UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS

CARRERA DE ECONOMIA

TESIS DE GRADO

LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN Y SU IMPACTO EN EL INGRESO (1998 – 2010)

POSTULANTE: RICHARD VARGAS VARGAS

DOCENTE TUTOR: LIC. JULIO VELASQUEZ MALLEA

DOCENTE RELATOR: LIC. MARCELO MONTENEGRO GOMEZ G.

La Paz - Bolivia

2012

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Dedicatoria:

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

La realización de esta tesis ha significado un proceso arduo tanto para mí como para las personas que más me han apoyado. En ese sentido, dedico este trabajo a mi mamá por todo su afecto y esfuerzo incondicional durante toda mi vida.

A mi padre, por ser un gran amigo y estar conmigo siempre en las buenas y en las malas.

También, dedico, a Valeria, Mariana y Claudia, mi familia, por todo el amor y darle un sentido a mi vida.

De la misma manera, reconozco con gratitud la comprensión, el apoyo y el cariño de mis hermanos Nátaly, Janela, Luis Fernando y Rolando.

"Hay hombres que luchan un día y son buenos. Hay otros que luchan un año y son mejores. Hay quienes luchan muchos años, y son muy buenos. Pero hay los que luchan toda la vida, esos son los imprescindibles".

Bertolt Brecht

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Agradecimiento:

Agradezco a mi Tutor, el Lic. Julio Velásquez Mallea por su paciencia, motivación para continuar con la investigación y por su aporte intelectual.

Agradezco a mi docente relator Lic. Marcelo Montenegro por brindar sus conocimientos y ayuda en este proyecto.

Así también, expreso mi enorme aprecio y agradecimiento a mi amigo Lic.Werner Saal, quien se dio la tarea de discutir mis primeros borradores y acompañarme en el proceso de investigación.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ÍNDICE DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo

CAPITULO I
ASPECTOS GENERALES 1

I.1. INTRODUCCIÓN…… 1
I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA…….. 2
I.3. JUSTIFICACIÓN…… 2
I.4. OBJETIVOS……. 3
I.4.1 Objetivo General……. 3
I.4.2 Objetivos Específicos……. 3
I.5. METODOLOGÍA……. 4
I.5.1 Método Deductivo…… 5
I.5.2 Método Inductivo…… 5
I.5.3 Método Analítico……. 5
I.5.4 Método Experimental…….. 6
I.6. TIEMPO Y ESPACIO DEL ESTUDIO…….. 6
I.7. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS…….. 7
I.8. OPERACIONALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES……. 7
I.8.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES……. 7
I.8.2 IDENTIFICACIÓN Y CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES…….. 9

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

CAPITULO II
MARCO TEORICO 11

II.1. MODELO MINCERIANO…… 13
II.2. APORTE DE GEORGE PSACHAROPOULOS…… 18
I.3. APORTE DE PABLO BRASSIOLO, PAULA NAHIRNAK Y HERNAN RUFFO…… 20
I.4. APLICACIÓN DEL APORTE PABLO BRASSIOLO AL CASO BOLIVIANO…… 26

CAPITULO III
MARCO PRÁCTICO 31

III.1. PLANTEAMIENTO DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS…….. 31
III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES…… 36
III.3. ANÁLISIS DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS…….. 38
III.3.1 Primer modelo econométrico – Educación e Internet…… 39
III.3.2 Segundo modelo econométrico – Ingreso y Educación…. 46

CAPITULO IV
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE POLÍTICA 53

IV.1. CONCLUSIONES…… 53
IV.2. RECOMENDACIONES…… 54
IV.3. PROPUESTA POLÍTICA PÚBLICA…… 58

BIBLIOGRAFÍA…… 64

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXOS

A	EL MODELO MINCERIANO ……	i - vii
B	EL APORTE DE PSACHAROPOULOS ……	viii - x
C	MODELOS ECONOMÉTRICOS DE LA EDUCACIÓN POR NIVELES ……	xi - xii
D	PRUEBA DE MULTICOLINEALIDAD ……..	xiii - xvi
E	PRIMER MODELO: EDUCACIÓN vs INTERNET …….	xvii - xxv
F	SEGUNDO MODELO: INGRESO vs EDUCACIÓN …….	xxvi - xxxiv
G	ANÁLISIS TEÓRICO: TEST DE EVALUACIÓN ……	xxxv - xl

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y CUADROS

GRÁFICO N°1- Enfoque Jacob Mincer: Variable Discreta…….. 14
GRÁFICO N°2 - Enfoque Jacob Mincer: Variable Continua….. 15
GRÁFICO N°3 – Observatorio Regional de Banda Ancha…… 56
GRÁFICO N°4 – Política Pública Integral Tecnología y Educación..... 60

CUADRO N°1 - Identificación de las Variables…….. 37
CUADRO N°2 – Educación vs Internet…… 39
CUADRO N°3 – Test de diagnóstico…… 41
CUADRO N°4 – Ingreso vs. Educación…….. 47
CUADRO N°5 - Test de diagnóstico……. 48
CUADRO N°6 - Tarifas para 1mbps de velocidad de banda ancha fija a abril 2012……. 55

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

RESUMEN EJECUTIVO

L a presente investigación encuentra la relación positiva de las tecnologías de información y comunicación (TICS) sobre la educación y en el ingreso para tal efecto se a sistematizado la información de los TICS, educación e ingreso en el periodo de 1998 al 2010 que explica la realidad Boliviana (ver cuadro No 1).

Esta investigación está dividida en cuatro capítulos; el primero, expone los aspectos generales de la tesis como la metodología del trabajo, el planteamiento del problema, formulación de la hipótesis, descripción de objetivos, justificación del tema, delimitación temporal, espacial y operacionalización de las variables.

En el segundo capítulo, se expondrá los antecedentes teóricos expuestos en la tesis, el desarrollo de tecnologías de la información y comunicación, propuestas teóricas de Jacob Mincer, Psacharopoulos, Pablo Brassiolo, Paula Ñahirñak y Hernán Ruffo economistas que realizaron trabajos similares en sus distintos países, y se explica el aspecto teórico de los modelos planteados en este trabajo, en el caso Boliviano.

En el tercer capítulo, marco práctico se recopila y analiza información estadística histórica donde se demuestra mediante análisis econométrico todo el procedimiento para la verificación de la hipótesis y justificación del problema.

El cuarto capítulo, consiste en las conclusiones y recomendaciones y propuesta política para Bolivia.

El propósito principal del trabajo es establecer la relación de las tecnologías de la información y comunicación representada por el “uso de internet”, en la educación y el ingreso de las familias demostrando una relación positiva a través de la modelación econométrica. Los resultados obtenidos demuestran

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

que en la actualidad la importancia del “uso de internet” como nueva tecnología de la información y comunicación. Este resultado motiva a proponer una política integral: tecnología y educación, para poder desarrollar mejor esta tecnología disminuyendo los costos de uso del internet, incrementando su alcance y utilizando de mejor manera para el beneficio de la educación.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Capítulo I

LA INFLUENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN Y SU IMPACTO EN EL INGRESO (1998 – 2010)

ASPECTOS GENERALES

I.1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación es un hecho constante, que reporta importantes y variados beneficios. Es así, que uno de los principales beneficiarios está en el campo de la Educación, constituyéndose en una forma de inversión que permita incrementar la capacidad productiva del educando y consecuentemente mejorar sus oportunidades para generar mayores ingresos. Por tanto, para incrementar esta capacidad productiva es necesario invertir en conocimientos tecnológicos que apoye su capacitación[1].

Para tal efecto, es importante realizar lineamientos de políticas sociales y educativas dirigidas a optimizar el acceso a la tecnología en los educandos, a través de un estudio sobre el impacto de la tecnología en la educación que demuestre mayores niveles de ingresos en las familias.

Asimismo, en el presente estudio se podrá observar las desigualdades sobre el acceso a las nuevas tecnologías de los educandos, conocer las distancias económicas y educativas entre dos sectores de la población con diferentes niveles de oportunidades al acceso tecnológico.

[1] Gary Becker ha redefinido recientemente el concepto de capital humano, indicando que debe entenderse por ello "[...] la inversión en dar conocimientos, formación e información a las personas; esta inversión permite a la gente dar un mayor rendimiento y productividad a la economía moderna"

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

El presente estudio pretende que la información no sea para unos pocos, sino para la inmensa mayoría de la ciudadanía.

I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación en Bolivia en los últimos 11 años (1998 al 2010) ha sido influenciada principalmente por cambios tecnológicos como el uso del internet y servicios tecnológicos, el ingreso de las familias y otros, que a su vez afectan al ingreso futuro de las familias. Entonces;

¿Cuál es el efecto de la tecnología en la educación y en qué medida afecta al ingreso de las familias?

Esta interrogante, delimita el estudio de forma concreta, y es analizado en el presente trabajo.

I.3. JUSTIFICACIÓN

El acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC's) por parte de los educandos bolivianos tiene marcadas diferencias en la población del área rural respecto a la población total. En este sentido es importante analizar este tema por el aumento notable del "uso de internet" sobre la educación en los últimos años.

Por consiguiente se deben establecer nuevas políticas públicas que impulsen el desarrollo tecnológico en el "uso del servicio de internet" para que sea más accesible a todas las regiones del país y en especial al área rural.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

I.4. OBJETIVOS

I.4.1. OBJETIVO GENERAL

Utilizar diferentes Modelos de Mincer Jacob y Psachadopoulus George y sus aplicaciones de Brassiolo Pablo con relación a las variables de Tecnología, Educación e Ingreso Familiar para establecer que una ***educación con mayor acceso tecnológico tendrá mayores ingresos***.

I.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información de las tecnologías de la información y comunicación, ingreso nacional y educación en sus diferentes niveles.
- Analizar las variables encontradas y determinar las más relevantes como es la utilización del servicio del internet en la educación y su efecto en el nivel de ingreso de las familias.
- Evaluar las desigualdades que existen sobre el acceso de los educandos a las nuevas tecnologías, (uso internet).
- Desarrollar criterios sobre las diferencias educativas en el uso de internet entre las familias que tiene acceso a la tecnología y las familias que no tienen acceso, (área rural).
- Establecer una política integral sobre tecnología y educación que impulse reducir los gastos en el uso de internet, mayor cobertura y mayor ingreso para el estado.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

I.5. METODOLOGÍA[2]

La metodología utilizada será la aplicación de los Modelos de Mincer Jacob y Psachadopoulus George y las regresiones econométricas en series de tiempo y sección cruzada del trabajo de Brassiolo Pablo,Nahirñak Paula, Ruffo Hernan, luego se analizarán los resultados de las regresiones obtenidas y se obtendrán las conclusiones afirmando o negando la hipótesis del presente trabajo.

Jacob Mincer fue uno de los pensadores en concebir la idea que la educación es una forma de inversión, que posteriormente termina en la teoría del Capital Humano, ideas que provienen de Adam Smith (1723 – 1790), en su libro "Investigación sobre la Naturaleza y causas de la riqueza de las naciones", estableciendo las bases de la teoría de Capital Humano. Ambos autores son de la escuela Neoclásca Marginalista, que se desarrollaron modelos en relación a sus ideas que podrían explicar las brechas salariales entre trabajadores y el desempleo.

Por primera vez se crearon modelos que consideraban a la inversión en educación como una decisión que los individuos toman con fines que permitirían incrementar el ingreso futuro, la utilidad y el bienestar de las personas. Es decir, los supuestos de la economía neoclásica de racionalidad en la toma de decisiones y de individuos maximizadores de beneficios bajo ciertas condiciones fue posible introducirlo a la economía de la educación.

La escuela marginalista es una escuela de pensamiento económica surgida en el siglo XIX, en parte, como reacción a la escuela clásica. El marginalismo es

[2] "La metodología es el arte de elaborar un cierto orden lógico de pensamiento y acciones que parten de ciertos datos, conceptos y/o tendencias sobre una determinada realidad y que en el proceso de investigación utilizan herramientas intermedias como son los "indicadores" y de las técnicas con las cuales se obtienen nuevos datos, conceptos y tendencias que actualizan el conocimiento que se tiene sobre el problema en cuestión".

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

responsable del individualismo metodológico que caracteriza muchos de los estudios en el área incluso en el presente.

El presente trabajo además de basarnos en la escuela Neoclásica Marginalista, utiliza el método de carácter *deductivo, inductivo, analítico y método experimental* de acuerdo al requerimiento del marco teórico conceptual.

I.5.1. METODO DEDUCTIVO

Es aquella manera de razonamiento que va de los hechos generales conocidos a los hechos y principios particulares y desconocidos. Hace un análisis que consiste en descomponer el todo en sus partes y estas en sus elementos constitutivos. Permite llegar de los aspectos generales a los aspectos particulares.

I.5.2. METODO INDUCTIVO

Es una forma de razonamiento que va de los hechos concretos y particulares para llegar a establecer principios generales. También es definido como el proceso por el cual a partir de situaciones de carácter particular se llega a conclusiones de tipo general.

I.5.3. METODO ANALITICO

Es la operación o serie de operaciones mentales por las que un todo se descompone en sus partes. El análisis es una resolución en tanto se resuelve lo complejo en lo simple. Así hablamos del método resolutivo. Este fue el método adoptado por varios matemáticos y filósofos modernos.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

I.5.4. METODO EXPERIMENTAL

El método experimental es la investigación científica que busca fundamentalmente determinar la adecuación o no de ciertas hipótesis a la realidad mediante observación, experimentación, etc. La experimentación se entiende como la aplicación de un conjunto de manipulaciones, procedimientos y operaciones de control, de tal forma que proporciona información no ambigua sobre el fenómeno que se trata de estudiar.

I.6. TIEMPO Y ESPACIO DEL ESTUDIO

El periodo de la investigación se acentúa de 1998 al 2010, periodo en el cual empezó el desarrollo tecnológico del "uso de internet" como instrumento de comunicación y principalmente de utilización de información de todo el mundo ampliando el conocimiento tecnológico educativo.

El espacio de la investigación se refiere al ingreso nacional, nivel de educación y uso de internet en toda la población boliviana. La fuente de información del uso de internet se obtiene del informe de las TIC's del Instituto Nacional de Estadística INE y de los datos de la página web del Banco Mundial – BM. El Ingreso Nacional y la educación se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

I.7. PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS

La hipótesis[3] que guiará la presente investigación es:

"El nivel de la tecnología influye positivamente en la educación posibilitando mejores niveles de ingreso".

El educando con el conocimiento de las tecnologías de la información y comunicación mejora sus niveles de ingreso.

I.8. OPERACIONALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

I.8.1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La estimación de los modelos econométricos cuantitativos afirma o niega la hipótesis del presente trabajo de investigación. El estudio estima dos modelos econométricos, el primer modelo establece la influencia de las tecnologías en el nivel de la educación y el segundo modelo establece la causalidad de la educación en el ingreso.

El primer modelo establece la influencia de las tecnologías en el nivel de la educación. Inicialmente el modelo plantea como variables tecnológicas, al uso de internet, el incremento del consumo de energía eléctrica y el avance tecnológico en las comunicaciones.

PRIMER MODELO

1).- $\sum_{k} \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_2 Tg + \sum_{j} \beta_j D_j + u_i$

[3] Las hipótesis indican lo que se está buscando o tratando de probar y pueden definirse como *"la explicación y/o interpretación de un determinado hecho, fenómeno o problema investigado, formuladas a manera de proposiciones"*

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$$Tg = \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + u_i$$

$$\sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$\sum_k NE_k =$ Diferentes Niveles de Educación, (variable dependiente).

$LnY_{(-1)} =$ Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Tg =$ Evolución de la tecnología.

$Internet =$ Uso de Internet por las familias.

$QF =$ Cantidad de líneas telefónicas.

$CoE =$ Consumo de energía eléctrica.

$\sum_j D_j =$ Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

$u_i =$ Error (Ruido Blanco, media cero y varianza constante).

El segundo modelo analiza la influencia de la educación, experiencia laboral y el ingreso pasado, en el ingreso presente de las familias. Se observará en qué medida las variables independientes influyen en la variable dependiente.

SEGUNDO MODELO

2).- $LnY_i = \beta_1 LnY_{(-1)} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$

$$LnY_i = \beta_1 2LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$LnY_i =$ Nivel de Ingresos de las familias, (variable dependiente).

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$LnY_{(-1)}$ = Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Internet$ = Uso de Internet por las familias.

QF = Cantidad de líneas telefónicas.

CoE = Consumo de energía eléctrica.

$\exp_i$ = Nivel de experiencia de los asalariados.

$\sum_j D_j$ = Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

u_i = Error (Ruido Blanco, media cero y varianza constante).

A continuación se identificarán cada una de las variables (dependientes e independientes), mencionadas en los modelos anteriores.

I.8.2. IDENTIFICACION Y CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES

I.8.2.1 VARIABLES DEPENDIENTES

- **EDUCACION**

  La variable educación es considerada instrumento para preparar, disciplinar y formar capacidades; en otras palabras para tecnificar la realización de tareas especificas.

- **INGRESO DE LAS FAMILIAS**

  Esta variable representa el nivel de remuneración que obtienen las familias y que determina el nivel de satisfacción a sus necesidades, lo que establece la calidad de vida de las familias.

I.8.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

- **INTERNET**

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Es considerado el mayor invento en el intercambio de información y de las comunicaciones a través del mundo. Operativamente es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que se utiliza en todo el mundo.

Con la aparición del servicio de internet con sus conexiones de alta velocidad disponibles al público, ha alterado significativamente la manera de trabajar de las personas, los cuales con este servicio pueden hacerlo desde sus respectivos hogares.

El uso de internet se ha constituido en una fuente de obtención de conocimiento y es un recurso para la investigación porque puede acceder al conocimiento que el mundo ofrece en cuestión de segundos.

- **CANTIDAD DE LÍNEAS TELEFÓNICAS**

  El uso de las líneas telefónicas fijas y móviles por las familias determina cuan comunicadas están, más ahora que antes. Por consiguiente, los viajes de la información son más rápidos más ahora que en años pasados. Lo que significa que la población está más informada y una población informada es una población más educada.

- **CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

  Al transcurso de los años las necesidades de las familias en los hogares han aumentado en servicios y especialmente en los servicios educativos como el uso de computadoras, scaners, impresoras, filmadoras, cámaras fotográficas, data shows, fotocopiadoras familiares, fax y otros, han logrado que aumente el consumo de energía eléctrica tanto en los hogares como en las oficinas.

- **EXPERIENCIA LABORAL**

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

La experiencia laboral se puede observar por las horas trabajadas promedio, es así, mientras más horas trabajadas tenga, mayor experiencia laboral ganará el empleado y mayor “experiencia”.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

CAPITULO II

MARCO TEORICO

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

El espectacular desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación ha contribuido significativamente a la capacitación educativa de los agentes económicos y de esta manera han mejorado sus ingresos. Así se justifica el planteamiento de políticas públicas que mejoren el servicio de estas tecnologías en cobertura y costo, beneficiando a toda la población.

Los agentes económicos que se han beneficiado de estas nuevas tecnologías de la información y comunicación han llegado a obtener una mayor capacitación educativa y un mayor ingreso respecto a los agentes que no se han beneficiado de estas nuevas tecnologías. Por consiguiente, existe una relación positiva entre las nuevas tecnologías de la información, los niveles educativos y la generación de mayores ingresos.

Uno de los primeros economistas en investigar la relación de la inversión en educación, a través del cálculo de su tasa interna de retorno, con las funciones semilogarítmicas de los ingresos, fue Jacob Mincer (1974)[4], quién aportó como empírico a la Teoría del Capital Humano. En su versión más general, el modelo minceriano propone la tesis de que un individuo decidirá entre varias alternativas de nivel escolar, eligiendo aquel nivel que le maximice sus salarios futuros, dada una tasa de interés y dado el costo de oportunidad de tiempo gastado en la escuela en vez de dedicarlo al mercado de trabajo, (Ver Anexo N° A).

Sin embargo, el modelo de Mincer supone que los ingresos de niveles particulares de educación, permanecerán constantes durante toda la vida útil de los individuos

[4] Mincer, J.B. 1974. "Schooling, Experience, and Earnings". New York: Columbia University Press. National Bureau of Economic Research and Columbia University NBER.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

pertenecientes a determinados rangos de edad. Lo que significa que si no cambia el nivel educativo, para un determinado rango de edad, el ingreso del individuo permanecerá constante.

Esta postura supone que no existen inversiones adicionales en capital humano en forma de experiencia, después de completado el período de escolaridad, dando como resultado curvas planas y equidistantes entre sí.

El aporte de Psacharopoulos contribuye a resolver este aspecto, (Ver anexo N° B), a través del cálculo de la tasa interna de retorno de la educación con el "Método de la Función de Ingresos". El cual está basado en la teoría del capital humano que estima la tasa promedio de retorno privado a un año extra de escolaridad y se representa como el cambio relativo en salarios causados por un cambio dado en la escolaridad. Para tal efecto al modelo de Mincer se le añade la variable de experiencia laboral. Este modelo supone que todos los alumnos en edad escolar de 5 a 13 años están automáticamente sufriendo un costo de oportunidad , medido por el salario que percibirían si es que ingresaran al mercado laboral en vez de dedicarse a estudiar.

A los modelos anteriores, el presente trabajo incorpora la variable "tecnología de la información y comunicación" para observa si esta variable es creciente o decreciente según el nivel educativo o la antigüedad en el puesto, dos variables importantes desde el punto de vista de la teoría del capital humano.

El modelo propuesto por Pablo Brassiolo, Paula Ñahirñak y Hernán Ruffo[5], considera incluir la variable "tecnología de la información y comunicación" a través del crecimiento de la cantidad de usuarios de internet. La utilización de esta tecnología le permite al agente económico tener mayor capacidad y ser más productivo en el trabajo y de esta manera generar mayores ingresos.

[5] Brassiolo, Pablo; Nahirñak, Paula y Ruffo, Hernán (Agosto 2006). "*Uso y adopción de tecnología informática en el mercado laboral de Argentina*". Los autores son investigadores del Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamérica (IERAL) de la Fundación Mediterránea. Viamonte 610 2º piso, CP 1053.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

En definitiva, educandos con mayor nivel educativo y mayor experiencia laboral tienden a obtener mayores ingresos. La explicación tradicional de esta relación entre educación e ingresos laborales proviene de la teoría del capital humano, que afirma que los trabajadores más educados perciben ingresos más altos como retribución a la productividad derivada del proceso educativo.

A continuación se explican estos modelos, de manera resumida.

II.1. EL MODELO MINCERIANO

En 1957 en base a la teoría del capital humano Mincer completó su tesis: "*A Study of Personal Income Distribution*", uno de los trabajos pioneros en la literatura de la inversión en capital humano, que contribuyó a la teoría con un modelo econométrico del tipo de mínimos cuadrados ordinarios conocido como la "función semilogaritmica de ingresos", modelo que aún es fuerte hoy en día ya que analiza la relación de la inversión en capital humano versus los ingresos de las familias.

En su versión más general, el modelo minceriano propone la tesis de que un individuo decidirá entre varias alternativas de nivel escolar, eligiendo aquel nivel que le maximice sus salarios futuros, dada una tasa de interés y dado el costo de oportunidad del tiempo gastado en la escuela en vez de dedicarlo al mercado de trabajo, (Ver Anexo A).

