145.9705	Hannan-Quinn criter.		-4.840183
F-statistic	7.083212	Durbin-Watson stat		1.948393
Prob(F-statistic)	0.000424			

Tabla A14. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable TRADE con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(TRADE) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.661586	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.127338	
	5% level	-3.490662	
	10% level	-3.173943	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(TRADE,2)

Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:01
Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TRADE(-1))	-1.918314	0.221474	-8.661586	0.0000
D(TRADE(-1),2)	0.433493	0.135438	3.200687	0.0023
C	-0.004286	0.005956	-0.719576	0.4749
@TREND("2000Q4")	-5.13E-05	0.000168	-0.304953	0.7616
R-squared	0.695436	Mean dependent	var	-0.000913
Adjusted R-squared	0.678197	S.D. dependent v	ar	0.036764
S.E. of regression	0.020856	Akaike info criter	rion	-4.834796
Sum squared resid	0.023053	Schwarz criterion	ı	-4.691424
Log likelihood	141.7917	Hannan-Quinn cr	iter.	-4 .7790 7 7
F-statistic	40.33982	Durbin-Watson s	tat	2.234574
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A15. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable TRADE con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(TRADE,2) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-9.381209	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation Dependent Variable: D(TRADE,3)

Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:01
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(TRADE(-1),2)	-2.199082	0.234413	-9.381209	0.0000
D(TRADE(-1),3)	0.437701	0.133329	3.282855	0.0018
C	0.001844	0.008707	0.211817	0.8331
@TREND("2000Q4")	-9.01E-05	0.000246	-0.366408	0.7155
R-squared	0.791292	Mean dependent var		-0.001639
Adjusted R-squared	0.779252	S.D. dependent var		0.063302
S.E. of regression	0.029742	Akaike info criterion		-4.123775
Sum squared resid	0.045998	Schwarz criterion	1	-3.979107
Log likelihood	119.4657	Hannan-Quinn criter.		-4.067687
F-statistic	65.71749	Durbin-Watson stat		2.389281
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A16. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable $\it LAB$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: LAB has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.660460	0.0333
Test critical values:	1% level	-4.124265	
	5% level	-3.489228	
	10% level	-3.173114	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LAB)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:02
Sample (adjusted): 2001Q2 2015Q3
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LAB(-1)	-0.575783	0.157298	-3.660460	0.0006
D(LAB(-1))	-0.020569	0.167447	-0.122837	0.9027
C	0.577528	0.155411	3.716144	0.0005
@TREND("2000Q4")	-0.002378	0.000844	-2.817952	0.0067
R-squared	0.259418	Mean dependent	var	-0.006976
Adjusted R-squared	0.218275	S.D. dependent v	ar	0.102963
S.E. of regression	0.091035	Akaike info criter	rion	-1.888664
Sum squared resid	0.447522	Schwarz criterion	1	-1.746565
Log likelihood	58.77127	Hannan-Quinn cr	iter.	-1.833314
F-statistic	6.305213	Durbin-Watson s	tat	1.713752
Prob(F-statistic)	0.000956			

Tabla A17. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable $\it LAB$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(LAB) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.247348	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.127338	
	5% level	-3.490662	
	10% level	-3.173943	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LAB,2) Method: Least Squares Date: 10/16/16 Time: 01:03 Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3 Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LAB(-1))	-1.965108	0.271149	-7.247348	0.0000
D(LAB(-1),2)	0.482920	0.164866	2.929159	0.0050
C	0.014665	0.026907	0.545014	0.5880
@TREND("2000Q4")	-0.000650	0.000767	-0.847070	0.4008
R-squared	0.606886	Mean dependent var		-0.008615
Adjusted R-squared	0.584634	S.D. dependent v	ar	0.147748
S.E. of regression	0.095222	Akaike info criterion		-1.797620
Sum squared resid	0.480563	Schwarz criterion		-1.654248
Log likelihood	55.23217	Hannan-Quinn criter.		-1.741901
F-statistic	27.27361	Durbin-Watson stat		1.963937
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A18. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable $\it LAB$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(LAB,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-7.716900	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LAB,3)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:03
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LAB(-1),2)	-2.173888	0.281705	-7.716900	0.0000
D(LAB(-1),3)	0.425703	0.159257	2.673052	0.0100
C	0.015422	0.037229	0.414244	0.6804
@TREND("2000Q4")	-0.000750	0.001052	-0.712313	0.4795
R-squared	0.743208	Mean dependent	var	-0.007820
Adjusted R-squared	0.728393	S.D. dependent va	ar	0.243799
S.E. of regression	0.127058	Akaike info criter	rion	-1.219595
Sum squared resid	0.839476	Schwarz criterion	1	-1.074927
Log likelihood	38.14865	Hannan-Quinn cr	iter.	-1.163507
F-statistic	50.16615	Durbin-Watson st	tat	2.215772
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A19. Prueba de raíz unitaria en niveles para la variable $\,K\,$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: K has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fulle	mented Dickey-Fuller test statistic		0.0512
	1% level	-4.124265	
	5% level	-3.489228	
	10% level	-3.173114	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(K)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:05
Sample (adjusted): 2001Q2 2015Q3
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
K(-1)	-0.513330	0.147547	-3.479096	0.0010
D(K(-1))	-0.142799	0.134591	-1.060984	0.2934
C	1118172.	396890.4	2.817332	0.0068
@TREND("2000Q4")	28069.31	10891.30	2.577224	0.0127
R-squared	0.312618	Mean dependent	var	34965.47
Adjusted R-squared	0.274430	S.D. dependent va	1087425.	
S.E. of regression	926272.6	Akaike info criter	30.38220	
Sum squared resid	4.63E+13	Schwarz criterion	30.52430	
Log likelihood	-877.0837	Hannan-Quinn cr	30.43755	
F-statistic	8.186308	Durbin-Watson st	2.048164	
Prob(F-statistic)	0.000139			