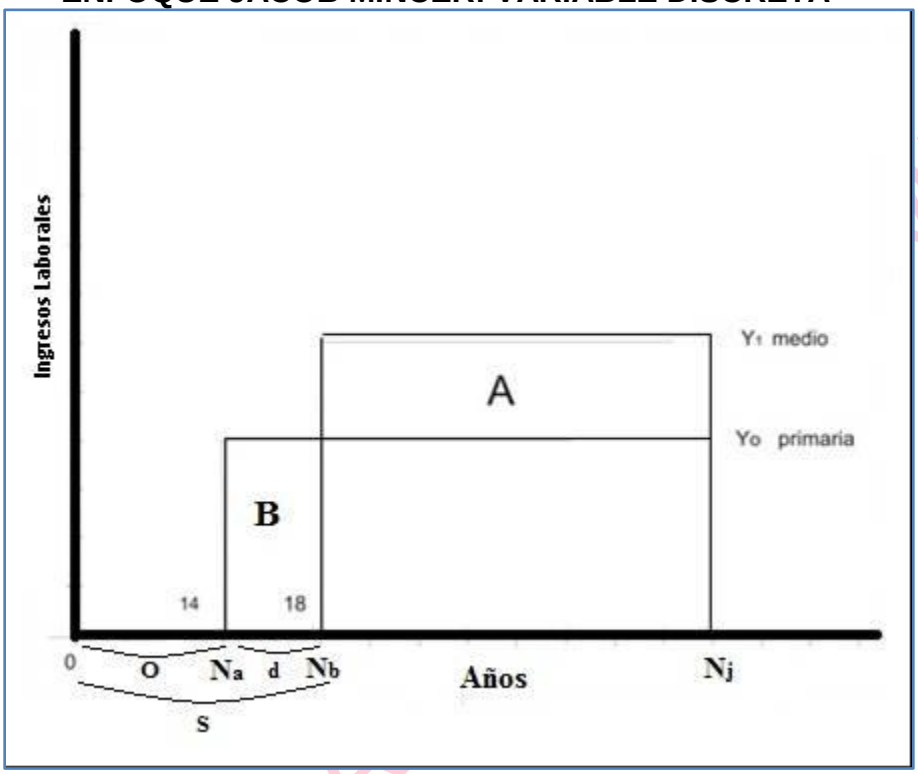
El Gráfico N°1 ilustra el simple caso de dos alternativas de flujos de ingresos asociados con dos diferentes niveles escolares a los que un individuo se enfrentaría. Dicha figura relaciona el flujo de ingreso "Yo**"** que el mercado dispone para los trabajadores egresados del ciclo primario y el flujo de ingreso mayor "Y1**",** correspondiente a los trabajadores egresados del ciclo medio. Estos últimos se enfrentan al costo de oportunidad de ingresar al mercado de trabajo cuatro años

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

más tarde que los trabajadores con titulación del ciclo primario.

Gráfico N° 1

ENFOQUE JACOB MINCER: VARIABLE DISCRETA



Fuente: Psacharropoulos, George. 1981. Retuns tho education: an up date internacional comparison. P. 325.

O = 8 años de escolaridad

S = 12 años de escolaridad

d = 12-8 = 4 años de escolaridad

d = diferencia en la cantidad de escolaridad en años

Yo = salarios de los individuos con 8 años de escolaridad

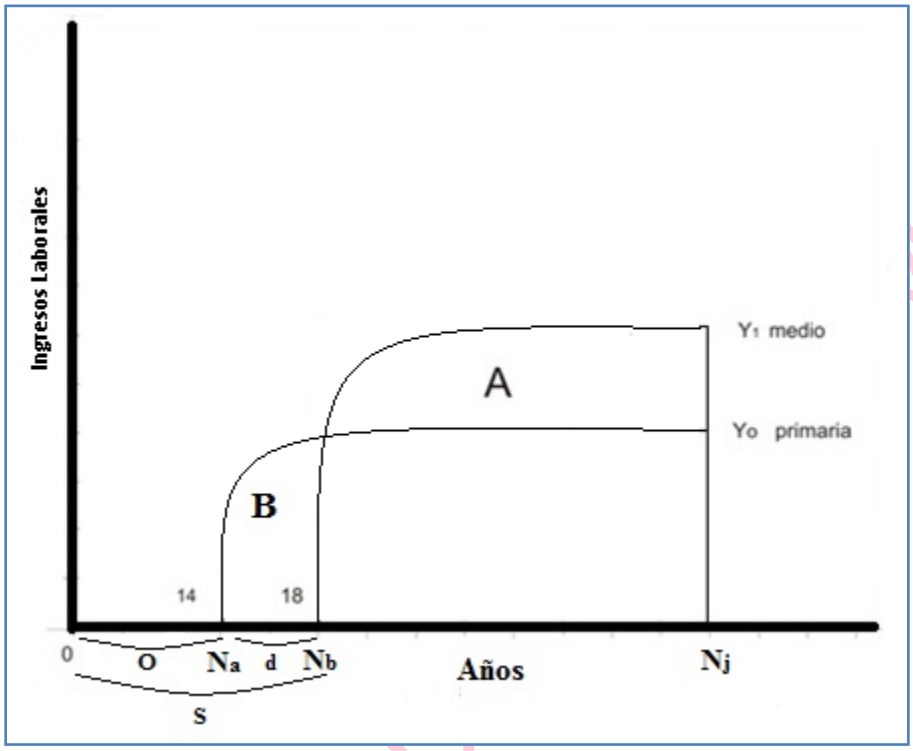
Y1 = salarios de los individuos con 12 años de escolaridad

n = periodo de vida útil

BIBLIOTECA ... MIA

Gráfico N° 2

ENFOQUE JACOB MINCER: VARIABLE CONTINUA



Fuente: Psacharropoulos, George. 1981. Retuns tho education: an up date internacional comparison. P. 325.

Asimismo, se muestra gráficamente los perfiles años – ingresos que corresponden a dos niveles sucesivos de educación. El eje de las abscisas muestra la edad del agente económico expresada en años. En el eje de las ordenadas se muestra el ingreso esperado del agente económico. “Yo” primaria de ingresos corresponde a un nivel educativo más bajo en relación a “Y1” medio de ingresos donde el nivel educativo es mayor. El individuo se inserta al mercado laboral a sus “Na” años después de haber concluido el nivel inferior de educación, y trabajará hasta sus “Nj” años donde deja de percibir ingresos y comienza su jubilación. De la misma manera, el individuo que se encuentra en el nivel superior de educación y que se inserta al mercado de trabajo una vez concluidos sus estudios en este nivel educativo, empieza a percibir ingresos a sus “Nb” años y lo hace hasta sus “Nj” años, donde termina su vida laboral.

BIBLIOTECA ECONOMIA

Un mayor nivel de educación implica mayores beneficios en el futuro para el individuo, ya que los empleadores estarían dispuestos a pagar más por los trabajadores más educados al ser éstos más productivos y con mejores perspectivas dentro del mercado laboral, por lo tanto serán premiados con mejores salarios (área A), ya que les permitirá alcanzar retribuciones salariales más altas. El costo de oportunidad en que incurre el individuo está referido al ingreso que dejaría de percibir por renunciar a trabajar que está representando por el área B.

Siguiendo el cálculo Minceriano, y considerando que el individuo elige ingresar al mercado de trabajo a los dieciocho años (Ver Gráfico N°1), inmediatamente después de haber acabado sus estudios de nivel medio – el valor presente de sus ingresos futuros será como sigue:

(1) $$V_s = \sum_{t}^{n} \left[\frac{Y_s}{(1+r)^t} \right] \qquad \forall t = s+1$$

Donde:

n = periodo de vida útil

s = periodo de escolaridad

Ys = salarios anuales de un individuo con s años de escolaridad

Vs = valor presente de un individuo al comenzar el periodo de escolaridad

r = tasa de descuento

t = 0,1,2,……n años, (tiempo).

La ecuación N° 1, explica el proceso de forma discreta, pero la ecuación N° 2 es el proceso continuo que explica de mejor manera la realidad:

(2) $$\frac{1}{(1+R)^t} \approx e^{-rt}$$

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Donde: e = base del logaritmo natural.

La ecuación N° 2 es la ecuación N° 1 transformada en un proceso continúo de la siguiente manera:

(3) $$V_s = Y_s \int_s^n e^{-rt} dt = \frac{Y_s(e^{-rs} - e^{-rn})}{r}$$

De la ecuación N°3, se obtiene el valor presente "V_{s-d}" de los ingresos de toda la vida de un individuo que posee "$s - d$" años de escolaridad, luego se obtiene la razón ("$K_{s,s-d}$") de los ingresos anuales después de "s" años de escolaridad e ingresos después de "s-d" años de escolaridad.

Esta razón considera que la gente que posee mayor nivel de escolaridad obtiene ingresos mayores; la diferencia de los ingresos de los individuos con relación a la diferencia de invertir "d" años de escolaridad, es mayor mientras más alta es la tasa de retorno de la escolaridad y la diferencia es mayor mientras menos es el tiempo de duración del horizonte laboral, siempre y cuando los costos de escolaridad sean reutilizados en un periodo relativamente corto.

La variable "Ks,s-d" es constante cuando el tiempo de duración de los ingresos de toda la vida son asumidos como fijos, a pesar de los años de escolaridad. Entonces la variable $K_{s,s-d} = e^{rd}$ que es la razón de ingresos "k" para diferentes niveles de ingreso por "d" años de escolaridad.

Ahora definimos $K_{s,o} = \frac{Y_s}{Y_o} = K_s$. Reemplazando esta expresión en la ecuación $K_{s,s-d}$ obtenemos $K_s = e^{rs}$. Posteriormente, al aplicar logaritmo natural a ambos lados de la ecuación, obtenemos la siguiente expresión:

(4) $$Ln\, Ys = Ln\, Yo + rs$$

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Que muestra la conclusión básica expresada por Mincer de que incrementos porcentuales en los ingresos son estrictamente proporcionales a la diferencia absoluta al tiempo gastado en educarse con una tasa de retorno que representa el coeficiente de proporcionalidad. Más precisamente, dicha ecuación muestra que el logaritmo natural de los ingresos es una función estrictamente lineal de los años de educación que posea el individuo.

II.2. EL APORTE DE GEORGE PSACHAROPOULOS

A partir del modelo de Mincer, el aporte de Psacharopoulos[6] contribuye al cálculo de los retornos de la inversión en educación[7] con el "Método de la Función de Ingresos", (Ver Anexo B).

El modelo de Mincer considera que incrementos porcentuales en los salarios son estrictamente proporcionales a diferencias absolutas en el tiempo gastado en la escuela, con la tasa de retorno como el coeficiente de proporcionalidad. Es decir, el logaritmo de los salarios es una función estrictamente lineal del tiempo dedicado a recibir educación.

La ecuación N°4, modelo minceriano del capital humano, representa al flujo de ingresos de las personas que no invierten en capital humano después de terminado su ciclo escolar. Pero tal comportamiento no es del todo real, pues la mayoría de las personas continúan desarrollando sus habilidades productivas y por tanto su capacidad salarial, después de completado su aprendizaje formal. Aún después de que el trabajador ingresa al mercado laboral, dedica recursos productivos principalmente a mejorar su capacidad productiva. La forma de

[6] Psacharropoulos, Geoge (1981). "Returns to Education: an updated international comparison". Vol. 17 N°3. pp. 321-341.

[7] Psacharropoulos contribuye con otras dos formas alternativas mas para la determinación de la tasa de retorno privada de la educación

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

incrementar dicha capacidad productiva es a través de la inversión post-escolar; inversión medida por los años dedicados al aprendizaje en trabajo mediante la repetición de las tareas productivas denominado “experiencia”.

El aporte de George Psacharopoulos es incluir la variable “experiencia” al modelo de Mincer:, de la siguiente manera:

(5) $$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 s_i + \alpha_2 EX_i + \alpha_3 EX^2$$

Nótese que la ecuación 5 es similar a la ecuación 4, si a esta última se le añade las variables de experiencia y experiencia al cuadrado.

El método de la función de ingresos sin embargo, presenta dos problemas, el primero se refiere a que las tasas de retorno son estimadas en la base de los mismos supuestos implícitos en los que se basa el modelo de Mincer y que ya fueron discutidos.

El segundo y principal problema, es que sesga hacia abajo los retornos de la educación primaria. La razón de este sesgo es que la formula otorga automáticamente salarios perdidos a los niños que cursan este ciclo, ya que supone que todos los niños de 5 a 13 años que cursan la primaria, están automáticamente sufriendo un costo de oportunidad, medido por el salario que percibirían si es que ingresaran al mercado laboral en vez de dedicarse a estudiar; aunque la mayoría de los padres no tiene la intención de poner a trabajar a sus hijos sino que ellos pretenden continuar invirtiendo en el capital humano de sus niños.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

II.3 EL APORTE DE PABLO BRASSIOLO, PAULA NAHIRÑAK Y HERNAN RUFFO.

Como mencionamos anteriormente, en el modelo de Jacob Mincer y el aporte de George Psacharopoulos, las diferencias en las capacidades de los individuos para generar ingresos han sido ampliamente debatidas en la literatura económica. Si se realiza un análisis empírico de la relación entre la educación y los ingresos en el mercado de trabajo se obtiene un resultado irrefutable: individuos con mayor nivel educativo y mayor experiencia laboral tienden a obtener mayores ingresos.

Sin embargo, el espectacular desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación en la actualidad, es considerado como un hecho constante y que reporta importantes y variados beneficios, algunos autores consideran que este desarrollo tecnológico ha llevado a un cambio de paradigmas[8]. Uno de los principales beneficiados es el sector de la Educación, constituyéndose en una forma de inversión que permite incrementar la capacidad productiva del agente económico y consecuentemente poder obtener mayores ingresos. Por tanto, para incrementar está capacidad productiva es necesario invertir en conocimientos tecnológicos que apoye a la capacitación del individuo[9].

Para tal efecto, es importante realizar lineamientos de políticas sociales y educativas dirigidas a optimizar el acceso a la tecnología en los educandos, a través de un estudio sobre el impacto de la tecnología en la educación que demuestre mayores niveles de ingresos en las familias.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

---

[8] Existen muchos ejemplos de la amplia literatura sobre el efecto de la tecnología de la información sobre las capacidades de los trabajadores son: Katz y Kerany (2005); Katz y Krueger (1998); Levy y Murnane (2003);Dunne y Schmitz (1995), y Doms, Dunne y Troske (1997).

[9] Gary Becker ha redefinido recientemente el concepto de capital humano, indicando que debe entenderse por ello "[...] la inversión en dar conocimientos, formación e información a las personas; esta inversión permite a la gente dar un mayor rendimiento y productividad a la economía moderna"

En particular, se ha estudiado el rol de las computadoras en el cambio de la estructura de ingresos de los agentes económicos que las usan, encontrando que estos ganan entre un 10% y 20% más que aquellos que no las utilizan (ver por ejemplo, Krueger 1993, Bell 1996, Miller y Mulvey 1997 y DiNardo y Pischke 1997). Uno de los primeros trabajos realizado por Krueger (1993), halló que el diferencial del ingreso por el uso de computadoras en Estados Unidos para el período 1983 – 1993 variaba entre un 10% y 15%. Handel (2000), utilizando un método alternativo, encuentra un diferencial entre el 14% y el 8% para los trabajadores en cuyo puesto utilizan diariamente una PC, un diferencial muy superior al del resto de las habilidades consideradas (por ejemplo, leer reportes, utilizar planos, escribir reportes o utilizar matemática).

Al análisis tradicional de la relación entre educación e ingresos laborales del Modelo de Jacob Mincer (Ver ecuación N°4) y el aporte de George Psacharopoulos (Ver ecuación N°5) que incluye las habilidades que puede obtener el agente económico en el periodo post educativo representado por la variable "experiencia", se incluye la variable tecnología de la información y comunicación desarrollado por el aporte de Pablo Brassiolo, Paula Nahirñak y Hernan Ruffo, (2006).

La ecuación de salarios semilogarítmica (Mincer, 1974), puede ser estimada de forma general por el siguiente modelo econométrico:

(6) $$lnY = \beta X + \mu$$

Donde "lnY" es un vector ($n * 1$) de ingresos laborales por horarios observados (en logaritmos), "x" es una matriz ($n * k$) de variables independientes determinantes del nivel de ingreso de cada individuo, "β" es el vector ($k * 1$) de parámetros a estimar y "μ" es un vector ($n * 1$) que refleja características no observables y que afectan a los ingresos.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Una especificación particular que corresponde al aporte de George Psacharopoulos, responde a las variables más importantes del capital humano, como educación y experiencia:

(7) $$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \beta_1 edu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \mu$$

Donde "lnY_{h_i}" es el logaritmo natural del ingreso laboral horario del i-ésimo individuo, "edu_i" es una medida de logro educativo (generalmente los años de educación), "exp_i" refleja el capital humano acumulado a través de la experiencia potencial y "μ" es un término de error aleatorio (que habitualmente se supone que tiene una distribución normal con media cero y varianza constante) que refleja las características no observables que afectan al ingreso laboral.

En general, se supone que los individuos son maximizadores de utilidad e invierten en educación hasta el punto en el que los beneficios derivados de un mayor nivel educativo se equiparan a los costos de lograr este mayor nivel. En este caso "lnY_{h_o}" es el nivel del logaritmo del ingreso laboral horario en ausencia de educación formal y "β_1" es la tasa de retorno a la educación. Los coeficientes "β_2y β_3" captan los retornos a la experiencia potencial. La teoría del capital humano sugiere que los ingresos se incrementan con la experiencia, pero a una tasa decreciente en el tiempo, por lo que se espera que "$\beta_2 > 0$ y $\beta_3 < 0$"

Pero esta no es la única manera de plantear la ecuación de Mincer. Aquí se estiman diferentes especificaciones de ecuaciones de ingresos. En particular, en la ecuación (7) que se muestra a continuación también se emplea como medida del capital humano a la experiencia específica en el empleo, definida como el tiempo de antigüedad en el puesto de trabajo actual del individuo. También se incluyen como variables de control a otros determinantes de los ingresos

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

laborales, tales como diversas características demográficas y del mercado laboral.

El efecto de estos factores sobre los ingresos laborales se capta por medio de la introducción de variables categóricas. Estas variables asumen el valor 1 si el individuo satisface una determinada condición y 0 en caso contrario. Entre estas variables se incluyen características tales como el género del individuo, su posición en el hogar, la pertenencia o no al sector formal de la economía[10], el sector de actividad al que pertenece el empleo y el tamaño de la empresa en la que se desempeña. Asimismo, dado que es posible prever diferencias en las remuneraciones por localización geográfica se introducen variables categóricas para las regiones estadísticas a las que corresponden los puestos de trabajo. La categoría base está dada por la Región Metropolitana (GBA), con lo cual los coeficientes de las variables de cada una de las otras regiones deben interpretarse como el diferencial salarial con respecto a la categoría base, suponiendo todo lo demás constante. De esta forma, la ecuación (7) queda especificada como:

(8) $$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \beta_1 edu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

donde "D_j" son las variables dummy mencionadas anteriormente.

Una tercera alternativa consiste en mantener las variables de control agregadas en la ecuación (7) pero reemplazar los años de educación por variables categóricas para los niveles educativos completados.

Retorno relativo de ese nivel educativo con relación al individuo base, es decir, sin educación formal. Así, la ecuación (8) queda especificada como:

(9) $$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

[10] Una empleo se considera formal si al trabajador se le realizan los descuentos y aportes correspondientes al Sistema de Seguridad Social.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Donde las variables "NE_k" con k=1,2,...,7 asumen el valor 1 si el máximo nivel alcanzado por la persona es primario completo, secundario completo, y terciario o universitario incompleto o completo.

Para identificar el diferencial que obtienen los trabajadores con el uso de Computadoras Personales (PC) se incluyen nuevas variables dummy relacionadas con estos puestos.

(10)

$$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \beta_{pc}PC + \beta_{sof}sof + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

En esta especificación, las "β_{pc} y β_{soft}" identifican el diferencial que cobran por su ingreso horario los trabajadores en puestos que utilizan equipos informáticos o que se dedican al desarrollo de software, respectivamente. Esta es la especificación utilizada por Krueger (1993) y Handel (2000).

Una condición indispensable para que la regresión por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) de la ecuación (10) produzca estimaciones no sesgadas y consistentes del vector de parámetros "β" es que el vector de perturbación aleatoria se distribuya con media cero y varianza constante. Asimismo, un requisito para que la distribución del término de error cumpla con la condición mencionada es que la muestra compuesta por "n" individuos sea aleatoria. De no serlo, la distribución de la perturbación tendría una esperanza distinta de cero y en consecuencia la estimación por MCO de (10) arrojaría parámetros sesgados e inconsistentes.

En la literatura económica en general, y en las estimaciones econométricas de la función de ingresos en particular, el problema ha sido ampliamente tratado bajo la denominación de "sesgo de selección muestral". Como los N individuos entran a la

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

muestra por una determinada “regla de selección”, que viene dada por el hecho de reportar o no ingresos, la muestra no es aleatoria. En la medida en que esta regla de selección opere sobre ciertas características no observables de los individuos la estimación de la ecuación de salarios arrojaría, en promedio, un valor diferente al verdadero valor poblacional de “β”.

En definitiva, el sesgo por selección resulta del hecho que la selectividad es equivalente a omitir variables relevantes al análisis.

Una implementación del método de Heckman implica realizar dos etapas consecutivas; en la primera se realiza una regresión probit de participar en el mercado de trabajo, mientras que en la segunda se realiza una regresión MCO de Mincer utilizando una variable adicional surgida de la primera etapa. Heckman demuestra que el valor esperado de los ingresos laborales, dado que estos se observan, será:

(11) $$E\left[\frac{lnY}{Y^*} > Y_r\right] = X\beta + \gamma\lambda + \nu$$

Donde $\gamma = \sigma_{12}, \lambda$ es la inversa del cociente de Mill, relacionada con la probabilidad de participar en el mercado, y “v” es un vector de residuos que se distribuye con media cero y varianza constante. De esta forma, la regresión por MCO del modelo (11) permitirá obtener parámetros no sesgados y consistentes.

Heckman (1979) demuestra que el término λ aproxima la probabilidad de participar en el mercado de trabajo. Esto implica que el método de corrección del sesgo de selección propuesto consiste en introducir entre los regresores a una variable adicional construida en base a la probabilidad de pertenecer a la muestra seleccionada en forma no aleatoria.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

II.4. Aplicación del aporte Pablo Brassiolo, Paula Nahirñak y Hernan Ruffo, al caso Boliviano.

En Bolivia el impacto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación han sido notables, el uso de internet por los agentes económicos bolivianos se ha incrementado en los últimos años, (Ver Cuadro N°), generando un cambio de habilidades y estableciendo tareas cada vez más complejas.

Ciertamente la tecnología tiene un efecto sobre la naturaleza y las características de la fuerza laboral. Los trabajadores que experimentan estos cambios en sus ámbitos laborales deben capacitarse para actualizar sus conocimientos y habilidades con el fin de mantenerse "empleables".

En Bolivia, el impacto del desarrollo tecnológico puede ser explicado por el uso de servicios tecnológicos como el uso de computadoras, impresoras, scanners y otros; el consumo de energía eléctrica; el uso de la telefonía fija y móvil; el conocimiento de un idioma extranjero, pero la más representativa es el número de usuarios que utilizan el internet, de acuerdo a las simulaciones econométricas.

La variable del "uso de internet" es la más representativa que explica el desarrollo tecnológico de la información que influye a la educación. En la última década, el uso de internet en Bolivia se ha incrementado notablemente con el número de usuarios y empresas que brindan este servicio. A través del "uso de internet" los educandos pueden acceder a información y nuevos conocimientos al instante alrededor del mundo, sin tener que transportarse a las grandes bibliotecas del mundo, el usuario puede acceder a esta información hasta el hogar u oficina. También, el "uso de internet" ha permito incrementar la comunicación escrita, oral y visual a través de los correos electrónicos, chats, páginas web y otros, lo que permite el intercambio de información y conocimiento con la comunicación entre los usuarios. Principalmente, estos aspectos han aportado significativamente en el proceso educativo del educando y ha hecho que el "uso de internet" se convierta

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

en una variable que influye en el proceso educativo.

A su vez, el “uso de internet” considera el conocimiento de un idioma extranjero pues los usuarios con este conocimiento pueden acceder en el internet a más información y conocimiento en estos idiomas. Considerar esta variable de forma separada en la modelación econométrica aunque su probabilidad es significativa no es una variable representativa debido a que está muy relacionada con “el uso de internet”.

La variable “adquisición de telefonía móvil y fija” que muestra el desarrollo de la comunicación no ha sido una variable significativa en la modelación econométrica debido a que la variable “uso de internet” está explicando la comunicación y más aún a través de ello, el intercambio de información y conocimiento.

El aumento de uso de PC “computadoras personales” podría ser una variable importante, pero debido a la falta de información en series de tiempo, no se ha podido utilizar. Aunque la variable de “uso de internet” la representa de la mejor manera, debido a que el uso de internet requiere la adquisición de una computadora personal en el hogar, en la oficina o en un club de internet.

El presente trabajo de modelación econométrica a diferencia de la aplicación de Pablo Brossiolo al modelo de Mincer y aporte de Psacharopoulos, establece en primer lugar la relación de la tecnología en la educación y en un segundo modelo la relación de la tecnología de la educación sobre el ingreso.

PRIMER MODELO

$$1).- \sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_2 Tg + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

$$Tg = \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + u_i$$

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$$\sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$\sum_k NE_k =$ Diferentes Niveles de Educación, (variable dependiente).

$LnY_{(-1)} =$ Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Tg =$ Evolución de la tecnología de la información y comunicación.

$Internet =$ Uso de Internet por las familias.

$QF =$ Cantidad de líneas telefónicas.

$CoE =$ Consumo de energía eléctrica.

$\sum_j D_j =$ Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

$u_i =$ Error (Ruido Blanco).

En este primer modelo se establece la relación de la influencia de la tecnología de la información y comunicación sobre los principales niveles de educación considerados como: primaria, secundaria, superior y otros.

El impacto de la nueva tecnología de la información ha sido prorrateado por “el uso de internet”, “cantidad de líneas telefónicas” y “consumo de energía eléctrica”. No obstante la variable más importante ha sido el “uso de internet” por las razones anteriormente mencionadas.

La variable ingreso pasado influye en la educación, esta variable es inecuánime para todo modelo educativo, ya que sin ingreso el educando no puede estudiar y dependiendo del mismo, tiene opciones de obtener diferentes niveles de educación.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

SEGUNDO MODELO

$$2).\text{-}\ LnY_i = \beta_1 LnY_{(-1)} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

$$LnY_i = \beta_1 2LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$LnY_i =$ Nivel de Ingresos de las familias, (variable dependiente).

$LnY_{(-1)} =$ Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Internet =$ Uso de Internet por las familias.

$QF =$ Cantidad de líneas telefónicas.

$CoE =$ Consumo de energía eléctrica.

$\exp_i =$ Nivel de experiencia de los asalariados.

$\sum_j D_j =$ Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

$u_i =$ Error (Ruido Blanco).

En el segundo modelo se analiza el efecto de la educación en sus diferentes niveles sobre el ingreso presente, en qué medida el mismo contribuye a generar mayores ingresos nacionales, a nivel macroeconómico, e ingresos en las familias, a nivel microeconómico, de acuerdo al modelo de Jacob Mincer.

Asimismo, de acuerdo al aporte de George Pscharopoluos se incluido en el modelo la variable experiencia, denotada por las variable, horas trabajadas por los empleados tanto en el sector privado como en el sector público.

Sin embargo, de acuerdo al primer modelo las variables que influyen en la

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

educación han sido reemplazadas en el segundo modelo obteniendo la relación de la influencia de los del desarrollo tecnológico de la información y comunicación en el ingreso.

Los resultados obtenidos se explican en el siguiente capítulo del marco práctico.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

CAPITULO III

MARCO PRÁCTICO

Capítulo III

MARCO PRÁCTICO

III.1. PLANTEAMIENTO DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS

La educación en Bolivia en los últimos 11 años (1998 al 2010) ha sido influenciada principalmente por cambios tecnológicos, como ser: el uso de la computadora personal, uso de Internet, nivel de educación y otros, han afectado el nivel de los ingresos de las familias. Si se realiza un análisis empírico de la relación entre la educación y los ingresos en el mercado de trabajo se obtiene un resultado irrefutable: agentes con mayor nivel educativo y mayor experiencia laboral tienden a obtener mayores ingresos.

La explicación inicial de la relación entre educación e ingresos laborales proviene de la teoría del capital humano, que afirma que los agentes más educados perciben ingresos más altos como retribución a la productividad del proceso educativo. Esta relación ha sido contrastada inicialmente mediante la estimación de una ecuación de ingresos (salarios) semilogarítmica desarrollada por Jacob Mincer en 1974, en general responde a las variables más importantes del capital humano, como educación y experiencia, de la siguiente forma:

(8) $$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \beta_1 edu_i + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \mu$$

Donde "lnY_{h_i}" es el logaritmo natural del ingreso laboral horario del i-ésimo individuo, "edu_i" es una medida de logro educativo (generalmente los años de educación), "exp_i" refleja el capital humano acumulado a través de la experiencia potencial y "μ" es un término de error aleatorio (que habitualmente se supone que tiene una distribución normal con media cero y varianza constante) que refleja las

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

características no observables que afectan al ingreso laboral.

En general, se supone que los individuos son maximizadores de utilidad e invierten en educación hasta el punto en el que los beneficios derivados de un mayor nivel educativo se equiparan a los costos de lograr este mayor nivel. En este caso "lnY_{h_o}" es el nivel del logaritmo del ingreso laboral horario en ausencia de educación formal y "β_1" es la tasa de retorno a la educación. Los coeficientes "β_2y β_3" captan los retornos a la experiencia potencial. La teoría del capital humano sugiere que los ingresos se incrementan con la experiencia, pero a una tasa decreciente en el tiempo, por lo que se espera que "$\beta_2 > 0$ y $\beta_3 < 0$"

Pero esta no es la única manera de plantear la ecuación de Mincer, se pueden estimar diferentes especificaciones de ecuaciones de ingreso, como reemplazar la variable "años de educación de la población total" por variables categóricas como "años de educación de la población educativa según nivel educativo completado". En este caso la regresión por niveles educativos brindará una estimación del retorno relativo de ese nivel educativo con relación al nivel de educación total. Así la ecuación queda especificada de la siguiente manera:

(9) $$lnY_{h_i} = lnY_{h_o} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Donde las variables "NE_k" con k=1,2,...,n asumen el valor 1 si el máximo nivel alcanzado por la persona es primario completo, secundario completo, y terciario o universitario incompleto o completo.

Para identificar el ingreso diferencial que obtienen los trabajadores por el conocimiento de las nuevas tecnologías como el uso de computadoras personales (PC) y el "uso de internet", se incluyen nuevas variables que explican la tecnología y en especial la variable tecnológica "uso de internet".

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

(10)

$$lnY_{h_i} = lnY(-1)_{h_o} + \beta_I Internet + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

En esta especificación, "β_I" identifica la diferencia en el ingreso de los trabajadores que usan la tecnología de la información y comunicación como el "uso de internet" de los trabajadores que no utilizan esta tecnología.

Krueger (1993) y Handel (2000) se refieren al uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación como la variable población que utiliza "computadoras personales" y "desarrolla software". Krueger y Handel estiman dos ecuaciones, la primera obtienen el ingreso de los trabajadores incluyendo las variables de la tecnología de la información y comunicación y la segunda ecuación calculan el ingreso sin estas variables. La diferencia entre ambos ingresos es el plusvalor de ingreso que obtienen los trabajadores que tienen el conocimiento de las nuevas tecnologías.

Sin embargo, el presente trabajo observa que existe colinealidad entre el "uso de internet" (variable tecnológica) y los niveles de educación pues el trabajador que tiene el conocimiento de la tecnología (uso de internet) es considerado mayormente un trabajador con mayores niveles educativos, existiendo una relación positiva entre ambas variables y por consiguiente este trabajador genera mayores ingresos.

Para tal efecto se ha planteado elaborar dos modelos econométricos, el primero determina el impacto tecnológico positivo en los niveles educativos, y el segundo el efecto positivo del nivel educativo sobre los ingresos de la población.

Por consiguiente, el primer modelo econométrico cuantitativo que se estima para afirmar o negar la hipótesis de la relación entre educación y la tecnología de la información "uso de internet" es el siguiente:

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$$1).- \sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_2 Tg + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

$$Tg = \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + u_i$$

$$\sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$\sum_k NE_k =$ Diferentes Niveles de Educación, (variable dependiente).

$LnY_{(-1)} =$ Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Tg =$ Evolución de la tecnología.

$Internet =$ Uso de Internet por las familias.

$QF =$ Cantidad de líneas telefónicas.

$CoE =$ Consumo de energía eléctrica.

$\sum_j D_j =$ Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

$u_i =$ Error (Ruido Blanco).

En los últimos años el desarrollo tecnológico ha influido de manera positiva en la educación, pero ¿De qué manera?, el desarrollo tecnológico puede ser analizado y medido de diferentes maneras, de acuerdo al objetivo del análisis.

El presente estudio analiza el desarrollo tecnológico que ha influido en la educación a través de tres variables importantes, el uso y acceso al servicio de internet en las familias “Internet”, el uso de la comunicaciones en las familias a través del uso de líneas telefónicas “cantidad de líneas telefónicas - QF”, y el consumo de energía eléctrica por las familias “CoE”.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

El uso de internet se ha constituido en una fuente para la obtención de conocimientos y en un recurso para la investigación, porque a través del internet se puede acceder al conocimiento que el mundo ofrece, en cuestión de segundos.

El uso de las líneas telefónicas fijas y móviles determina cuan comunicadas están las familias más ahora que antes. Por tanto, los viajes de la información son más rápidos ahora que en años pasados. Lo que significa que la población está más informada y una población informada es una población más educada.

Al transcurso de los años las necesidades de las familias en los hogares han aumentado en servicios y especialmente en los servicios educativos como el uso de computadoras, scaners, impresoras, filmadoras, cámaras fotográficas, data shows, fotocopiadoras familiares, fax y otros, que han logrado el aumento del consumo de energía eléctrica tanto en los hogares como en las oficinas.

El segundo modelo econométrico analiza la relación del nivel educativo y la experiencia laboral del agente económico respecto a su nivel de Ingreso.

2).- $LnY_i = \beta_1 LnY_{(-1)} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$

$$LnY_i = \beta_1 2LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Parámetros:

$LnY_i =$ Nivel de Ingresos de las familias, (variable dependiente).

$LnY_{(-1)} =$ Nivel de Ingresos de las familias menos un periodo de rezago.

$Internet =$ Uso de Internet por las familias.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$QF =$ Cantidad de líneas telefónicas.

$CoE =$ Consumo de energía eléctrica.

$\exp_i =$ Nivel de experiencia de los asalariados.

$\sum_j D_j =$ Diferentes Niveles Dummies.(Tecnología y otros).

$u_i =$ Error (Ruido Blanco).

Una variable importante que influye en el ingreso es la experiencia laboral que se podría determinar, por las horas promedio trabajadas, o sea, mientras más horas trabajadas tenga el empleado, mayor "experiencia laboral" obtiene.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación se detallan las variables mencionadas anteriormente. Las fuentes de la información obtenida fueron principalmente del Instituto Nacional de Estadística – INE, del Banco Mundial – BM y otros, (Ver cuadro N°1).

Para la variable del "ingreso de las familias" se ha considerado al Ingreso Nacional Bruto Disponible (YN) y al Salario Medio Nominal total semanal (YS).

La variable educación está representado por la "Educación: Nivel de Instrucción Total" (ENT) y sus diferentes niveles primario (ENP), secundario (ENSE), superior (ENSU), otros cursos (ENO) y ningún nivel (ENN). Así también, se ha considerado a la variable "Educación por Nivel de Matriculación" (EMT) y sus diferentes niveles primario (EMP), secundario (EMSE), de la Normal y Técnicos (EMNT), de la Universidad (EMU) y otros (EMO).

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Cuadro N°1

IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

Año	Ingreso		Educación Nivel de Instrucción (N° hab.)					Educación Nivel de Matriculación (N° de Matriculados)						Uso de Internet		Cantidad de Líneas Telefónicas en servicio	Consumo Electricidad, Gas y Agua	Experiencia Laboral		
	Ingreso Nacional Bruto Disponible	SALARIO MEDIO NOMINAL TOTAL												Población uso internet BM	Población uso internet INE			PROMEDIO DE HORAS TRABAJADAS POR	Profesionales	Trabajadores no calificados
	(Bs. MM)	(Bs)	Total	Primaria	Secundaria	Superior	Otros	Total	Primaria	Secundaria	Normal y Tecnicos	Universidad (Licenciatura y Postgrado)	Otros	(N° hab.)	(N° hab.)	Número de líneas	(Bs. MM)	(hrs por sem)	(hrs por sem)	(hrs por sem)
año	YN	YS	ENT	ENP	ENSE	ENSU	ENO	ENT	ENP	ENSE	ENNT	ENU	ENO	IBM	IINE	QF	CoE	EXPT	EXPP	EXPTNC
1998	47.804	2.491	4.060.750	1.708.293	895.810	763.795	656.305	2.843.092	1.865.240	505.786	86.520	308.361	48.900	49.805	14.670	691.653	1.308	42,26	32,45	41,01
1999	48.913	2.652	4.193.292	1.752.377	956.490	814.757	669.669	2.934.640	1.912.995	537.732	93.557	330.286	60.070	79.891	23.532	922.912	1.374	42,85	34,60	46,26
2000	52.589	2.842	4.346.076	1.821.440	1.070.873	803.155	650.608	2.894.255	1.881.944	532.327	96.738	302.127	81.119	121.593	35.815	1.093.375	1.510	45,04	42,14	46,50
2001	54.581	3.091	4.313.045	1.828.300	1.039.875	811.715	633.155	2.960.776	1.945.274	505.951	112.795	300.321	96.435	182.874	53.866	1.304.308	1.600	39,60	34,63	35,07
2002	57.289	3.305	4.392.326	2.003.779	1.075.241	732.201	581.105	3.094.833	2.065.027	555.308	96.425	292.930	85.143	275.053	81.017	1.613.971	1.652	42,89	35,84	45,57
2003	62.501	3.493	4.694.960	2.075.642	1.175.148	794.387	649.782	3.395.859	2.230.725	650.913	115.928	297.443	100.850	316.648	82.818	1.889.105	1.827	42,47	33,42	42,07
2004	69.841	3.644												409.650	113.370	2.426.217	1.923	42,47	33,42	42,07
2005	78.760	3.730	5.070.593	2.108.353	1.340.665	1.011.076	611.006	3.502.257	2.214.729	707.720	104.020	374.842	100.946	492.816	157.021	3.067.693	1.998	44,22	37,64	45,04
2006	94.006	3.814	5.158.452	2.035.009	1.370.085	1.118.352	635.005	3.564.339	2.205.244	741.687	107.874	361.665	147.869	596.955	229.489	3.408.016	2.127	43,33	35,96	44,63
2007	109.775	3.993	5.482.052	2.056.866	1.490.022	1.340.910	594.254	3.680.728	2.073.698	842.886	134.624	513.451	116.069	1.031.816	276.908	3.950.379	2.256	44,36	40,12	41,74
2008	126.023	4.292	5.617.954	2.123.819	1.591.746	1.276.465	625.923	3.675.742	2.251.758	773.210	121.860	460.777	68.137	1.085.994	335.586	5.746.692	2.437	43,55	36,10	43,67
2009	125.445	4.559	5.846.935	2.108.322	1.673.679	1.391.483	673.451	3.795.434	2.240.500	767.998	134.879	518.184	133.873	1.462.504	458.007	7.171.571	2.631	43,16	34,96	33,96
2010	139.346	4.906	6.084.848	2.150.124	1.791.398	1.557.930	687.164	3.919.039	2.297.863	810.370	147.189	678.395	171.595	2.085.231	653.025	7.924.630	3.011	43,76	37,28	38,30

BIBLIOTECA UNE ECONOMIA

La variable uso de internet está representada por la población que usa internet de fuente del Banco Mundial que considera a toda la población representada por (IBM), y del Instituto de Estadística que comprende a la población mayor a 19 años representa por (IINE).

El incremento de la tecnología en comunicaciones que podría influir su tecnología al nivel de educación, está representado por la “cantidad de líneas telefónicas en servicio” (QF).

Otra de las variables que podría influir en el nivel educativo es el consumo de energía representada por la variable “consumo de electricidad, gas y agua”, (CoE).

Y finalmente la variable “experiencia laboral” que influye en el ingreso de las familias representada por la variable “promedio de horas trabajadas por semana” (EXPT) y las más específicas “experiencia laboral de profesionales” (EXPP) y “experiencia de trabajadores no calificados” (EXPTNC).

III.3. ANÁLISIS DE LOS MODELOS ECONOMÉTRICOS

La influencia de la tecnología de la información y comunicación en la educación y su impacto en el ingreso de forma general puede ser explicada por un solo modelo como se observa en la ecuación (10). Sin embargo se observa la existencia de colinealidad entre la variable educación y la variable tecnológica de “uso de internet”, (Ver anexo D). Por consiguiente se ha subdividido en dos modelos. En el primer modelo se analiza la influencia de la tecnología en la educación y en el segundo modelo se analiza la influencia de la educación en el ingreso.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

III.3.1. PRIMER MODELO ECONOMÉTRICO – EDUCACIÓN E INTERNET

En el presente trabajo el primer modelo es el más importante porque analiza la influencia de la tecnología en la educación y las variables que identifican a la variable "tecnología" que influye en la variable "educación", como: el ingreso nacional rezagado un periodo, el uso de internet, el consumo de energía, y el desarrollo tecnológico de las comunicaciones, expresados en el siguiente modelo:

$$\sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Efectuando la regresión econométrica se obtiene el siguiente modelo:

CUADRO N°2

EDUCACIÓN vs INTERNET

Dependent Variable: LENT
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1999 2010
Included observations: 12 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.55696	0.469215	26.76165	0.0000
LYN(-1)	0.197671	0.063915	3.092717	0.0148
LIINE	0.054832	0.022383	2.449742	0.0400

R-squared	0.977560	Mean dependent var	15.42042
Adjusted R-squared	0.971950	S.D. dependent var	0.133881
S.E. of regression	0.022423	Akaike info criterion	-4.530485
Sum squared resid	0.004022	Schwarz criterion	-4.421968
Log likelihood	27.91767	Hannan-Quinn criter.	-4.598889
F-statistic	174.2510	Durbin-Watson stat	1.813160
Prob(F-statistic)	0.000000		

Elaboración Propia

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Como se observa, de las tres variables que explican la variable tecnología, la variable del “uso de internet” es la que mejor la explica.

El modelo “educación – tecnología” analiza al nivel educativo total (ENT) influenciado principalmente por el ingreso nacional pasado (YN), si este ingreso aumenta en 1% el nivel educativo de las personas (variable dependiente) aumentaría en 0.19% y si el uso de internet aumentaría en 1%, el nivel educativo de las personas aumentaría en 0.05%. Las otras variables planteadas como variables tecnológicas como el consumo de energía y el desarrollo tecnológico en las comunicaciones no son variables representativas del modelo.

El modelo obtenido tiene un “R cuadrado” del 0.97, la suma de los errores al cuadrado es 0.004 y la probabilidad F (Fisher) es 0.

EVALUACIÓN DEL MODELO

La evaluación se realiza a través de dos grupos de tests: Los tests de diagnóstico y los tests de estabilidad del modelo. Los tests de diagnóstico no rechazan las hipotesis nula de inexistencia de correlación serial, heterocedasticidad de los residuos, error de especificación de la forma funcional y normalidad en los residuos. Los tests de estabilidad verifican la existencia de estabilidad en los parámetros de la regresión, (Ver Anexo E).

TEST DE DIAGNÓSTICO

Dentro de los tests de diagnóstico para testear la autocorrelación serial en los residuos aplicaremos la metodología de Durbin Watson y el test LM Breush – Godfrey, Heterocedasticidad Breusch – Godfrey, Heterocedasticidad Arch,

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Heterocedasticidad White, Reset, Estadístico Jarque - Bera. A continuación el resumen, (Ver Cuadro N° 3).

CUADRO N°3

TEST DE DIAGNÓSTICO

TEST	Estadístico F	Probabilidad
Durbin Watson	1,81316	
Correlación Serial LM(1)	0,03523	0,8564
Correlación Serial LM(2)	1,89816	0,2298
Correlación Serial LM(6)	2,29003	0,3348
Heterocedasticidad Breusch - Pagan - Godfrey	2,29867	0,1626
Heterocedasticidad Arch (1)	0,00876	0,9277
Heterocedasticidad Arch (2)	0,31752	0,7395
Heterocedasticidad Arch (4)	1,60372	0,4189
Heterocedasticidad White	0,97708	0,5098
Reset (1)	0,04072	0,8458
Estadístico Jarque - Bera	0,41328	0,8133

Elaboración propia

TEST DURBIN – WATSON

El estadístico Durbin – Watson mide la correlación serial en los residuos de un proceso autoregresivo AR(1), (Ver Anexo X). Si no hay correlación serial, el test estadístico de DW estará alrededor de 2, el Durbin Watson es de 1.81 cercano a 2 por tanto no hay correlación serial de orden AR(1).

El correlograma de los residuos, (Ver Anexo N°E), nos muestra que no existe autocorrelación total ni parcial de AR(1) a AR (10), por tanto no existe autocorrelación.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

TEST CORRELACIÓN SERIAL LM

El Test LM de Correlación Serial llamado Breusch – Godfrey, generaliza el test Lagrange a un mayor orden de errores ARMA (p,q), (Ver Anexo G). Este test nos permite testear la correlación de los errores a un orden alto de rezagos. La hipótesis nula es “no existe correlación serial en los residuos” para un orden específico.

Si la probabilidad del coeficiente del estadístico F es mayor a 0.05, no rechazamos la hipótesis nula. En nuestro modelo la probabilidad para los rezagos (1,2,6) es de (0.86, 0.23, 0.33) mayor a 0.05, por tanto no existe correlación serial.

Dentro de los tests de diagnóstico para testear la heterocedasticidad en los residuos aplicaremos la metodología de LM ARCH y el test de White.