Tabla A20. Prueba de raíz unitaria en primera diferencia para la variable $\,K\,$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(K) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.598768	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.127338	
	5% level	-3.490662	
	10% level	-3.173943	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(K,2)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:03
Sample (adjusted): 2001Q3 2015Q3
Included observations: 57 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	ic Prob.	
D(K(-1))	-1.884014	0.219103 -8.59876		0.0000	
D(K(-1),2)	0.349027	0.132369	2.636776	0.0110	
C	88883.67	275176.6	0.323006	0.7480	
@TREND("2000Q4")	-1068.437	7838.215 -0.13631		0.8921	
R-squared	0.733798	Mean dependent	var	-6259.772	
Adjusted R-squared	0.718730	S.D. dependent v	1833949.		
S.E. of regression	972633.1	Akaike info crite	30.48099		
Sum squared resid	5.01E+13	Schwarz criterion	30.62437		
Log likelihood	-864.7083	Hannan-Quinn cı	30.53671		
F-statistic	48.69892	Durbin-Watson s	2.459643		
Prob(F-statistic)	0.000000				

Tabla A21. Prueba de raíz unitaria en segunda diferencia para la variable $\,^{K}$ con constante y tendencia

Null Hypothesis: D(K,2) has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 1 (Fixed)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-8.627255	0.0000
Test critical values:	1% level	-4.130526	
	5% level	-3.492149	
	10% level	-3.174802	

^{*}MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(K,3)
Method: Least Squares
Date: 10/16/16 Time: 01:05
Sample (adjusted): 2001Q4 2015Q3
Included observations: 56 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(K(-1),2)	-2.091783	0.242462	-8.627255	0.0000
D(K(-1),3)	0.309009	0.139110	2.221329	0.0307
C	-11759.87	425311.2	-0.027650	0.9780
@TREND("2000Q4")	607.3324	12019.99	0.050527	0.9599
R-squared	0.816347	Mean dependent	var	-31757.82
Adjusted R-squared	0.805752	S.D. dependent va	3295104.	
S.E. of regression	1452272.	Akaike info criter	31.28391	
Sum squared resid	1.10E+14	Schwarz criterion	31.42857	
Log likelihood	-871.9493	Hannan-Quinn cr	31.33999	
F-statistic	77.04755	Durbin-Watson st	2.538481	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla A21. Autocorrelograma de la serie residual de modelo MCO

Date: 10/16/16 Time: 00:42 Sample: 2000Q4 2015Q3 Included observations: 57

Q-statistic probabilities adjusted for 7 dynamic regressors

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob*
1 (1	1 1 1	1	-0.033	-0.033	0.0637	0.801
1 1	1 1	2	-0.219	-0.220	2.9876	0.225
1 10 1	1 11	3	0.124	0.114	3.9456	0.267
1 11 1	1 1 1	4	0.092	0.054	4.4863	0.344
1 1	1 1 1	5	-0.001	0.057	4.4864	0.482
1 1 1	1 4	6	-0.020	-0.002	4.5124	0.608
1 1		7	-0.229	-0.253	8.0466	0.328
		8	-0.211	-0.274	11.111	0.195
1 11 1	1.4.1	9	0.088	-0.045	11.649	0.234
1 1 1	1 1 1	10	0.048	0.029	11.817	0.298
1 1		11	-0.022	0.136	11.853	0.375
	10	12	-0.191	-0.146	14.589	0.265
1 11	1 1	13	0.083	0.054	15.115	0.300
1 1 1	1 4 1	14	0.078	-0.108	15.594	0.339
1 ()	1 4 1	15	-0.011	-0.074	15.603	0.409
1.0	101	16		-0.133	16.103	0.446
1 11 1	1 1	17	0.060	0.088	16.403	0.495
1 [1	101	18			17.231	0.507
1 4 1	1 1	19		-0.171	18.441	0.493
1 1	1 1	20	-0.006		18.445	0.558
1 1 1	1 1 1	21	0.038	0.033	18.580	0.612
1 1 1	1 1	22	-0.018	-0.005	18.611	0.669
1 1 1	1 1	23			18.750	0.716
1 1 1	1 4 1	24	0.009	-0.098	18.759	0.765