TEST HETEROCEDASTICIDAD BREUSCH – PAGAN – GODFREY

El test de heterocedasticidad de Breusch Godfrey tiene una probabilidad del estadístico F mayor a 0.05, me permite no rechazar la hipótesis nula. El modelo presenta una probabilidad de 0.16 mayor 0.05, por tanto existe homocedasticidad en los residuos.

TEST LM ARCH

El test multiplicador de lagrange (LM) para un proceso autoregresivo condicional heterocedástico (ARCH) en los residuos, (Ver Anexo G). Para testear la hipótesis nula que no hay ARCH de orden q en los residuos. Una probabilidad del estadístico F mayor a 0.05, me permite no rechazar la hipótesis nula. El modelo

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

para rezagos (1,2,4), presenta probabilidades mayores a 0.05 de (0.16, 0.92, 0.74) respectivamente por tanto existe homocedasticidad en los residuos.

TEST HETEROCEDATICIDAD DE WHITE

El test de White testea la heterocedasticidad en los residuos de la ecuación especificada, (Ver Anexo G). La hipótesis nula es de “no heterocedasticidad”, encontrar la hipótesis alterna de “heterocedasticidad”. Si la probabilidad del estadístico es mayor a 0.05, entonces no rechazamos la hipótesis nula. En el modelo la probabilidad es 0.50 mayor a 0.05, por tanto los errores del modelo son homocedásticos e independientes de los regresores, que ratifica la existencia de homocedasticidad en los residuos.

TEST RAMSEY RESET

RESET (Regression Specification Error Test) propuesta por Ramsey, (Ver Anexo G). El error de especificación incluye varios términos que cubre características y suposiciones del modelo: la correlación serial, heterocedasticidad, no normalidad de los errores, todos violan la suposición que los disturbios están distribuidos normalmente $N(0, \sigma^2 I)$. RESET es un test general que sigue los siguientes tipos de errores de especificación: 1.-) Las variables omitidas, 2.-) La forma funcional es incorrecta, 3.- La correlación entre $X\, y\, e$. Es por ello que la hipótesis nula y alternativa del RESET son: $H_o : e \approx N(0, \sigma^2 I)$ y $H_a : e \approx N(u, \sigma^2 I)$. Si la probabilidad es mayor a 0.05 entonces no rechazamos la hipótesis nula. Nuestro modelo está correctamente especificado pues la probabilidad es 0.84 mayor a 0.05, con un ajuste de 1.

PRUEBA JARQUE-BERA

La prueba de Jarque Bera testea si la serie está normalmente distribuida, ver “Anexo X”. Bajo la hipótesis nula de una distribución normal en los errores, el estadístico Jarque Bera está distribuido como X^2 con dos grados de libertad. La

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

probabilidad reportada es la probabilidad que el estadístico Jarque Bera excede en valor absoluto los valores observados bajo la hipótesis nula, un valor pequeño de la probabilidad guía a rechazar la hipótesis nula de una distribución normal en los errores. El estadístico de Jarque Bera obtiene una probabilidad de 0.81 mayor a 0.05, por tanto existe distribución normal en los errores.

TEST DE ESTABILIDAD

Los tests de Estabilidad son tests estadísticos que examinan si los parámetros del modelo son estables a través de varias submuestras de los datos. Una técnica recomendada es dividir el total de las observaciones en submuestras para ser testeadas y evaluadas. En resumen, se demuestra la estabilidad del modelo, (Ver Anexo E).

TEST CUSUM

Está basado en la suma acumulada de los residuos recursivos, (Ver Anexo G).

Este test encuentra inestabilidad en los parámetros si la suma acumulada va fuera del área entre las dos líneas críticas. Los movimientos de W_t fuera de la línea crítica sugieren inestabilidad del coeficiente. Como se puede observar en el (Anexo E), $E[W_t] = 0$, por tanto los movimientos de W_t se encuentran dentro de la línea crítica que sugiere estabilidad del modelo.

TEST CUSUM CUADRADO

Está basado en el test estadístico $S_t = \frac{\sum_{r=k+1}^{t} w_t^2}{\sum_{r=k+1}^{T} w_t^2}$, (Ver Anexo G). La significancia del resultado de S_t es su valor esperado que está evaluado a su valor esperado por referencia al par de líneas paralelas alrededor del valor esperado. El test CUSUM CUADRADO provee un trazo de S_t encuentra el “t” y el par de 5% de las líneas críticas. Cuando el test CUSUM, se mueve fuera de las líneas críticas esto sugiere que el parámetro o varianza es inestable. Como se observa en el Anexo E,

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

el test Cusum se mueve dentro de las líneas paralelas, comprobando la estabilidad del modelo.

TEST N STEPS FORESCAST

Este test no requiere la especificación de un periodo de proyección, automáticamente computa todos los casos factibles, empezando con el posible caso más pequeño, muestra el tamaño para estimar la ecuación proyectada y luego adiciona una observación en el tiempo, (Ver Anexo G). En la evaluación de nuestro modelo (Ver Anexo E), los “pvalues” son mayores a 0.05 por tanto existe evidencia de estabilidad del modelo.

ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS RECURSIVOS

Esta observación nos posibilita trazar la evolución de las estimaciones para cualquier coeficiente cuando aumentamos más y más datos muestrales que estén aplicados a la estimación, (Ver Anexo G). También muestra dos bandas de error estandart alrededor de los coeficientes estimados. Observamos en el Anexo E, la existencia de predecibilidad y ausencia de saltos en su proyección.

Por todos los test examinados, se confirma la existencia de estabilidad del modelo.

Asimismo, se ha realizado la modelación econométrica de la educación en sus diferentes niveles primario, secundario, superior y otros, (Ver Anexo C). El modelo del nivel educativo primario no está influenciado por la variable tecnológica de “uso de internet” solamente por el nivel de ingreso nacional. Ello debido a que los alumnos del sector primario no están usando este servicio todavía, como lo hacen los niveles superiores y la variable tecnológica “uso de internet” no es significativo en este modelo. El nivel de ingreso nacional de la gestión pasada explica en un 15% el nivel educativo primario de los educandos.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

La educación secundaria y superior además de estar influenciada por el ingreso pasado, está influenciada por la variable tecnológica “uso de internet” mucho más que la educación primaria. El ingreso nacional pasado en una gestión explica en 28% a la educación secundaria y el “uso de internet” explica en un 10% la educación secundaria. Por otra parte, la información de la educación superior es más sorprendente, la educación superior aumenta en 8 nuevos educandos si el “ingreso nacional” aumenta en Bs. 1 MM, sin embargo la educación superior aumentaría en 36.509 nuevos educandos si el uso de internet aumentaría en Bolivia en 1%.

Finalmente, el modelo del nivel educativo “otros”, no está influenciado por el uso de internet solo por el consumo de energía eléctrica. Se estima que en este nivel se encuentra principalmente el nivel preescolar, los cursos de alfabetización, enseñanza para adultos, educación policial y militar y otros cursos. Está caracterizado principalmente por grupos de personas que no usan internet como lo hacen los grupos del nivel secundario y superior, por cuanto la estimación es correcta.

III.3.2. SEGUNDO MODELO ECONOMÉTRICO – INGRESO Y EDUCACIÓN

El segundo modelo que desarrolla el presente trabajo, es la relación del nivel educativo y sus variables explicativas sobre el ingreso de las familias, de manera de reflejar el crecimiento de la educación en la calidad de vida de las familias, el cual está representado por su nivel de ingreso. Para tal efecto se analizan dos ensayos.

En el segundo modelo, establece la relación del ingreso de las familias explicada por el nivel educativo total y la experiencia laboral, (Ver Cuadro N°4).

$$LnY_i = \beta_1 LnY_{(-1)} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Las variables del modelo son significativas tienen un “t- estadístico mayor a dos” y una probabilidad aproximada “al 5% y 10% de significancia”. Si el gasto en educación en las familias aumenta en 1% su ingreso aumentaría en 1.63%. El aumento del ingreso pasado en 1% representa un aumento del ingreso presente de 0.46%. Si la experiencia laboral aumenta en 1%, el ingreso presente aumenta en 0.52%. El “R cuadrado” de este modelo es 0.99, la suma de errores al cuadrado es cero, (Ver cuadro N°4).

CUADRO N°4

INGRESO vs EDUCACIÓN

Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 15/11/12 Time: 12:42
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.465034	0.201683	2.305765	0.0606
LENT	1.635012	0.594459	2.750422	0.0333
EXPT	0.521538	0.177839	2.932650	0.0262
LEXPT2	-2.938175	1.031063	-2.849656	0.0292
DU05	0.073423	0.048716	1.507157	0.1825

R-squared	0.991763	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.986271	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.046190	Akaike info criterion	-3.009171
Sum squared resid	0.012801	Schwarz criterion	-2.828309
Log likelihood	21.55044	Hannan-Quinn criter.	-3.123179
Durbin-Watson stat	1.917535		

Elaboración Propia

EVALUACIÓN DEL MODELO

La evaluación se realiza a través de dos grupos de tests: Los tests de diagnóstico y los tests de estabilidad del modelo. Los tests de diagnóstico no rechazan las hipotesis nula de inexistencia de correlación serial, heterocedasticidad de los residuos, error de especificación de la forma funcional y normalidad en los

residuos. Los tests de estabilidad verifican la existencia de estabilidad en los parámetros de la regresión.

TEST DE DIAGNÓSTICO

Dentro de los tests de diagnóstico para testear la autocorrelación serial en los residuos aplicaremos la metodología de Durbin Watson y el test LM Breush – Godfrey, Heterocedasticidad Breusch – Godfrey, Heterocedasticidad Arch, Heterocedasticidad White, Reset, Estadístico Jarque - Bera. A continuación el resumen, (Ver Cuadro N° 5).

CUADRO N°5

TEST DE DIAGNÓSTICO

TEST	Estadístico F	Probabilidad
Durbin Watson	1,91753	
Correlación Serial LM(1)	0,00161	0,9696
Correlación Serial LM(2)	2,62613	0,1869
Correlación Serial LM(3)	1,93695	0,3004
Heterocedasticidad Breusch - Pagan - Godfrey	1,33461	0,3796
Heterocedasticidad Arch (1)	1,39588	0,2713
Heterocedasticidad Arch (2)	1,74127	0,2533
Heterocedasticidad Arch (4)	0,39804	0,8035
Heterocedasticidad White	1,32109	0,3837
Reset (1)	0,34796	0,5809
Estadístico Jarque - Bera	0,18431	0,9119

Elaboración Propia

TEST DURBIN – WATSON

El estadístico Durbin – Watson mide la correlación serial en los residuos de un proceso autoregresivo AR(1), (Ver Anexo G). Si no hay correlación serial, el test estadístico de DW estará alrededor de 2, el Durbin Watson es de 1.92 cercano a 2 por tanto no hay correlación serial de orden AR(1).

BIBLIOTECA ECONOMIA

El correlograma de los residuos, (Ver Anexo N°F), nos muestra que no existe autocorrelación total ni parcial de AR(1) a AR (10), por tanto no existe autocorrelación.

TEST CORRELACIÓN SERIAL LM

El Test LM de Correlación Serial llamado Breusch – Godfrey, generaliza el test Lagrange a un mayor orden de errores ARMA (p,q), (Ver Anexo G). Este test nos permite testear la correlación de los errores a un orden alto de rezagos. La hipótesis nula es “no existe correlación serial en los residuos” para un orden específico.

Si la probabilidad del coeficiente del estadístico F es mayor a 0.05, no rechazamos la hipótesis nula. En nuestro modelo la probabilidad para los rezagos (1,2,3) es de (0.96, 0.19, 0.30) mayor a 0.05, por tanto no existe correlación serial.

Dentro de los tests de diagnóstico para testear la heterocedasticidad en los residuos aplicaremos la metodología de LM ARCH y el test de White.

TEST HETEROCEDASTICIDAD BREUSCH – PAGAN – GODFREY

El test de heterocedasticidad de Breusch Godfrey tiene una probabilidad del estadístico F mayor a 0.05, me permite no rechazar la hipótesis nula. El modelo presenta una probabilidad de 0.38 mayor 0.05, por tanto existe homocedasticidad en los residuos.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

TEST LM ARCH

El test multiplicador de lagrange (LM) para un proceso autoregresivo condicional heterocedástico (ARCH) en los residuos, (Ver Anexo G). Para testear la hipótesis nula que no hay ARCH de orden q en los residuos. Una probabilidad del estadístico F mayor a 0.05, me permite no rechazar la hipótesis nula. El modelo para rezagos (1,2,4), presenta probabilidades mayores a 0.05 de (0.27, 0.25, 0.80) respectivamente por tanto existe homocedasticidad en los residuos.

TEST HETEROCEDATICIDAD DE WHITE

El test de White testea la heterocedasticidad en los residuos de la ecuación especificada, (Ver Anexo G). La hipótesis nula es de "no heterocedasticidad", encontrar la hipótesis alterna de "heterocedasticidad". Si la probabilidad del estadístico es mayor a 0.05, entonces no rechazamos la hipótesis nula. En el modelo la probabilidad es 0.38 mayor a 0.05, por tanto los errores del modelo son homocedásticos e independientes de los regresores, que ratifica la existencia de homocedasticidad en los residuos.

TEST RAMSEY - RESET

RESET (Regression Specification Error Test) propuesta por Ramsey, (Ver Anexo G). El error de especificación incluye varios términos que cubre características y suposiciones del modelo: la correlación serial, heterocedasticidad, no normalidad de los errores, todos violan la suposición que los disturbios están distribuidos normalmente $N(0, \sigma^2 I)$. RESET es un test general que sigue los siguientes tipos de errores de especificación: 1.-) Las variables omitidas, 2.-) La forma funcional es incorrecta, 3.- La correlación entre $X\, y\, e$. Es por ello que la hipótesis nula y alternativa del RESET son: $H_o : e \approx N(0, \sigma^2 I)$ y $H_a : e \approx N(u, \sigma^2 I)$. Si la probabilidad es mayor a 0.05 entonces no rechazamos la hipótesis nula. Nuestro modelo está

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

correctamente especificado pues la probabilidad es 0.58 mayor a 0.05, con un ajuste de 1.

PRUEBA JARQUE-BERA

La prueba de Jarque Bera testea si la serie está normalmente distribuida, ver "Anexo X". Bajo la hipótesis nula de una distribución normal en los errores, el estadístico Jarque Bera está distribuido como X^2 con dos grados de libertad. La probabilidad reportada es la probabilidad que el estadístico Jarque Bera excede en valor absoluto los valores observados bajo la hipótesis nula, un valor pequeño de la probabilidad guía a rechazar la hipótesis nula de una distribución normal en los errores. El estadístico de Jarque Bera obtiene una probabilidad de 0.91 mayor a 0.05, por tanto existe distribución normal en los errores.

TEST DE ESTABILIDAD

Los tests de Estabilidad son tests estadísticos que examinan si los parámetros del modelo son estables a través de varias submuestras de los datos. Una técnica recomendada es dividir el total de las observaciones en submuestras para ser testeadas y evaluadas. En resumen, se demuestra la estabilidad del modelo, (Ver Anexo F).

TEST CUSUM

Está basado en la suma acumulada de los residuos recursivos, (Ver Anexo G).

Este test encuentra inestabilidad en los parámetros si la suma acumulada va fuera del área entre las dos líneas críticas. Los movimientos de W_t fuera de la línea crítica sugieren inestabilidad del coeficiente. Como se puede observar en el (Anexo F), $E[W_t] = 0$, por tanto los movimientos de W_t se encuentran dentro de la línea crítica que sugiere estabilidad del modelo.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

TEST N STEPS FORESCAST

Este test no requiere la especificación de un periodo de proyección, automáticamente computa todos los casos factibles, empezando con el posible caso más pequeño, muestra el tamaño para estimar la ecuación proyectada y luego adiciona una observación en el tiempo, (Ver Anexo G). En la evaluación de nuestro modelo (Ver Anexo E), los “pvalues” son mayores a 0.05 por tanto existe evidencia de estabilidad del modelo.

ESTIMACIÓN DE LOS COEFICIENTES RECURSIVOS

Esta observación nos posibilita trazar la evolución de las estimaciones para cualquier coeficiente cuando aumentamos más y más datos muestrales que estén aplicados a la estimación, (Ver Anexo G). También muestra dos bandas de error estandart alrededor de los coeficientes estimados. Observamos en el Anexo F, la existencia de predecibilidad y ausencia de saltos en su proyección.

Por todos los test examinados, se confirma la existencia de estabilidad del modelo.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

CAPITULO IV

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE POLITICA

Capítulo IV

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE POLÍTICA

IV.1. CONCLUSIONES

Se ha demostrado que el desarrollo de la nueva tecnología de la información y comunicación ha influido significativamente en la educación y a su vez se ha determinado que la educación es una variable fundamental para la obtención de mayores ingresos, tanto a nivel nacional como en el ingreso de las familias que le permite al educando mejorar sus condiciones de vida, al tener un mayor acceso a los servicios básicos, mejorando su calidad de vida y de ésta manera contribuir a un mayor crecimiento del país.

Existe diferencia en el nivel de ingresos de personas con distintos años de escolaridad, en el sentido de que una mayor educación alcanzada por el individuo será beneficiada con mayores niveles de ingreso. Las nuevas tecnologías de la información han influido de manera positiva en la educación y su efecto ha sido mayor en los niveles educativos de orden secundario y superior que en el nivel primario. Esto debido que en los niveles secundario y superior se tiene un mayor uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información.

Por consiguiente, los educandos muestran que el ingreso tiene un comportamiento ascendente a medida que aumenta el nivel de educación de los educandos. Los educandos que alcanzaron niveles de educación secundario y superior tienen mayores ingresos a los educandos que alcanzaron el nivel primario. De esta manera se cumple la modelación de Jacob Mincer.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

A su vez el aporte de George Psacharopoulos al modelo de Mincer incluye los años de experiencia que contribuye con nuevas habilidades a los educandos tienen una relación directa con el ingreso nacional y el ingreso de las familias, por lo tanto los retornos de la experiencia sobre el ingreso son positivos, es decir, el mercado laboral retribuye mejor a aquellos individuos que posean un mayor número de años de experiencia potencial. La experiencia al cuadrado tiene un comportamiento inverso al del ingreso, lo que explica el deterioro del capital humano (capacitación educativa) en el tiempo.

Se ha clasificado a los educandos dentro de cada nivel tanto a los que completaron el nivel como a los que no completaron el mismo. En el nivel de educación primario según la nueva reforma educativa, ley N° 070, los educandos que completan seis años de educación el uso de internet es menor a los educandos dentro del nivel de educación secundario que también tiene duración de seis años.

En el nivel secundario y posteriormente en el nivel universitario que dura cinco años el uso de internet es mayor al nivel primario por cuanto el impacto de esta variable es más significativo.

IV.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo al Observatorio Regional de Banda Ancha de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) confirma, en cada uno de sus estudios anuales, el acceso a internet es extraordinariamente costoso en América Latina.

En uno de sus estudios la Unidad de Innovación y Tecnología (TIC) de la CEPAL realiza un estimado anual de las tarifas promedio para una conexión de 1 Mbps (megabits por segundo) de banda ancha fija y su costo en relación al PIB per cápita promedio mensual. En otras palabras, para comparar países disímiles, se

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

hace un promedio del costo de una velocidad de internet básica y se compara con el dinero que tiene una persona al mes. De acuerdo a este estudio, el caso más extremo es el de Bolivia, en donde la banda ancha con una velocidad de 1 Mbps cuesta aproximadamente $us 90, lo que representa más del 50% del PIB mensual per cápita. Aunque los países que le siguen están lejos (en Paraguay es el 8.55% del PIB y en Perú, el 5.19%), la diferencia con países europeos es importante, por ejemplo, en España cuesta el 0.18% y en Italia, el 0.16% del PIB, (Ver cuadro N°6).

Cuadro N°6
Tarifas para 1mbps de velocidad de banda ancha fija a abril 2012

País	Tarifas promedio en US$	Tarifa como % del PIB mensual per cápita
Bolivia	89.86	54.49%
Paraguay	20.23	8.55%
Perú	23.36	5.19%
El Salvador	14.16	4.96%
Ecuador	13.99	4.19%
Colombia	21.49	4.14%
Venezuela	32.68	2.89%
Costa Rica	14.61	2.28%
Argentina	15.59	2.05%
Brasil	17.89	2.00%
México	13.42	1.77%
Panamá	10.23	1.62%
Chile	13.32	1.29%
Uruguay	12.31	1.23%
España	4.53	0.18%
Italia	4.56	0.16%
Francia	2.07	0.06%

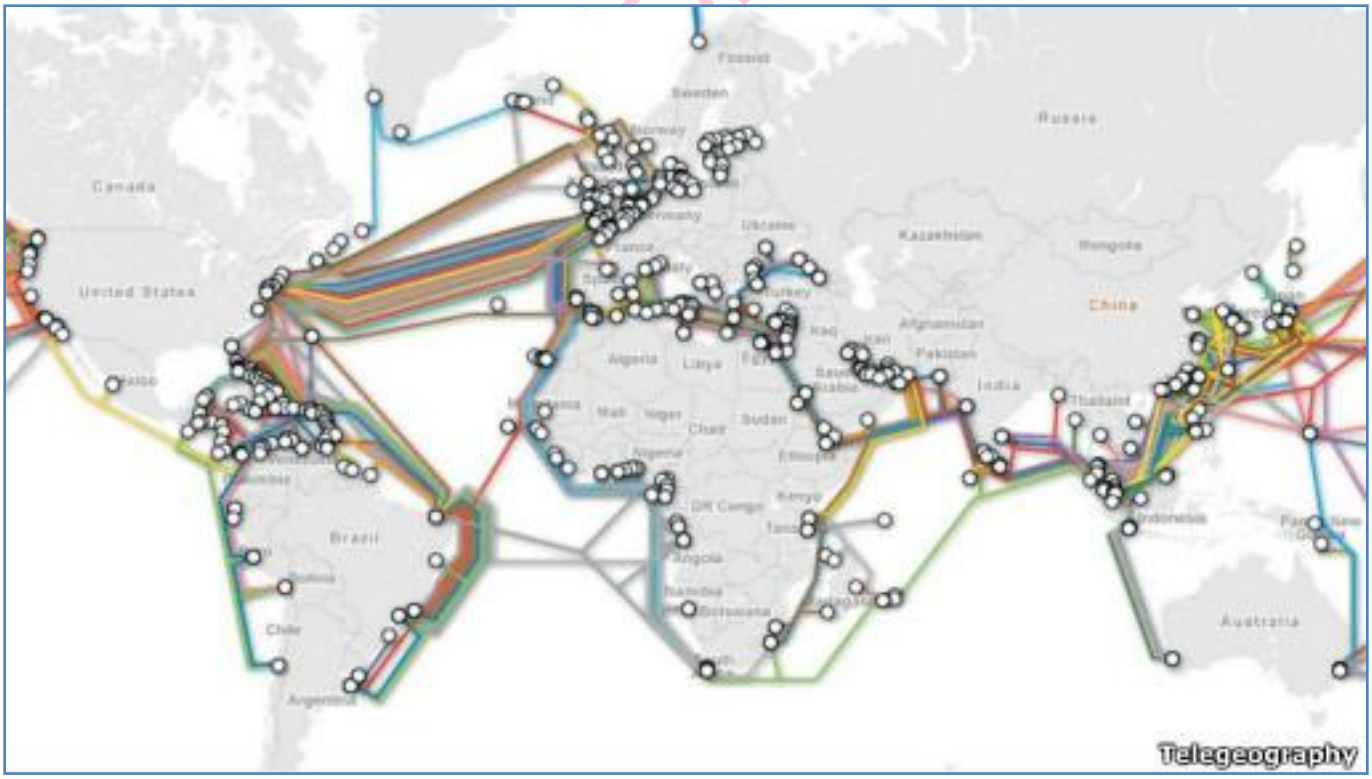
Fuente: Unidad de Innovación y Tecnología (TIC) de la CEPAL

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

El Observatorio Regional de Banda Ancha de la CEPAL considera que la causa más importante del alto costo de la banda ancha en la región tiene que ver con la tecnología que se usa en los diferentes países para conectar las redes que los conectan con la internet que viene del exterior. La internet se inventó en países desarrollados y que países como los latinoaméricanos no han desarrollado la infraestructura tecnológica necesaria para que tenga más alcance y por consiguiente sea menos caro. Por cuanto el problema del costo tiene su causa en la ineficiente conectividad que hay en la región, (Ver Gráfico N°3) “Para conectar un usuario de Argentina con Chile, deben conectarse primero en Miami”. Y en el caso de Bolivia existe un problema adicional como no tiene acceso marítimo, tiene que pagar por el transporte de la conexión, el cual es un transporte único que hace parte de un mercado sin competencia, los demás países sudamericanos utilizan cables submarinos para su conexión. Y este costo adicional lo hace más caro.

Gráfico N°3

Observatorio Regional de Banda Ancha



Fuente: CEPAL

IE ECONOMIA

Un ejemplo de este costo[11] en el año 2011, una de las más importantes empresas en telecomunicaciones “Tigo” facturó $us 300 MM; el sector de telecomunicaciones en su conjunto facturó $us 1.000 MM, la mayor parte de ese dinero salió del bolsillo de la gente común, los bolivianos decidieron soberanamente destinar esa cantidad para cubrir sus necesidades de telecomunicaciones.

Los analistas explican que para resolver este problema es necesario desarrollar una infraestructura donde los gobiernos nacionales inviertan en ella y generen un escenario propicio para la inversión de las empresas internacionales. Para tal efecto se deben desarrollar recomendaciones de políticas para reducir los costos de la banda ancha.

Una de estas políticas que el Gobierno Central boliviano está desarrollando es la construcción del satélite de comunicaciones “Tupac Katari”. Con este proyecto la infraestructura de telecomunicaciones del país se fortalecerá significativamente y se extenderá a todo el territorio patrio y especialmente en las áreas rurales que son económicamente más deprimidas. Gracias a esta infraestructura, la actividad económica de las empresas tanto públicas como privadas se fortalecerá en todo el territorio boliviano. Asimismo la calidad de los servicios de educación y salud mejorarán especialmente en el área rural. En resumen se generarán las bases para el crecimiento de la actividad económica de otras industrias relacionadas en el país, tales como la industria de telecomunicaciones, la del desarrollo de software, la de teleeducación y la de telesalud entre las más importantes.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

[11] Fuente: Agencia de Telecomunicaciones de Bolivia

IV.3. PROPUESTA POLÍTICA PÚBLICA[12]

La existencia de este problema que, por su importancia, merece la atención y posterior evaluación por parte del Gobierno Central para poder eliminar el mismo.

Como se ha observado en el presente trabajo, la importancia del uso de internet en la educación ha sido positiva y significativa, sin embargo el costo del uso de internet en Bolivia, es una de las más costosas del mundo, por no decir la más costosa. Por la nueva importancia del uso del internet en la educación, es menester reducir su costo y sobretodo en áreas rurales donde la población es pobre y no se beneficia de esta herramienta.

El costo de uso de internet de banda ancha en Bolivia es de $us 90 promedio mensual que representa el 54.5% del PIB mensual por habitante, por cuanto este costo brinda accesibilidad a internet a bolivianos de clase media- alta a clase alta y no es accesible a la clase media – baja y clase pobre. De acuerdo el cuadro N° 9, el costo del uso de internet en Bolivia es uno de los más caros del mundo. El segundo más caro en Sudamérica es el de Paraguay con un costo de $us 20 promedio mensual que representa el 8.6% del PIB mensual por habitante. La diferencia entre Bolivia y Paraguay es significativa de $us 70 mensuales que representa el 45% del PIB mensual por habitante. Entre los países de Europa, el costo de uso de internet más caro es en España con un costo promedio mensual de $us 4.5 que representa el 0.18% de su PIB mensual por habitante. La diferencia en el costo de uso de internet es abismal, Bolivia paga $us 85 mensual más caro que España que le representa 54.3% del PIB mensual por habitante que el de España.

[12] "Las políticas públicas son el conjunto de objetivos, decisiones y acciones que lleva a cabo un gobierno para solucionar los problemas que en un momento determinado los ciudadanos y el propio gobierno consideran prioritarios". Sáez Tamayo Manuel, "El Análisis de las Políticas Públicas", Universidad Complutense de Madrid. Instituto Universitario Ortega y Gasset.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

La principal causa de este problema es la falta de infraestructura tecnológica necesaria para que el uso de internet llegue a más usuarios. Esto sin duda afecta a las clases más pobres de Bolivia. Y si el Gobierno Central no actúa de manera inmediata el costo de oportunidad de que una mayor población no cuente con este servicio, aumentará, y el nivel de educación de esta población será más baja y tendrá menos oportunidades.

El Gobierno Central ha iniciado una importante alternativa de solución que es la implementación de un satélite propio para las comunicaciones y que de acuerdo a lo establecido en el proyecto una de sus metas es reducir el costo de las comunicaciones en Bolivia.

Sin embargo, el problema de reducción de los costos de la TIC tiene diferentes alternativas de solución, el presente trabajo plantea, como política pública integral la tecnología y la educación, la cual es la unión de dos políticas, la primera pretende desarrollar la infraestructura tecnológica necesaria para que el uso de internet tenga más alcance o sea llegué a más personas en Bolivia y por consiguiente sea más barato. La segunda política tiene que ver con la aplicación de un programa educativo, con la utilización de la infraestructura tecnológica (primera política), (Ver Gráfico N°4).

El desarrollo de la primera política debe ejecutarse de manera complementaria con el proyecto del satélite “Tupac Katari” a fin de que ambas tecnologías se apliquen de manera conjunta beneficiando a más bolivianos sobre todo en las zonas rurales. La política de la implementación tecnológica se subdivide en dos partes. La primera desarrolla la infraestructura intra nacional y la segunda propone desarrollar la infraestructura intra regional

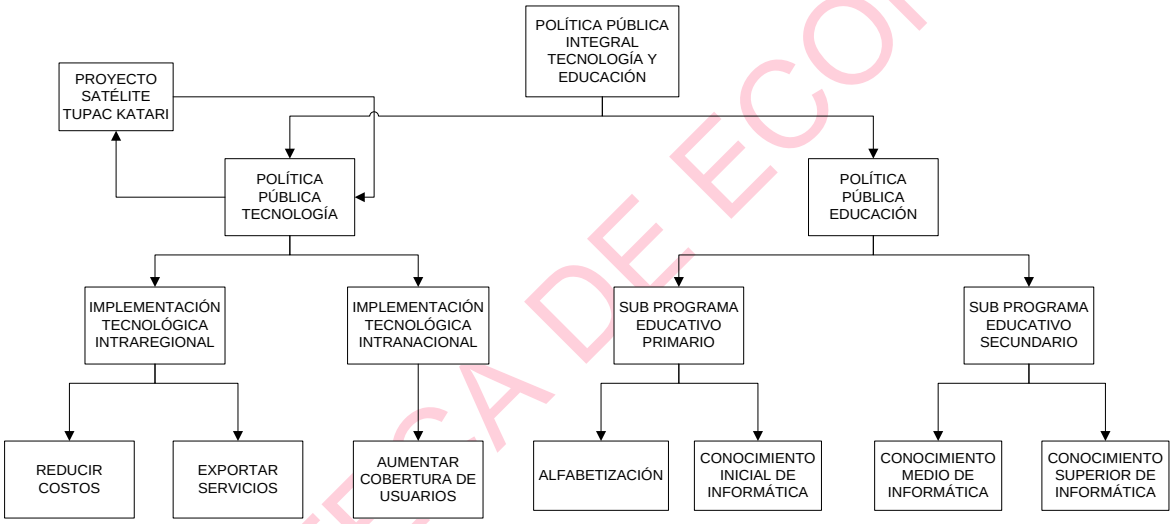
El desarrollo de la infraestructura de interconexión intra regional, con los países de la región, pretende obtener mayores opciones de conexión. Es así, que el problema del costo tiene su causa en la ineficiente conectividad que hay en la

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

región sud americana e internamente dentro de Bolivia. Además, nuestro país tiene un problema adicional, como no tiene costa marítima, no puede realizar una conexión directa con los proveedores que son los países Europeos o de Estados Unidos, por tanto se debe buscar vínculos entre los países de la región. Está política abaratará los costos de la comunicaciones con los países que limitan con el nuestro. Además se abre la posibilidad de poder exportar servicios de comunicación, especialmente a las poblaciones fronterizas de los países vecinos.

Gráfico N°4

Política Pública Integral Tecnología y Educación



En la segunda parte de esta política, se debe invertir en infraestructura intranacional, el objetivo principal es poder llegar a las poblaciones más lejanas, y lugares de difícil acceso, trabajando de manera conjunta con el satélite “Tupac Katari”. La señal del satélite será transmitida hacia antenas centrales en cada departamento y de ellas, debería ser distribuida por cableado a través de la inversión en infraestructura tecnológica hacia las poblaciones más alejadas de la nación.

El desarrollo de la segunda parte de esta política integral, previa la construcción e instalación de la infraestructura tecnológica, es la implementación de la política

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

educativa a través del programa educativo que utiliza la nueva tecnología de información y comunicación (TIC), este programa es la complementación necesaria para que toda la inversión en infraestructura de telecomunicaciones que se ha efectuado y la misma obtenga los resultados esperados en el sector de educación. Esta política se divide en dos sub programas, el sub programa primario y el sub programa secundario.

El sub programa de educación primaria tiene como principal objetivo "la alfabetización y el conocimiento inicial de la informática" a través de la tecnología de la información de la población, la cual puede estar en edad infantil o adulta. Recomiendan investigadores y analistas educativos que la aplicación de estas tecnologías a la didáctica educativa primaria, debe estar siempre a cargo de un educador (a), quién a su vez debe utilizar esta herramienta para que la enseñanza – aprendizaje sea más rápida y eficiente, y los educandos tenga un mayor conocimiento en corto tiempo, y sobre todo conozcan la aplicabilidad de estas nuevas tecnologías.

En el sub programa educativo primario se deben desarrollar programas informáticos iterativos impulso – respuesta de alfabetización que el educador debe coordinar y enseñar a los educandos.

Asimismo, en el sub programa educativo primario también debe iniciarse con el manejo de las tecnologías de la información, enseñando a los educandos la utilidad de este servicio. En esta etapa los educandos deberían aprender a poderse comunicar por internet y a buscar información.

En el sub programa educativo secundario del conocimiento medio en informática del uso de internet, la enseñanza de técnicas debe estar enfocada a la búsqueda de la información avanzada y especializada y al ingreso de oportunidades de educación superior. En el sub programa educativo secundario el conocimiento

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

superior estará enfocado a las posibilidades de ingreso a fuentes laborales, realización de negocios y otros.

En síntesis, la política pública integral tecnología y educación propone el desarrollo de la infraestructura tecnológica necesaria que abarate costos en el uso de internet en Bolivia y los programas educativos que posibilitaran una población más educada con el conocimiento de las nuevas tecnologías. La política de las tecnologías se divide en dos sub políticas, la primera es la infraestructura de interconexión interna en Bolivia, que permitirá acceder a localidades rurales y brindar este servicio a una mayor población. También se podrá trabajar de manera conjunta con el proyecto "Satélite de Comunicaciones Tupac Katari". La segunda sub política es la interconexión con los países de la región para abaratar costos y generar mejor comunicación inter regional. La política pública educativa busca establecer una aplicación educativa a la infraestructura instalada y tecnología implementada.

La viabilidad técnica de esta política pública integral "tecnología – educación" está al alcance de la tecnología actual y existen empresas internacionales y nacionales que pueden vender este servicio y equipamiento. La viabilidad política también es factible pues esta idea mejorará la comunicación entre las regiones y beneficia a ambos países y en especial a Bolivia si se conectara con Argentina y Brasil. Sobre la viabilidad presupuestaria, considero que existen condiciones favorables, además Bolivia ya está realizando una importante inversión de $us 300 MM en el Satélite Tupac Katari. Asimismo, la instalación de la infraestructura tecnológica sería factible si ambos países beneficiarios asumen la inversión que les corresponde. Por ejemplo, entre Santa Cruz de Bolivia y Buenos Aires de Argentina el cableado de fibra óptica tiene un costo aproximado de $us 150 MM que ambos países deben cubrir.

Los responsables de la implantación de la política tecnológica en infraestructura debe ser el Ministerio de Telecomunicaciones y de la política en educación debe

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ser el Ministerio de Educación. Los agentes de control para que la implementación de las políticas que estén de acuerdo a lo planificado son el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas y el Ministerio de Transparencia.

El objetivo principal de la política pública integral tecnología y educación es de mejorar la educación con educandos más capacitados actualizados con las nuevas tecnologías y disminuir la desigualdad educativa entre la población urbana y la población rural. Este objetivo es de largo plazo.

El objetivo secundario más importante de esta política pública es el de reducir los costos del uso de internet en Bolivia y de esta manera sea más accesible para la población rural. Este objetivo es de corto plazo.

Finalmente, como las nuevas tecnologías están en continuo desarrollo y cambio, la aplicación esta política integral tecnología y educación debe ser cíclica, previa evaluación de los resultados alcanzados, y a través de ella tendremos educandos más capacitados y reduciendo las desigualdades educativas entre la población urbana y la población rural.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

BIBLIOGRAFIA

Balbir, Jain (1991). "*Returns of to Education: Further Analysis of Cross Country Data*". Vol. 10 N° 3. Great Britain: Economics of Education Review. Pp.253-258.

Behrman, Jore R. (1987). "*Shooling and Other Human Capital Investments: Can The Effects be identified*". Vol N°6, Great Britain: Economics of Education Review. Pp. 301-305.

Behrman, Jore R. (1990). "*The action of human resources and poverty on one another: what we have yet to learn".* The World Bank N° 74. Washington, D.C.: LSMS working paper Pp. 3-6.

Bell, B.D. (1996). Skill-Based Technical Change and Wages: Evidence for a Longitudinal Data Set, The Labour Market Consequences of Technical And Structural Change. Discussion Paper No. 8, University of Oxford.

Birsall N. y J.R. Behrman (1983). "*Does geographical aggregation cause overestimates of the returns to schooling*". World Bank Research Project 672-21 Washington D.C. Studies on Brazilian distribution and Growth.

Brassiolo, Pablo; Nahirñak Paula; Ruffo, Hernán y Miranda, E. (2005). "*Políticas de Empleo e Inclusión Digital. El impacto de Internet sobre la eficiencia y el funcionamiento del mercado laboral".* IERAL de Fundación Mediterránea, Buenos Aires - Argentina.

Brassiolo, Pablo; Nahirñak, Paula y Ruffo, Hernán (Agosto 2006). "*Uso y adopción de tecnología informática en el mercado laboral de Argentina*". Los autores son investigadores del Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Latinoamérica (IERAL) de la Fundación Mediterránea. Viamonte 610 2º piso, CP 1053. Tel/Fax: (054-11) 4393 0375.

DiNardo, J.E., J.-S. Pischke (1997). The Returns to Computer-use Revisited: Have Pencils Changed the Wage Structure Too?, Quarterly Journal of Economics, 1, 291–303.

Gujarati, Damodar N. (1997): "Econometría". McGraw – Hill. Tercera Edición.

Gutierrez Lavayen, Sergio Rodrigo (2000): "Tasas efectivas de retorno de la educación corregidas por el rezago escolar". Universidad Católica Boliviana – carrera economía. La Paz – Bolivia.

Handel, Michael (2000): "Computers and the Wage Structure". The Jerome Levy Economics Institute. WP N. 285.

Krueger, A.B. (1993). How Computers have Changed the Wage Structure: Evidence from Microdata, 1984-1989, Quarterly Journal of Economics, 1, 33–60.

Mercado Alejandro F. (1993). "*Capital Humano N°17"*. La Paz, Bolivia ILDIS. Taller de investigaciones socioeconómicas.

Miller, P., C. Mulvey (1997). Computer Skills and Wages, Australian Economic Papers, 36 (68), 106–113.

Mincer Jacob B. (1974). "*Shooling Experience, and Earnings*". New York: Columbia University Press. National Bureau of Economic Research and Columbia University NBER.

Ministerio de Planeamiento y Coordinación CONAPSO – Bolivia (1991). "*Estrategia Social Boliviana*". La Paz: 3ª. Edición.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Psacharopoulos G. (1981). "*Returns to Education: an updated international comparison*". Vol. 17 N°3. pp. 321-341.

Quintas, Juan R. (1983). "*Gary Becker ha redefinido recientemente el concepto de capital humano, indicando que debe entenderse por ello*, *"[...] la inversión en dar conocimientos, formación e información a las personas; esta inversión permite a la gente dar un mayor rendimiento y productividad a la economía moderna*". Economía y educación p. 13.

Saal Gutiérrez Werner, (2001). "La Inflación óptima en la economía boliviana (1987 – 1999)", Universidad Católica Boliviana – carrera de economía. La Paz – Bolivia.

Sáez Tamayo Manuel, (1997). "El Análisis de las Políticas Públicas", Universidad Complutense de Madrid. Instituto Universitario Ortega y Gasset. Libro "La Nueva Administración Pública", Rafael Bañon y Ernesto Carrillo, Alianza Editorial S.A., Madrid.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

ANEXOS

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

UMSA

ANEXO A

EL MODELO MINCERIANO

Aunque los autores que han realizado aportes tanto teóricos como empíricos a la teoría del capital humano son numerosos, el más notable de todos ellos es Jacob Mincer, quien aporto al estudio de los retornos de la inversión en educación con las "funciones semilogarítmicas de ingresos" desarrollado en 1957 en la tesis "A Study of Personal Income Distribution", uno de los trabajos pioneros en la literatura de la inversión de capital humano por su estudio en la inversión en educación.

Jacob Mincer miembro líder de un grupo de economistas conocidos como la Escuela de Economía de Chicago fue considerado como padre de la economía moderna del trabajo, en uno de sus trabajos Mincer y Gary Becker ayudaron a desarrollar los fundamentos empíricos de la teoría del capital humano.

En su versión más general, el modelo minceriano propone la tesis de que un individuo decidirá entre varias alternativas de nivel escolar, eligiendo aquel nivel que le maximice sus salarios futuros, dada una tasa de interés y dado el costo de oportunidad del tiempo gastado en la escuela en vez de dedicarlo al mercado de trabajo

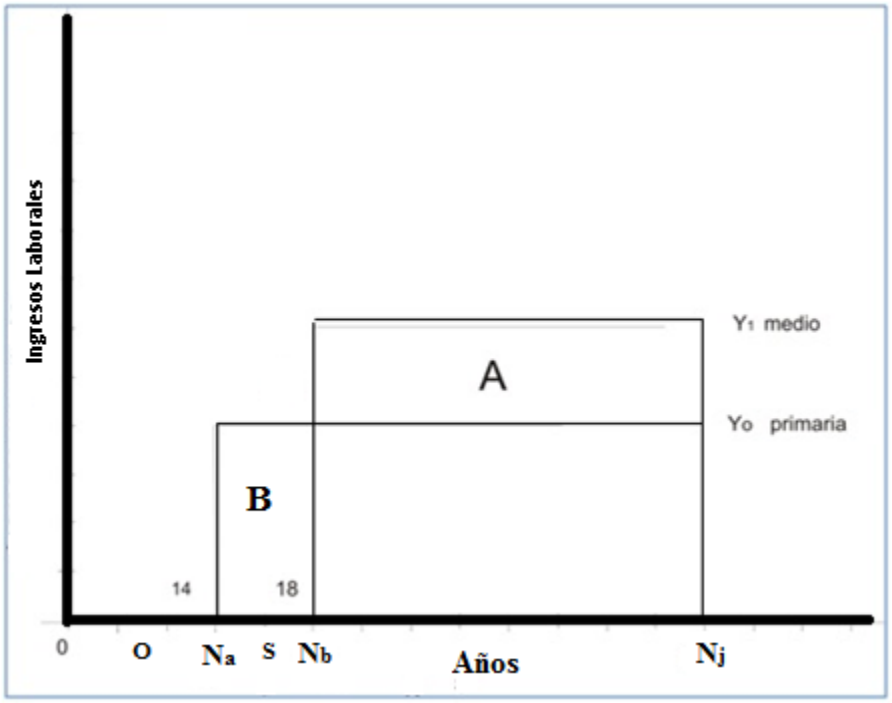
El Gráfico N°1 ilustra el simple caso de dos alternativas de flujos de ingresos asociados con dos diferentes niveles escolares a los que un individuo se enfrentaría. Dicha figura relaciona el flujo de ingreso "Yo**"** que el mercado dispone para los trabajadores egresados del ciclo primario y el flujo de ingreso mayor "Y1**",** correspondiente a los trabajadores egresados del ciclo medio. Estos últimos se enfrentan al costo de oportunidad de ingresar al mercado de trabajo cuatro años más tarde que los trabajadores con titulación del ciclo primario.

Asimismo, se muestra gráficamente los perfiles años – ingresos que corresponden a dos niveles sucesivos de educación. El eje de las abscisas muestra la edad del

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

agente económico expresada en años. En el eje de las ordenadas se muestra el ingreso esperado del agente económico. “Yo” primaria de ingresos corresponde a un nivel educativo más bajo en relación a “Y1” medio de ingresos donde el nivel educativo es mayor. El individuo se inserta al mercado laboral a sus “Na” años después de haber concluido el nivel inferior de educación, y trabajará hasta sus “Nj” años donde deja de percibir ingresos y comienza su jubilación. De la misma manera, el individuo que se encuentra en el nivel superior de educación y que se inserta al mercado de trabajo una vez concluidos sus estudios en este nivel educativo, empieza a percibir ingresos a sus “Nb” años y lo hace hasta sus “Nj” años, donde termina su vida laboral.

Gráfico N° 1



Fuente: Psacharropoulos, George. 1981. Retuns tho education: an up date internacional comparison. P. 325

O = 8 años de escolaridad

S = 12 años de escolaridad

d = 12-8 = 4 años de escolaridad

d = diferencia en la cantidad de escolaridad en años

Yo = salarios de los individuos con 8 años de escolaridad

Y1 = salarios de los individuos con 12 años de escolaridad

n = periodo de vida útil

Un mayor nivel de educación implica mayores beneficios en el futuro para el individuo, ya que los empleadores estarían dispuestos a pagar más por los trabajadores más educados al ser éstos más productivos y con mejores perspectivas dentro del mercado laboral, por lo tanto serán premiados con mejores salarios (área A), ya que les permitirá alcanzar retribuciones salariales más altas. El costo de oportunidad en que incurre el individuo está referido al ingreso que dejaría de percibir por renunciar a trabajar que está representando por el área B.

El modelo minceriano del Gráfico N° 1 se basa por simplicidad en tres supuestos:

1. Los perfiles edad-ingreso son planos (con pendiente igual a cero) o equidistantes entre dos niveles educacionales, para todo su rango de edad. Implica que los ingresos de niveles particulares de educación, permanecerán constantes durante toda la vida útil de los individuos pertenecientes a determinados rangos de edad.

2. Los perfiles edad - ingreso son continuos y tienden al infinito. Lo que significa que si no cambia el nivel educativo para un determinado rango de edad, el ingreso del individuo permanecerá constante.

3. El único costo de escolaridad es el pre-determinado salario del individuo. Es el costo de oportunidad de estar en la escuela en vez de trabajar en el mercado laboral, medido por los salarios que el individuo deja de percibir considerados más importantes que aquellos costos dedicados a la educación.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

En base a estos supuestos, el modelo de Mincer considera que incrementos porcentuales en los salarios son estrictamente proporcionales a diferencias absolutas en el tiempo gastado en la escuela, con la tasa de retorno como el coeficiente de proporcionalidad. Es decir, el logaritmo de los salarios es una función estrictamente lineal del tiempo dedicado a recibir educación. Pero tal comportamiento no es del todo real, pues la mayoría de las personas continúan desarrollando sus habilidades productivas y por tanto su capacidad salarial, después de completado su aprendizaje formal.

Siguiendo el cálculo Minceriano, y considerando que el individuo elige ingresar al mercado de trabajo a los dieciocho años (Ver Gráfico N°1), inmediatamente después de haber acabado sus estudios de nivel medio – el valor presente de sus ingresos futuros será como sigue:

(1) $$V_s = \sum_{t}^{n} \left[\frac{Y_s}{(1+r)^t} \right] \qquad \forall t = s+1$$

Donde:

n = periodo de vida útil

s = periodo de escolaridad

Ys = salarios anuales de un individuo con s años de escolaridad

Vs = valor presente de un individuo al comenzar el periodo de escolaridad

r = tasa de descuento

t = 0,1,2,……n años, (tiempo).

La ecuación N° 1, explica el proceso de forma discreta, pero la ecuación N° 2 es el proceso continuo que explica de mejor manera la realidad:

(2) $$\frac{1}{(1+R)^t} \approx e^{-rt}$$

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Donde: e = base del logaritmo natural.

La ecuación N° 2 es la ecuación N° 1 transformada en un proceso continuo de la siguiente manera:

(3) $$V_s = Y_s \int_s^n e^{-rt} dt = \frac{Y_s(e^{-rs} - e^{-rn})}{r}$$

De la ecuación N°3, se obtiene el valor presente "V_{s-d}" de los ingresos de toda la vida de un individuo que posee "$s - d$" años de escolaridad:

(4) $$V_{s-d} = \frac{Y_{s-d}(e^{-r(s-d)} - e^{-rn})}{r}$$

Luego se obtiene la razón ("$K_{s,s-d}$") de los ingresos anuales después de "s" años de escolaridad e ingresos después de "s-d" años de escolaridad, se establece por la igualdad, $V_s = V_{s-d}$.

(5) $$K_{s,s-d} = \frac{Y_s}{Y_{s-d}} = \frac{e^{-r(s-d)} - e^{-rn}}{e^{-rs} - e^{-rn}} = \frac{e^{r(n+d-s)} - 1}{e^{r(n-s)} - 1}$$

Es importante mencionar que $K_{s,s-d}$ tiene las siguientes características: es mayor que la unidad, es una función positiva de "r" y finalmente es una función negativa de "n".

Esta razón considera que la gente que posee mayor nivel de escolaridad obtiene ingresos mayores; la diferencia de los ingresos de los individuos con relación a la diferencia de invertir "d" años de escolaridad, es mayor mientras más alta es la tasa de retorno de la escolaridad y la diferencia es mayor mientras menos es el tiempo de duración del horizonte laboral, siempre y cuando los costos de escolaridad sean reutilizados en un periodo relativamente corto.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Estas conclusiones resultan obvias. Menos obvio es encontrar que $K_{s,s-d}$es una función positiva de “s (d fijo)”, es decir que diferencias en los ingresos relativos, por ejemplo, personas con 10 y 8 años de escolaridad son mayores que aquellas diferencias entre individuos con 4 y 2 años de escolaridad respectivamente. De cualquier manera, si el cambio en $K_{s,s-d}$ con un cambio en “s” y “n” es no significativo cuando “n” es grande, y puede ser para todos los propósitos prácticos tratados como una constante “k”.

La variable “Ks,s-d” es constante cuando el tiempo de duración de los ingresos de toda la vida son asumidos como fijos, a pesar de los años de escolaridad.

Redefiniendo “n” como un tiempo de duración fijo de las ganancias de toda la vida:

(6) $$V_s = Y_s \int_s^{n+s} e^{-rt}\, dt = \frac{Y_s}{r} e^{-rt}(1 - e^{-rs})$$

(7) $$V_{s-d} = Y_{s-d} \int_{s-d}^{n+s-d} e^{-rt}\, dt = \frac{Y_{s-d}}{r}(1 - e^{-rn})e^{-r(s-d)}$$

Y resolviendo para $K_{s,s-d}$ de la ecuación de los valores presentes, obtenemos:

(8) $$K_{s,s-d} = \frac{Y_s}{Y_{s-d}} = \frac{e^{-r(s-d)}}{e^{-rs}} = e^{rd}$$

En esta ecuación, al contrario de la ecuación 5, la razón de ingresos “K” para diferentes niveles de ingresos por “d” años de escolaridad.

Entonces la variable $K_{s,s-d} = e^{rd}$ que es la razón de ingresos “k” para diferentes niveles de ingreso por “d” años de escolaridad.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Ahora definimos $K_{s,o} = \frac{Y_s}{Y_o} = K_s$. Reemplazando esta expresión en la ecuación $K_{s,s-d}$ obtenemos $K_s = e^{rs}$.

Posteriormente, al aplicar logaritmo natural a ambos lados de la ecuación, obtenemos la siguiente expresión:

(9) $$Ln\, Ys = Ln\, Yo + rs$$

La ecuación 9 muestra la conclusión básica expresada por Mincer de que incrementos porcentuales en los ingresos son estrictamente proporcionales a la diferencia absoluta al tiempo gastado en educarse con una tasa de retorno que representa el coeficiente de proporcionalidad. Más precisamente, dicha ecuación muestra que el logaritmo natural de los ingresos es una función estrictamente lineal de los años de educación que posea el individuo.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXO B

EL APORTE DE PSACHAROPOULOS AL MODELO DE MINCER

El modelo de Mincer considera que incrementos porcentuales en los salarios son estrictamente proporcionales a diferencias absolutas en el tiempo gastado en la escuela, con la tasa de retorno como el coeficiente de proporcionalidad. Es decir, el logaritmo de los salarios es una función estrictamente lineal del tiempo dedicado a recibir educación.

La ecuación N°4, modelo minceriano del capital humano, representa al flujo de ingresos de las personas que no invierten en capital humano después de terminado su ciclo escolar. Pero tal comportamiento no es del todo real, pues la mayoría de las personas continúan desarrollando sus habilidades productivas y por tanto su capacidad salarial, después de completado su aprendizaje formal. Aún después de que el trabajador ingresa al mercado laboral, dedica recursos productivos principalmente a mejorar su capacidad productiva. La forma de incrementar dicha capacidad productiva es a través de la inversión post-escolar; inversión medida por los años dedicados al aprendizaje en trabajo mediante la repetición de las tareas productivas denominado “experiencia”.

El aporte de Psacharopoulos es incluir la variable “experiencia” al modelo de Mincer:, de la siguiente manera:

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 s_i + \alpha_2 EX_i + \alpha_3 EX^2 \qquad (1)$$

Nótese que la ecuación 1 es similar a la ecuación 4, si a esta última se le añade las variables de experiencia y experiencia al cuadrado.

Adicionalmente, a partir de la ecuación 1, se podrá conseguir una tasa de retorno privada referida a niveles educacionales particulares, lo cual es posible mediante

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

la especificación de diferentes niveles educacionales, con una serie de variables Dummy, que tomaran el valor de 1, si el individuo vence en algún determinado nivel educativo y cero en otro caso.

Este método basado en la Teoría del Capital Humano estima el coeficiente de regresión "**r**", que es la tasa promedio de retorno privado a un año extra de escolaridad y se representa como el cambio relativo en salarios causados por un cambio dado en la escolaridad.

En este procedimiento, de la tasa de retorno para los diferentes ciclos educativos "r" se deriva en base a la siguiente fórmula:

$$r_i = (\alpha_i - \alpha_{i-1}) / (S_i - S_{i-1}) \qquad (2)$$

Donde la ecuación 2: r_i corresponde a la tasa de retorno promedio para el "i-ésimo" nivel de escolaridad (primario, medio, universidad, otros); $(\alpha_i - \alpha_{i-1})$ es la diferencia entre las tasas de retorno educativas de niveles educativos sucesivos; y el denominador $(S_i - S_{i-1})$ es la diferencial entre el número de años de escolaridad entre el i-esimo nivel con un nivel inmediato inferior.

El método de la función de ingresos sin embargo, presenta dos problemas, el primero se refiere a que las tasas de retorno son estimadas en la base de los mismos supuestos implícitos en los que se basa el modelo de Mincer y que ya fueron discutidos.

El segundo y principal problema, es que sesga hacia abajo los retornos de la educación primaria. La razón de este sesgo es que la formula otorga automáticamente salarios perdidos a los niños que cursan este ciclo, ya que supone que todos los niños de 5 a 13 años que cursan la primaria, están automáticamente sufriendo un costo de oportunidad, medido por el salario que

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

percibirían si es que ingresaran al mercado laboral en vez de dedicarse a estudiar; aunque la mayoría de los padres no tiene la intención de poner a trabajar a sus hijos sino que ellos pretenden continuar invirtiendo en el capital humano de sus niños.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXO C

MODELOS ECONOMÉTRICOS DE LA EDUCACIÓN POR NIVELES

EDUCACIÓN NIVEL PRIMARIO vs INGRESO REZAGADO UN PERIODO

Dependent Variable: LENP
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1999 2010
Included observations: 12 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	12.86908	0.448271	28.70825	0.0000
LYN(-1)	0.146421	0.039997	3.660850	0.0052

R-squared	0.598247	Mean dependent var	14.50928
Adjusted R-squared	0.553608	S.D. dependent var	0.071519
S.E. of regression	0.047784	Akaike info criterion	-3.081293
Sum squared resid	0.020550	Schwarz criterion	-3.008949
Log likelihood	18.94711	Hannan-Quinn criter.	-3.126896
F-statistic	13.40182	Durbin-Watson stat	0.717520
Prob(F-statistic)	0.005229		

EDUCACIÓN NIVEL SECUNDARIO vs USO INTERNET

Dependent Variable: LENSE
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.748402	0.751943	12.96428	0.0000
LYN(-1)	0.280679	0.102428	2.740263	0.0254
LIINE	0.099972	0.035869	2.787100	0.0237

R-squared	0.977433	Mean dependent var	14.07612
Adjusted R-squared	0.971791	S.D. dependent var	0.213949
S.E. of regression	0.035934	Akaike info criterion	-3.587284
Sum squared resid	0.010330	Schwarz criterion	-3.478767
Log likelihood	22.73006	Hannan-Quinn criter.	-3.655689
F-statistic	173.2507	Durbin-Watson stat	2.304433
Prob(F-statistic)	0.000000		

EDUCACIÓN NIVEL SUPERIOR vs USO INTERNET

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Dependent Variable: ENSU
Method: Least Squares
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
YN(-1)	8.007162	1.107175	7.232067	0.0000
LIINE	36508.86	7784.466	4.689964	0.0011

R-squared	0.925489	Mean dependent var	1059312.
Adjusted R-squared	0.917210	S.D. dependent var	292427.3
S.E. of regression	84140.92	Akaike info criterion	25.68134
Sum squared resid	6.37E+10	Schwarz criterion	25.75368
Log likelihood	-139.2474	Hannan-Quinn criter.	25.63574
Durbin-Watson stat	1.663097		

EDUCACIÓN NIVEL OTROS vs CONSUMO ENERGÍA

Dependent Variable: LENO
Method: Least Squares
Sample: 1998 2009
Included observations: 12

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	8.604216	0.925024	9.301610	0.0000
LIBM	-0.222719	0.043134	-5.163402	0.0006
LCOE	1.008455	0.194065	5.196475	0.0006

R-squared	0.750391	Mean dependent var	13.36641
Adjusted R-squared	0.694922	S.D. dependent var	0.050797
S.E. of regression	0.028057	Akaike info criterion	-4.096837
Sum squared resid	0.007085	Schwarz criterion	-3.975611
Log likelihood	27.58102	Hannan-Quinn criter.	-4.141720
F-statistic	13.52819	Durbin-Watson stat	2.605007
Prob(F-statistic)	0.001939		

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXO D

PRUEBA DE MULTICOLINEALIDAD

$$lnY_{h_i} = lnY(-1)_{h_o} + \beta_I Internet + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_2 exp_i + \beta_3 exp_i^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

lnY_{h_i} es la variable ingreso.

$lnY(-1)_{h_o}$ es la variable ingreso pasado.

$Internet$ es la variable de tecnología - "uso de internet".

NE_k es la variable educación.

exp_i es la variable experiencia.

El término MULTICOLINEALIDAD se atribuye a Ragnar Frisch[13], y se refiere a la existencia de más de una relación lineal exacta y colinealidad a la existencia de una sola relación lineal. Pero esta distinción raramente se mantiene en la práctica, haciéndose entonces referencia a multicolinealidad en ambos casos.

Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 12:33
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.450667	0.212562	2.120167	0.0783
LENT	1.055885	0.834195	1.265753	0.2525
LIINE	0.076918	0.064690	1.189029	0.2793
EXPT	0.311676	0.271476	1.148080	0.2946
LEXPT2	-1.721331	1.573785	-1.093752	0.3160

R-squared	0.990810	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.984683	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.048788	Akaike info criterion	-2.899694
Sum squared resid	0.014282	Schwarz criterion	-2.718832
Log likelihood	20.94832	Hannan-Quinn criter.	-3.013702
Durbin-Watson stat	1.993129		

[13] Statistical Confluence Analysis by Means of Complete Regression Systems, Institute of Economics, Oslo University, publ. no.5, 1934

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

En la regresión general, el ingreso está relacionado linealmente con la educación y la variable tecnológica del “uso de internet”, ambas variables, el ingreso pasado y la experiencia explican el 99% de la variación del ingreso. A pesar de esto, ninguno de los coeficientes de las pendientes es estadísticamente significativo de manera individual (t estadístico < 2). Lo que demuestra la existencia de Multicolinealidad. Los valores de la educación y el “uso de internet” no son significativos individualmente, porque las dos variables están altamente correlacionados que es imposible aislar el impacto individual de la educación y el uso de internet sobre el ingreso.

Si se efectúa la regresión de la educación sobre el “uso de internet” se obtiene:

Dependent Variable: LENT
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:19
Sample: 1998 2009
Included observations: 12

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	14.09408	0.100090	140.8138	0.0000
LIINE	0.112374	0.008547	13.14707	0.0000

R-squared	0.945309	Mean dependent var	15.40346
Adjusted R-squared	0.939840	S.D. dependent var	0.140524
S.E. of regression	0.034467	Akaike info criterion	-3.746604
Sum squared resid	0.011880	Schwarz criterion	-3.665787
Log likelihood	24.47963	Hannan-Quinn criter.	-3.776526
F-statistic	172.8453	Durbin-Watson stat	0.763930
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lo cual muestra que existe colinealidad casi perfecta en educación y el “uso de internet” (t estadístico >2). Ahora si se efectúa la regresión del ingreso sobre la variable educación únicamente observamos que también es significativo (t estadístico >2):

Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 12:37
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.442771	0.218648	2.025042	0.0825
LENT	1.712041	0.643805	2.659255	0.0325
EXPT	0.545579	0.192538	2.833621	0.0253
LEXPT2	-3.077136	1.116312	-2.756520	0.0282

R-squared	0.988644	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.983777	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.050210	Akaike info criterion	-2.869930
Sum squared resid	0.017647	Schwarz criterion	-2.725241
Log likelihood	19.78461	Hannan-Quinn criter.	-2.961136
Durbin-Watson stat	1.845339		

La variable ingreso en el primer cuadro no era estadísticamente significativa, mientras que ahora pasa a ser altamente significativa. Si en lugar de efectuar la regresión de ingreso sobre educación, se efectúa sobre el “uso de internet” se obtiene:

Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 12:38
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.653788	0.145266	4.500637	0.0028
LIINE	0.131084	0.050556	2.592877	0.0358
EXPT	-0.029089	0.036403	-0.799085	0.4505
LEXPT2	0.259556	0.173178	1.498782	0.1776

R-squared	0.988355	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.983365	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.050843	Akaike info criterion	-2.844843
Sum squared resid	0.018095	Schwarz criterion	-2.700154
Log likelihood	19.64664	Hannan-Quinn criter.	-2.936049
Durbin-Watson stat	2.170385		

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Se observa que la variable “uso de internet” tiene ahora un impacto significativo sobre el ingreso (t estadístico >2), mientras que en el primer cuadro no tenía ningún efecto sobre éste.

Las últimas dos regresiones muestran muy claramente que en situaciones de extrema multicolinealidad, la eliminación de la variable altamente colineal frecuentemente traerá como resultado que la otra variable se torne estadísticamente significativa. Este resultado sugeriría que una forma de evadir la colinealidad extrema es eliminar la variable colineal. De esta manera se plantea la estimación del análisis en dos modelos econométricos.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

ANEXO E

PRIMER MODELO: EDUCACIÓN vs INTERNET

$$\sum_k \beta_k NE_k = \beta_1 LnY_{(-1)} + \beta_1 Internet + \beta_2 QF + \beta_3 CoE + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

TEST DE DIAGNÓSTICO

CORRELOGRAMA DE RESIDUOS.-

Correlogram of Residuals

Date: 29/10/12 Time: 17:40
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.069	0.069	0.0681	0.794
		2	-0.566	-0.573	5.1575	0.076
		3	-0.197	-0.143	5.8489	0.119
		4	-0.002	-0.463	5.8490	0.211
		5	0.110	-0.181	6.1365	0.293
		6	0.205	-0.184	7.3440	0.290
		7	-0.024	-0.241	7.3640	0.392
		8	-0.134	-0.177	8.2237	0.412
		9	0.014	-0.138	8.2381	0.510
		10	0.024	-0.156	8.3231	0.597

CORRELACIÓN SERIAL LM (1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.035229	Prob. F(1,7)	0.8564
Obs*R-squared	0.055082	Prob. Chi-Square(1)	0.8144

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:35
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.013444	0.505455	0.026598	0.9795
LYN(-1)	-0.001953	0.068946	-0.028323	0.9782
LIINE	0.000717	0.024172	0.029681	0.9772
RESID(-1)	0.072578	0.386688	0.187693	0.8564

R-squared	0.005007	Mean dependent var	3.08E-17
Adjusted R-squared	-0.421418	S.D. dependent var	0.020055
S.E. of regression	0.023911	Akaike info criterion	-4.353687
Sum squared resid	0.004002	Schwarz criterion	-4.208997
Log likelihood	27.94528	Hannan-Quinn criter.	-4.444893
F-statistic	0.011743	Durbin-Watson stat	1.865240
Prob(F-statistic)	0.998089		

CORRELACIÓN SERIAL LM (2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.898158	Prob. F(2,6)	0.2298
Obs*R-squared	4.262773	Prob. Chi-Square(2)	0.1187

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:39
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.246576	0.448909	-0.549279	0.6026
LYN(-1)	0.033400	0.061215	0.545610	0.6050
LIINE	-0.010756	0.021325	-0.504385	0.6320
RESID(-1)	0.110779	0.328287	0.337444	0.7473
RESID(-2)	-0.671210	0.346738	-1.935784	0.1010

R-squared	0.387525	Mean dependent var	3.08E-17
Adjusted R-squared	-0.020792	S.D. dependent var	0.020055
S.E. of regression	0.020263	Akaike info criterion	-4.657095
Sum squared resid	0.002464	Schwarz criterion	-4.476234
Log likelihood	30.61402	Hannan-Quinn criter.	-4.771103
F-statistic	0.949079	Durbin-Watson stat	2.214719
Prob(F-statistic)	0.496863		

CORRELACIÓN SERIAL LM (6)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.290030	Prob. F(6,2)	0.3348
Obs*R-squared	9.602303	Prob. Chi-Square(6)	0.1424

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:43
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.227613	0.528741	-2.321765	0.1460
LYN(-1)	0.160398	0.069117	2.320674	0.1461
LIINE	-0.047734	0.022056	-2.164207	0.1629
RESID(-1)	-0.367159	0.452092	-0.812133	0.5020
RESID(-2)	-0.947205	0.505569	-1.873540	0.2019
RESID(-3)	-0.797337	0.515419	-1.546969	0.2619
RESID(-4)	0.284742	1.206859	0.235937	0.8354
RESID(-5)	-0.643889	0.479794	-1.342011	0.3117
RESID(-6)	1.346882	1.341484	1.004024	0.4211

R-squared	0.872937	Mean dependent var	3.08E-17
Adjusted R-squared	0.364683	S.D. dependent var	0.020055
S.E. of regression	0.015986	Akaike info criterion	-5.502645
Sum squared resid	0.000511	Schwarz criterion	-5.177094
Log likelihood	39.26455	Hannan-Quinn criter.	-5.707859
F-statistic	1.717522	Durbin-Watson stat	2.940570
Prob(F-statistic)	0.419328		

SCA DE ECONOMIA

HETEROCEDASTICIDAD BREUSCH – PAGAN - GODFREY

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	2.298674	Prob. F(2,8)	0.1626
Obs*R-squared	4.014403	Prob. Chi-Square(2)	0.1344
Scaled explained SS	1.543822	Prob. Chi-Square(2)	0.4621

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:46
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.017713	0.008622	2.054350	0.0740
LYN(-1)	-0.002186	0.001174	-1.861438	0.0997
LIINE	0.000603	0.000411	1.466893	0.1806

R-squared	0.364946	Mean dependent var	0.000366
Adjusted R-squared	0.206182	S.D. dependent var	0.000462
S.E. of regression	0.000412	Akaike info criterion	-12.52392
Sum squared resid	1.36E-06	Schwarz criterion	-12.41540
Log likelihood	71.88155	Hannan-Quinn criter.	-12.59232
F-statistic	2.298674	Durbin-Watson stat	2.936678
Prob(F-statistic)	0.162646		

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (1)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.008765	Prob. F(1,8)	0.9277
Obs*R-squared	0.010944	Prob. Chi-Square(1)	0.9167

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:49
Sample (adjusted): 2000 2009
Included observations: 10 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000405	0.000212	1.905826	0.0931
RESID^2(-1)	-0.033138	0.353970	-0.093619	0.9277

R-squared	0.001094	Mean dependent var	0.000392
Adjusted R-squared	-0.123769	S.D. dependent var	0.000479
S.E. of regression	0.000508	Akaike info criterion	-12.15688
Sum squared resid	2.06E-06	Schwarz criterion	-12.09636
Log likelihood	62.78440	Hannan-Quinn criter.	-12.22327
F-statistic	0.008765	Durbin-Watson stat	1.949303
Prob(F-statistic)	0.927714		

A DE ECONOMIA

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (2)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.317529	Prob. F(2,6)	0.7395
Obs*R-squared	0.861413	Prob. Chi-Square(2)	0.6500

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:50
Sample (adjusted): 2001 2009
Included observations: 9 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000274	0.000309	0.884599	0.4104
RESID^2(-1)	-0.018753	0.398868	-0.047015	0.9640
RESID^2(-2)	0.313284	0.396826	0.789475	0.4599

R-squared	0.095713	Mean dependent var	0.000398
Adjusted R-squared	-0.205717	S.D. dependent var	0.000508
S.E. of regression	0.000557	Akaike info criterion	-11.88582
Sum squared resid	1.86E-06	Schwarz criterion	-11.82008
Log likelihood	56.48617	Hannan-Quinn criter.	-12.02769
F-statistic	0.317529	Durbin-Watson stat	1.780437
Prob(F-statistic)	0.739468		

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (4)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.603720	Prob. F(4,2)	0.4189
Obs*R-squared	5.336280	Prob. Chi-Square(4)	0.2545

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:52
Sample (adjusted): 2003 2009
Included observations: 7 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000102	0.000264	0.385238	0.7372
RESID^2(-1)	-0.245354	0.235306	-1.042702	0.4066
RESID^2(-2)	0.519290	0.226278	2.294915	0.1487
RESID^2(-3)	0.158581	0.251128	0.631472	0.5923
RESID^2(-4)	-0.226852	0.248834	-0.911660	0.4582

R-squared	0.762326	Mean dependent var	0.000215
Adjusted R-squared	0.286977	S.D. dependent var	0.000354
S.E. of regression	0.000299	Akaike info criterion	-13.21966
Sum squared resid	1.78E-07	Schwarz criterion	-13.25830
Log likelihood	51.26882	Hannan-Quinn criter.	-13.69719
F-statistic	1.603720	Durbin-Watson stat	2.153663
Prob(F-statistic)	0.418859		

DE ECONOMIA

HETEROCEDASTICIDAD WHITE

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	0.977084	Prob. F(5,5)	0.5098
Obs*R-squared	5.436252	Prob. Chi-Square(5)	0.3650
Scaled explained SS	2.090624	Prob. Chi-Square(5)	0.8365

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:53
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.629154	0.928137	0.677868	0.5279
LYN(-1)	-0.137961	0.243206	-0.567259	0.5951
LYN(-1)^2	0.007450	0.016298	0.457126	0.6668
LYN(-1)*LIINE	-0.002675	0.010654	-0.251056	0.8118
LIINE	0.026195	0.077218	0.339238	0.7482
LIINE^2	0.000187	0.001824	0.102253	0.9225

R-squared	0.494205	Mean dependent var	0.000366
Adjusted R-squared	-0.011591	S.D. dependent var	0.000462
S.E. of regression	0.000465	Akaike info criterion	-12.20604
Sum squared resid	1.08E-06	Schwarz criterion	-11.98901
Log likelihood	73.13323	Hannan-Quinn criter.	-12.34285
F-statistic	0.977084	Durbin-Watson stat	3.417442
Prob(F-statistic)	0.509838		

RESET

Ramsey RESET Test:

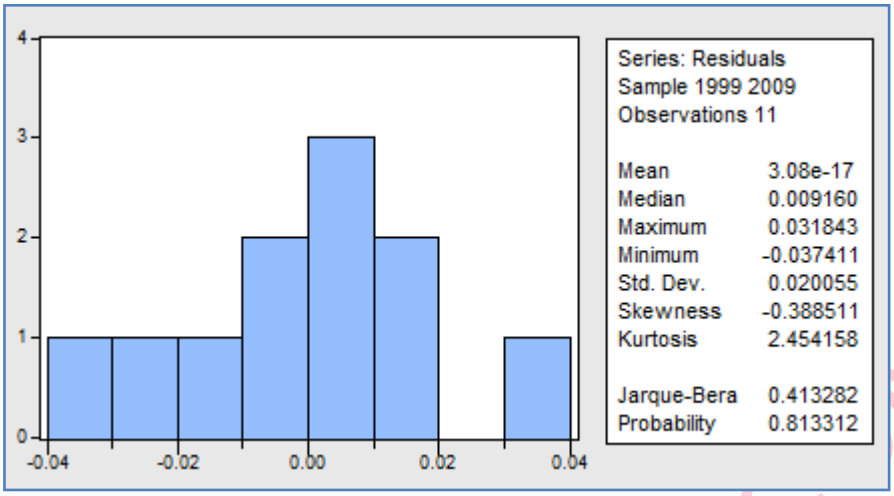
F-statistic	0.040728	Prob. F(1,7)	0.8458
Log likelihood ratio	0.063816	Prob. Chi-Square(1)	0.8006

Test Equation:
Dependent Variable: LENT
Method: Least Squares
Date: 29/10/12 Time: 18:57
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-16.77544	145.3460	-0.115417	0.9114
LYN(-1)	-1.022592	6.046918	-0.169110	0.8705
LIINE	-0.272350	1.621395	-0.167973	0.8714
FITTED^2	0.197116	0.976731	0.201812	0.8458

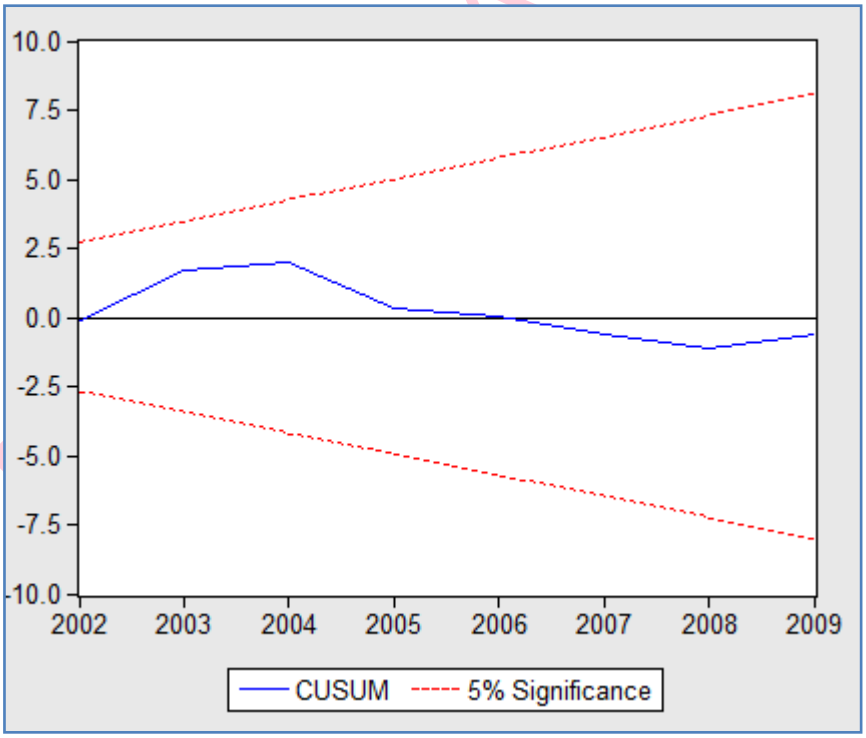
R-squared	0.977690	Mean dependent var	15.42042
Adjusted R-squared	0.968128	S.D. dependent var	0.133881
S.E. of regression	0.023901	Akaike info criterion	-4.354468
Sum squared resid	0.003999	Schwarz criterion	-4.209779
Log likelihood	27.94957	Hannan-Quinn criter.	-4.445674
F-statistic	102.2514	Durbin-Watson stat	1.791147
Prob(F-statistic)	0.000004		

ESTADÍSTICO JARQUE - BERA

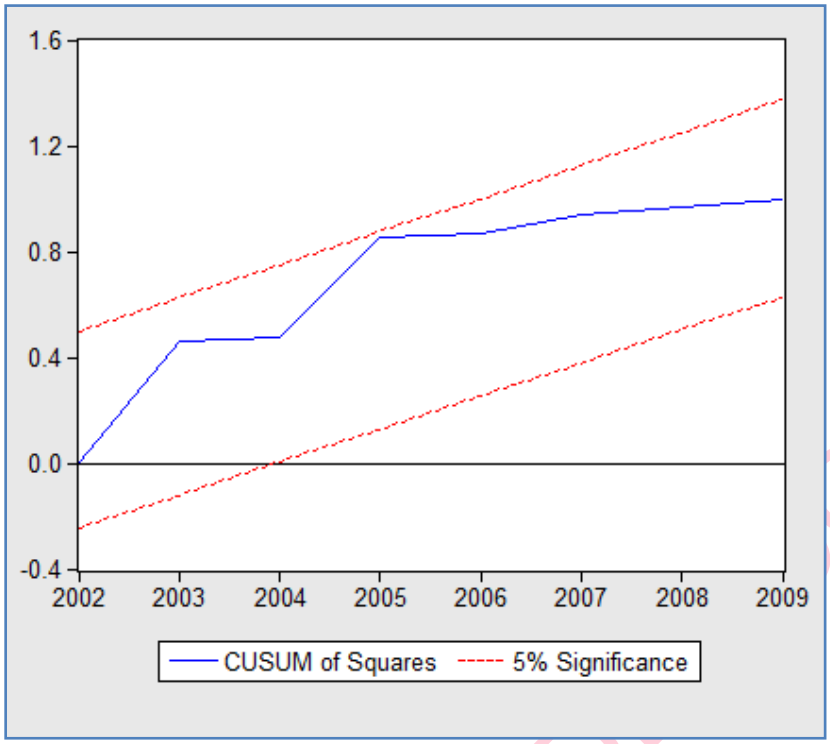


TEST DE ESTABILIDAD

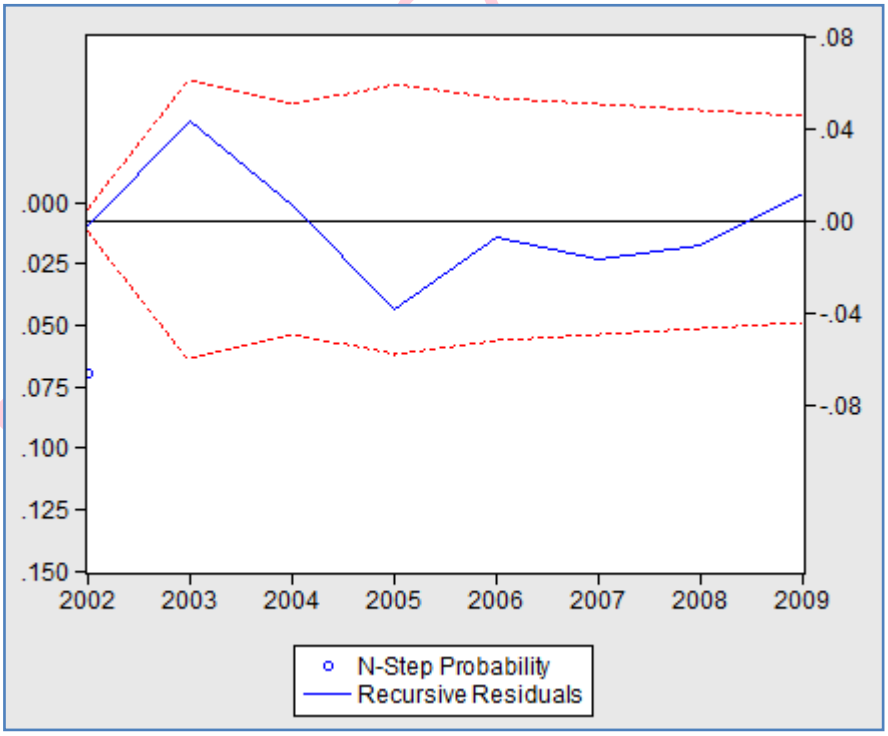
TEST CUSUM



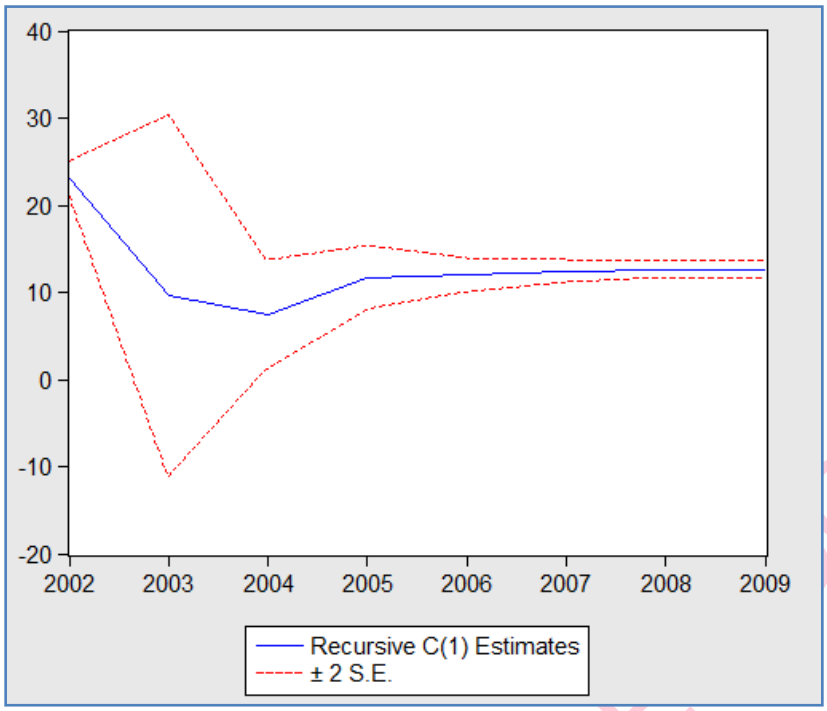
TEST CUSUM CUADRADO



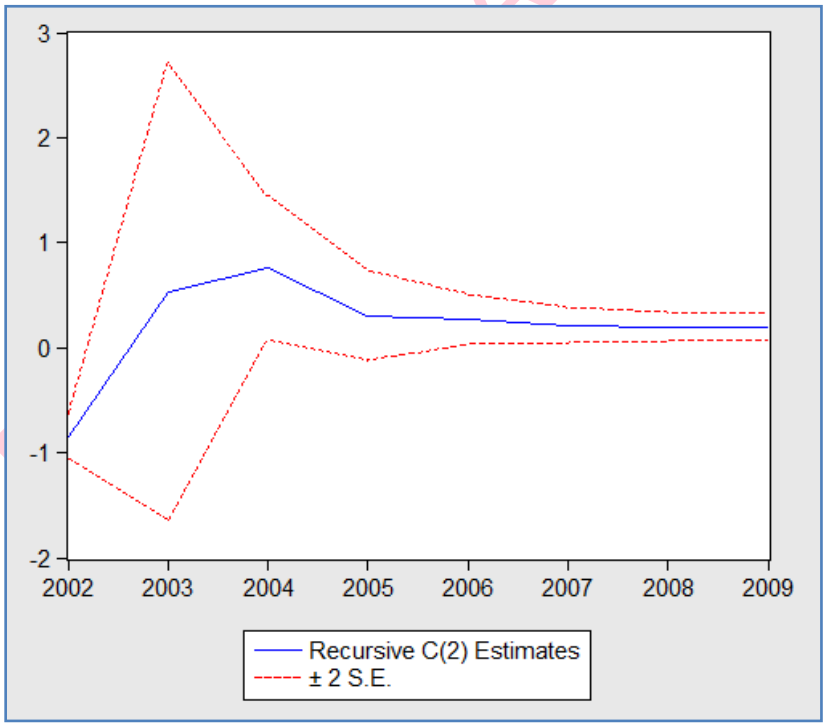
TEST N PASOS



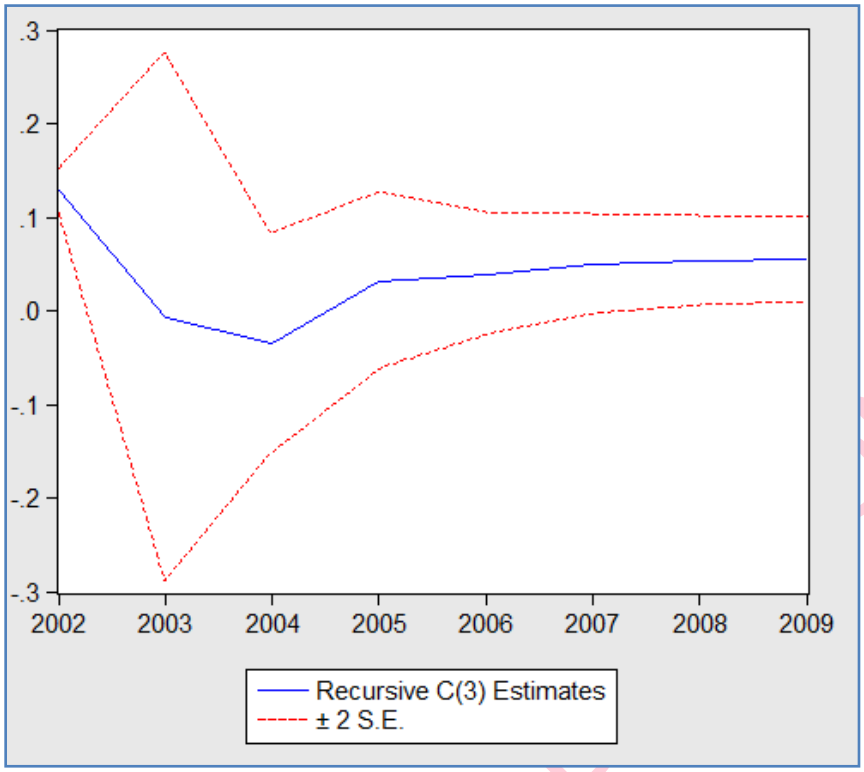
COEFICIENTE RECURSIVO - CONSTANTE



COEFICIENTE RECURSIVO – INGRESO PASADO



COEFICIENTE RECURSIVO – TECNOLOGÍA “ USO DE INTERNET “



BIBLIOTECA ECONOMIA

ANEXO F

SEGUNDO MODELO: INGRESO vs EDUCACIÓN

$$LnY_i = \beta_1 LnY_{(-1)} + \sum_k \beta_k NE_k + \beta_4 \exp_4 + \beta_5 \exp_5^2 + \sum_j \beta_j D_j + u_i$$

Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 15/11/12 Time: 12:42
Sample (adjusted): 1999 2009
Included observations: 11 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.465034	0.201683	2.305765	0.0606
LENT	1.635012	0.594459	2.750422	0.0333
EXPT	0.521538	0.177839	2.932650	0.0262
LEXPT2	-2.938175	1.031063	-2.849656	0.0292
DU05	0.073423	0.048716	1.507157	0.1825

R-squared	0.991763	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.986271	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.046190	Akaike info criterion	-3.009171
Sum squared resid	0.012801	Schwarz criterion	-2.828309
Log likelihood	21.55044	Hannan-Quinn criter.	-3.123179
Durbin-Watson stat	1.917535		

Los coeficientes β_2 y β_3 captan los retornos a la experiencia potencial. La teoría del capital humano sugiere que los ingresos se incrementan con la experiencia, pero a una tasa decreciente en el tiempo, por lo que se espera que $\beta_2 > 0$ y $\beta_3 < 0$.

BIBLIOTECA ... MIA

TEST DE DIAGNÓSTICO

CORRELOGRAMA DE RESIDUOS

Correlogram of Residuals Squared

Date: 18/11/12 Time: 11:35
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.375	0.375	2.0080	0.156
		2	-0.157	-0.346	2.4000	0.301
		3	-0.141	0.090	2.7561	0.431
		4	-0.062	-0.108	2.8340	0.586
		5	-0.086	-0.067	3.0088	0.699
		6	-0.169	-0.161	3.8287	0.700
		7	-0.044	0.084	3.8966	0.792
		8	-0.132	-0.329	4.7243	0.787
		9	-0.109	0.121	5.5673	0.782
		10	0.024	-0.130	5.6507	0.844

CORRELACIÓN SERIAL LM (1)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.001607	Prob. F(1,5)	0.9696
Obs*R-squared	0.003535	Prob. Chi-Square(1)	0.9526

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 18/11/12 Time: 11:37
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	-0.001957	0.226227	-0.008651	0.9934
LENT	0.004942	0.662658	0.007458	0.9943
EXPT	0.001173	0.196964	0.005953	0.9955
LEXPT2	-0.007405	1.144298	-0.006472	0.9951
DU05	0.000203	0.053596	0.003782	0.9971
RESID(-1)	0.019658	0.490316	0.040092	0.9696

R-squared	0.000321	Mean dependent var	-5.26E-06
Adjusted R-squared	-0.999357	S.D. dependent var	0.035778
S.E. of regression	0.050590	Akaike info criterion	-2.827674
Sum squared resid	0.012797	Schwarz criterion	-2.610640
Log likelihood	21.55221	Hannan-Quinn criter.	-2.964483
Durbin-Watson stat	1.944281		

CORRELACIÓN SERIAL LM (2)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.626130	Prob. F(2,4)	0.1869
Obs*R-squared	6.244405	Prob. Chi-Square(2)	0.0441

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 18/11/12 Time: 11:39
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	-0.040352	0.167174	-0.241379	0.8211
LENT	0.349812	0.509937	0.685991	0.5304
EXPT	0.132531	0.155753	0.850903	0.4428
LEXPT2	-0.751655	0.901870	-0.833441	0.4515
DU05	0.025373	0.040909	0.620226	0.5687
RESID(-1)	-0.304046	0.387199	-0.785246	0.4762
RESID(-2)	-1.509776	0.658965	-2.291132	0.0838

R-squared	0.567673	Mean dependent var	-5.26E-06
Adjusted R-squared	-0.080817	S.D. dependent var	0.035778
S.E. of regression	0.037196	Akaike info criterion	-3.484108
Sum squared resid	0.005534	Schwarz criterion	-3.230902
Log likelihood	26.16259	Hannan-Quinn criter.	-3.643719
Durbin-Watson stat	2.784053		

CORRELACIÓN SERIAL LM (3)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.936953	Prob. F(3,3)	0.3004
Obs*R-squared	7.254621	Prob. Chi-Square(3)	0.0642

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 18/11/12 Time: 11:42
Sample: 1999 2009
Included observations: 11
Presample missing value lagged residuals set to zero.

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	0.051884	0.199652	0.259871	0.8118
LENT	0.154803	0.565738	0.273630	0.8021
EXPT	0.090501	0.166305	0.544185	0.6242
LEXPT2	-0.484314	0.970795	-0.498884	0.6521
DU05	0.035460	0.043395	0.817138	0.4737
RESID(-1)	-0.685871	0.581038	-1.180422	0.3229
RESID(-2)	-1.469475	0.676754	-2.171356	0.1183
RESID(-3)	-1.045727	1.162514	-0.899539	0.4347

R-squared	0.659511	Mean dependent var	-5.26E-06
Adjusted R-squared	-0.134963	S.D. dependent var	0.035778
S.E. of regression	0.038116	Akaike info criterion	-3.541089
Sum squared resid	0.004359	Schwarz criterion	-3.251710
Log likelihood	27.47599	Hannan-Quinn criter.	-3.723501
Durbin-Watson stat	2.222287		

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

HETEROCEDASTICIDAD BREUSCH – PAGAN – GODFREY

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.334614	Prob. F(5,5)	0.3796
Obs*R-squared	6.288300	Prob. Chi-Square(5)	0.2792
Scaled explained SS	1.633708	Prob. Chi-Square(5)	0.8971

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:32
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.272706	0.838032	0.325413	0.7580
LYN(-1)	0.011573	0.007138	1.621415	0.1659
LENT	-0.026675	0.020705	-1.288342	0.2540
EXPT	0.000310	0.021338	0.014524	0.9890
LEXPT2	-0.000220	0.120327	-0.001830	0.9986
DU05	-0.001188	0.001616	-0.735239	0.4952

R-squared	0.571664	Mean dependent var	0.001164
Adjusted R-squared	0.143327	S.D. dependent var	0.001613
S.E. of regression	0.001493	Akaike info criterion	-9.873757
Sum squared resid	1.11E-05	Schwarz criterion	-9.656723
Log likelihood	60.30566	Hannan-Quinn criter.	-10.01057
F-statistic	1.334614	Durbin-Watson stat	2.225694
Prob(F-statistic)	0.379586		

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (1)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.395885	Prob. F(1,8)	0.2713
Obs*R-squared	1.485635	Prob. Chi-Square(1)	0.2229

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:35
Sample (adjusted): 2000 2009
Included observations: 10 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000818	0.000643	1.272403	0.2390
RESID^2(-1)	0.377166	0.319233	1.181476	0.2713

R-squared	0.148563	Mean dependent var	0.001278
Adjusted R-squared	0.042134	S.D. dependent var	0.001653
S.E. of regression	0.001618	Akaike info criterion	-9.838700
Sum squared resid	2.09E-05	Schwarz criterion	-9.778183
Log likelihood	51.19350	Hannan-Quinn criter.	-9.905087
F-statistic	1.395885	Durbin-Watson stat	1.527581
Prob(F-statistic)	0.271342		

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (2)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.741279	Prob. F(2,6)	0.2533
Obs*R-squared	3.305334	Prob. Chi-Square(2)	0.1915

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:37
Sample (adjusted): 2001 2009
Included observations: 9 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000922	0.000709	1.299717	0.2414
RESID^2(-1)	0.689278	0.386233	1.784620	0.1246
RESID^2(-2)	-0.603856	0.429661	-1.405426	0.2095

R-squared	0.367259	Mean dependent var	0.001276
Adjusted R-squared	0.156346	S.D. dependent var	0.001753
S.E. of regression	0.001610	Akaike info criterion	-9.763546
Sum squared resid	1.56E-05	Schwarz criterion	-9.697805
Log likelihood	46.93596	Hannan-Quinn criter.	-9.905416
F-statistic	1.741279	Durbin-Watson stat	1.762639
Prob(F-statistic)	0.253324		

HETEROCEDASTICIDAD ARCH (4)

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.398047	Prob. F(4,2)	0.8035
Obs*R-squared	3.102653	Prob. Chi-Square(4)	0.5408

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:39
Sample (adjusted): 2003 2009
Included observations: 7 after adjustments

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001616	0.003072	0.525889	0.6515
RESID^2(-1)	0.621512	0.823173	0.755020	0.5290
RESID^2(-2)	-0.601717	0.834048	-0.721441	0.5456
RESID^2(-3)	-0.632036	2.936890	-0.215206	0.8496
RESID^2(-4)	-0.070253	2.730382	-0.025730	0.9818

R-squared	0.443236	Mean dependent var	0.001578
Adjusted R-squared	-0.670292	S.D. dependent var	0.001902
S.E. of regression	0.002459	Akaike info criterion	-9.002665
Sum squared resid	1.21E-05	Schwarz criterion	-9.041300
Log likelihood	36.50933	Hannan-Quinn criter.	-9.480194
F-statistic	0.398047	Durbin-Watson stat	1.992294
Prob(F-statistic)	0.803542		

HETEROCEDASTICIDAD WHITE

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.321093	Prob. F(5,5)	0.3837
Obs*R-squared	6.260854	Prob. Chi-Square(5)	0.2817
Scaled explained SS	1.626578	Prob. Chi-Square(5)	0.8980

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:45
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.129068	0.273063	0.472666	0.6564
LYN(-1)^2	0.000501	0.000311	1.609393	0.1684
LENT^2	-0.000837	0.000659	-1.270003	0.2600
EXPT^2	1.53E-06	0.000154	0.009954	0.9924
LEXPT2^2	2.72E-05	0.002623	0.010380	0.9921
DU05^2	-0.001137	0.001626	-0.699104	0.5157

R-squared	0.569169	Mean dependent var	0.001164
Adjusted R-squared	0.138337	S.D. dependent var	0.001613
S.E. of regression	0.001497	Akaike info criterion	-9.867949
Sum squared resid	1.12E-05	Schwarz criterion	-9.650915
Log likelihood	60.27372	Hannan-Quinn criter.	-10.00476
F-statistic	1.321093	Durbin-Watson stat	2.190989
Prob(F-statistic)	0.383696		

RESET

Ramsey RESET Test:

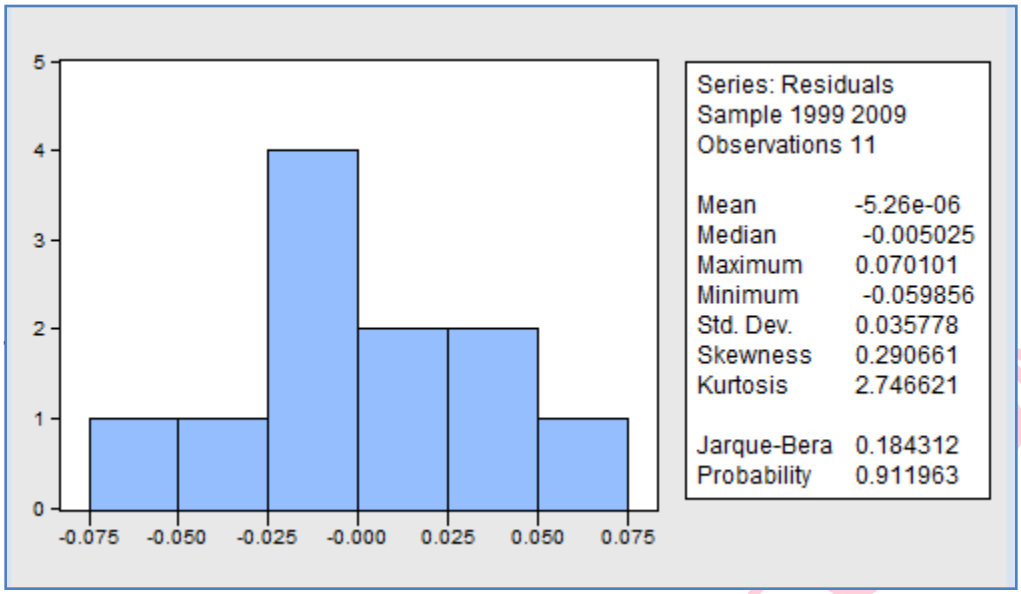
F-statistic	0.347969	Prob. F(1,5)	0.5809
Log likelihood ratio	0.740068	Prob. Chi-Square(1)	0.3896

Test Equation:
Dependent Variable: LYN
Method: Least Squares
Date: 19/11/12 Time: 20:46
Sample: 1999 2009
Included observations: 11

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LYN(-1)	1.589577	1.918297	0.828640	0.4450
LENT	4.888506	5.551261	0.880612	0.4188
EXPT	1.900796	2.345741	0.810318	0.4546
LEXPT2	-10.70174	13.20629	-0.810351	0.4546
DU05	0.226596	0.264742	0.855914	0.4311
FITTED^2	-0.096135	0.162972	-0.589889	0.5809

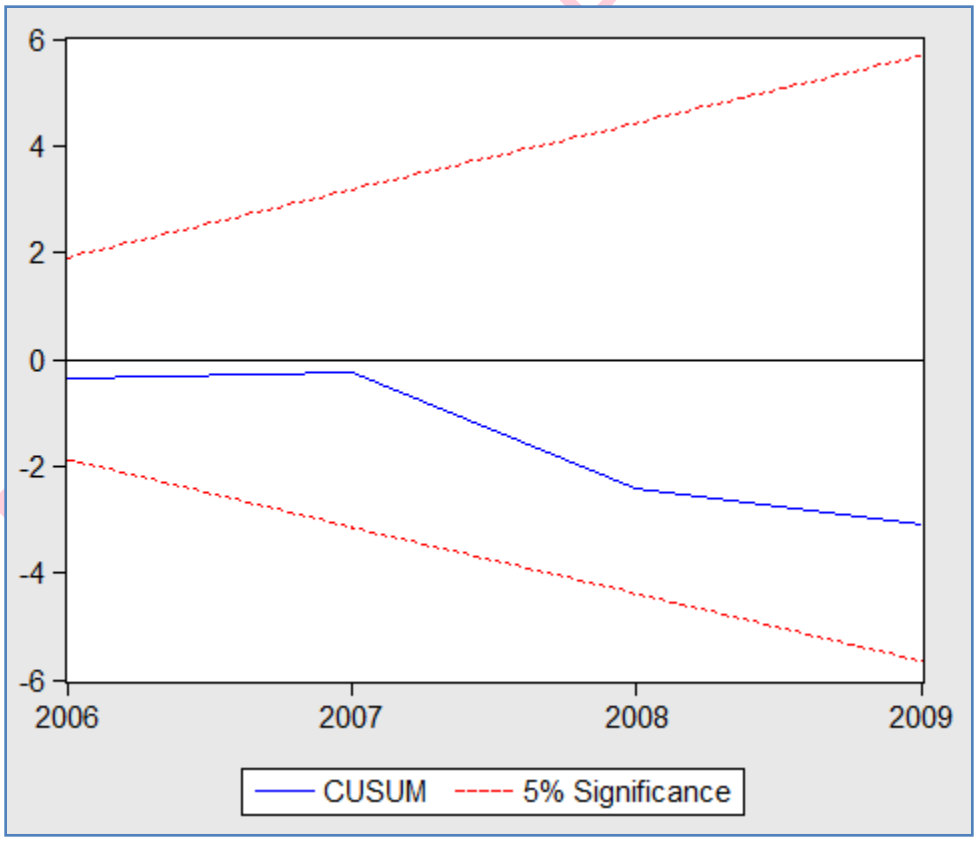
R-squared	0.992299	Mean dependent var	11.29922
Adjusted R-squared	0.984597	S.D. dependent var	0.394206
S.E. of regression	0.048924	Akaike info criterion	-2.894631
Sum squared resid	0.011968	Schwarz criterion	-2.677598
Log likelihood	21.92047	Hannan-Quinn criter.	-3.031441
Durbin-Watson stat	2.208771		

ESTADÍSTICO JARQUE - BERA

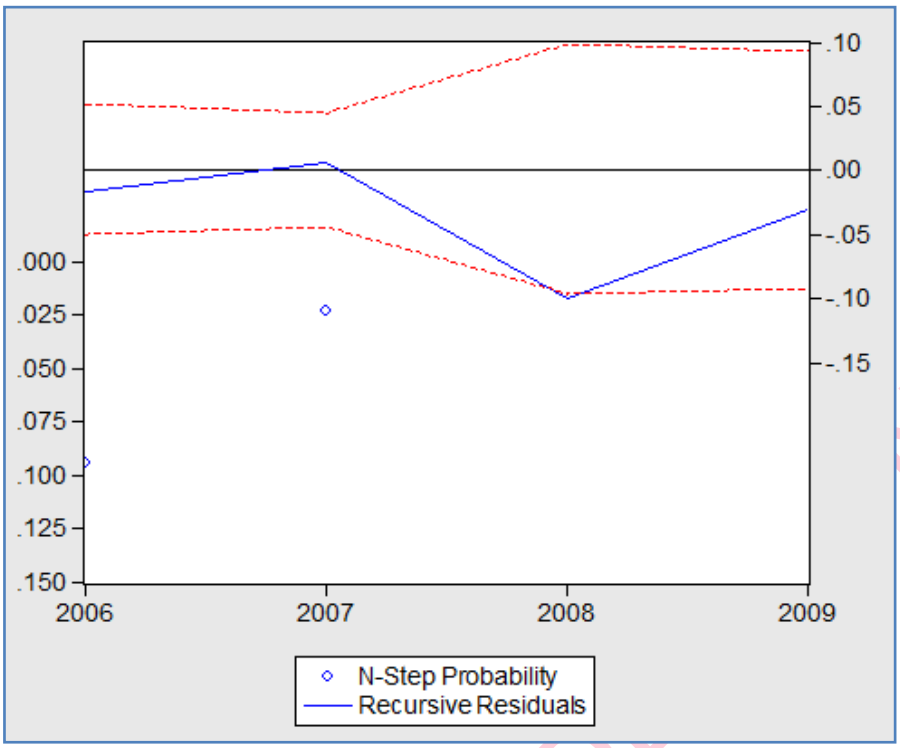


TEST DE ESTABILIDAD

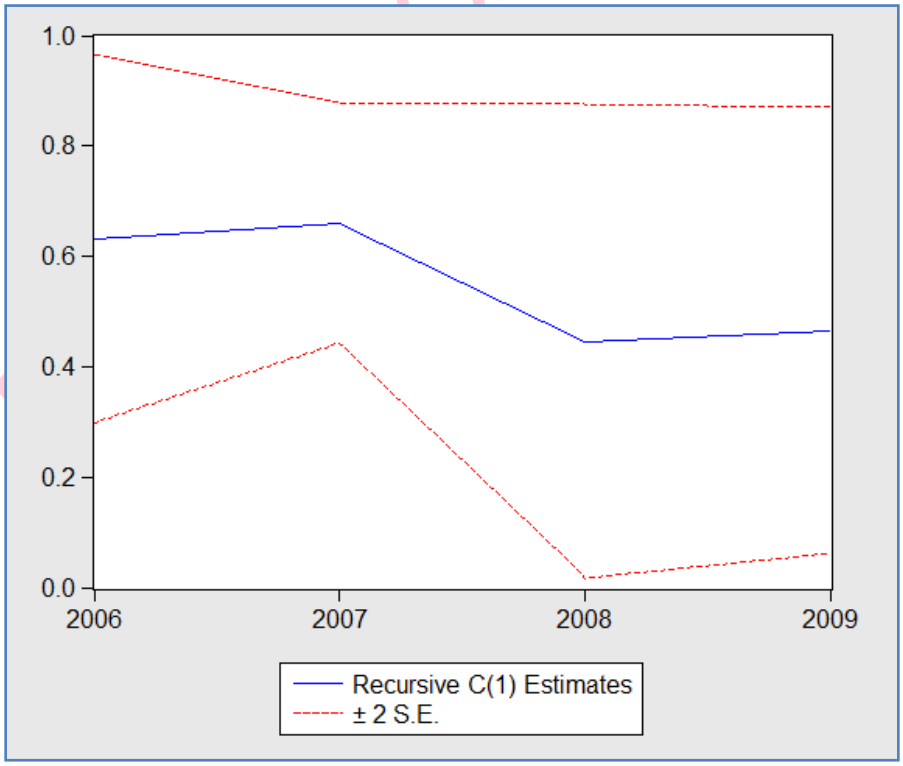
TEST CUSUM



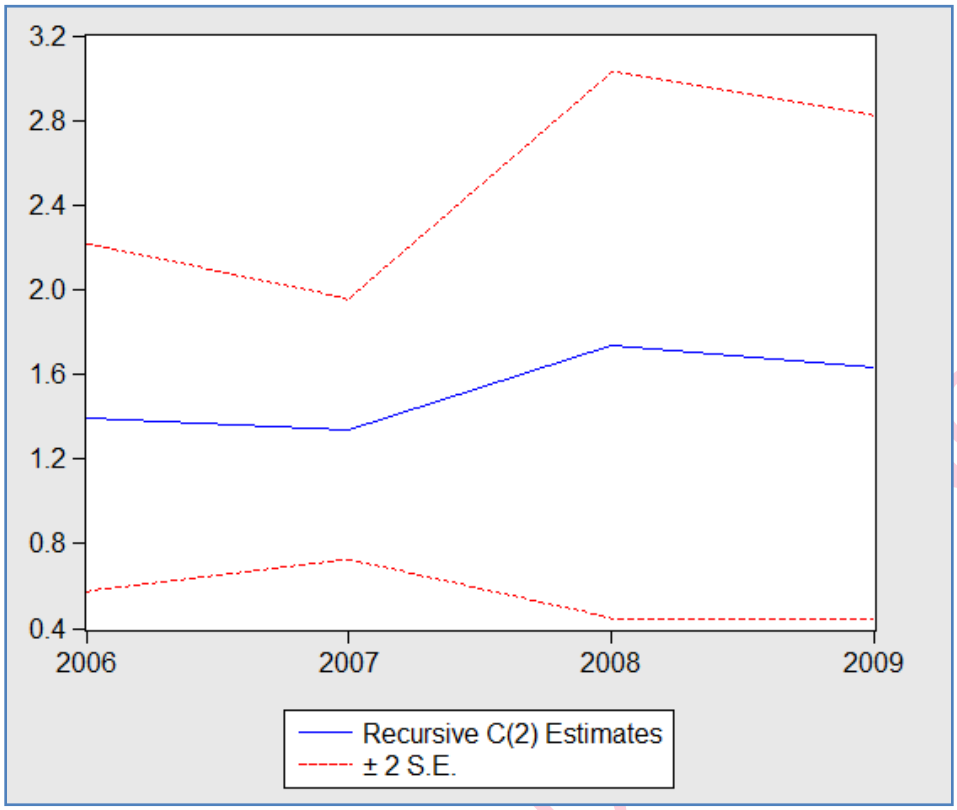
TEST N PASOS



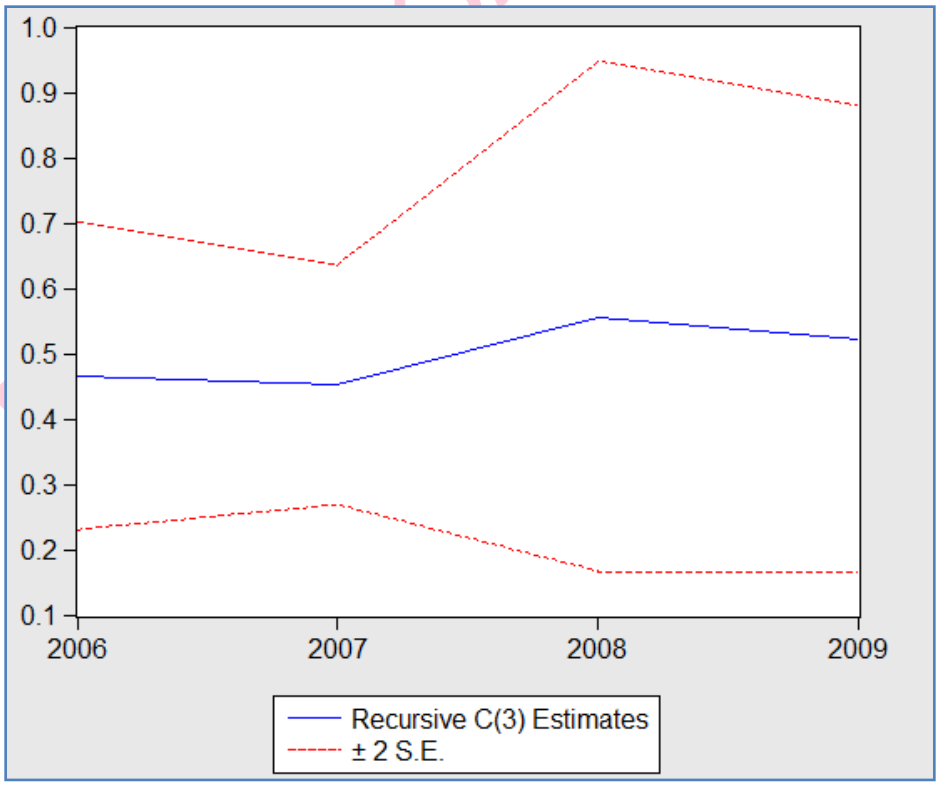
COEFICIENTE RECURSIVO - INGRESO PASADO



COEFICIENTE RECURSIVO – EDUCACIÓN



COEFICIENTE RECURSIVO – EXPERIENCIA LABORAL



ANEXO G

ANÁLISIS TEÓRICO – TEST DE EVALUACIÓN

TEST DE DIAGNOSTICO

TEST DURBIN - WATSON

El estadístico Durbin - Watson mide la correlación serial de los residuos de un proceso auto regresivo AR (1). El test de Durbin Watson testea la hipótesis $\rho = 0$ en la especificación $\mu_\tau = \rho\mu_{t-1} + \mathrm{e_t}$. Formalmente el estadístico de DW mide la asociación lineal entre los residuos adyacentes de un modelo. Este estadístico esta computado como:

$$DW = \frac{\sum_{l=2}^{T}(\hat{\varepsilon} - \hat{\varepsilon}_{t-1})^2}{\sum_{i=1}^{T}\hat{\varepsilon}_i^2}$$

Si no hay correlación serial, el test estadístico de DW estará alrededor de 2. El estadístico DW cae debajo de 2 la correlación es positiva y por encima de 2 la correlación es negativa.

TEST CORRELACIÓN SERIAL LM

El test LM de correlación llamado Breusch - Godfrey, generaliza el test Lagrange a un mayor orden de errores ARMA (p,q). Este test nos permite testear la correlación de los errores en un orden de alto rezago. La hipótesis nula es "*no existe correlación serial en los residuos*" para un orden especifico. El test estadístico esta computado por una regresión auxiliar como sigue: supongamos se ha estimado la regresión $Y = X_t\, a + e_t$ donde "e" son los residuos. El test estadístico para el rezago ρ está basado en la regresión:

$$e_t = X_T\theta + \beta_2 e_{t-1} + \beta_2 e_{t-2} + \dots\dots\dots\dots\dots + \beta_p e_{t-p} + v_t$$

Esta es una retrogresión de residuos en el regresar original X_t y los residuos rezagados de orden ρ . Si la probabilidad del coeficiente del estadístico F es mayor a 0.05; rechazamos la hipótesis nula.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

TEST LM - ARCH

El test multipicador de Lagrange (LM) para un proceso auto regresivo condicional heterocedástico (ARCH) en los residuos. Para testear la hipótesis nula que no hay ARCH de orden "q" en los residuos. Nosotros corremos la regresión $e_t^2 = \beta_0 + \beta_{1e_{t-1}^2} + \beta_{2e_{t-2}^2} + \ldots\ldots\ldots + \beta_{qe_{t-q}^2} + v_t$ donde "e" es el residuo. Este es una regresión de los residuos al cuadrado en una constante y residuos al cuadrado rezagados de orden q. Bajo la hipótesis nula de que los residuos son homocedásticos. Una probabilidad del estadístico F mayor a 0.05 me permite no rechazar la hipótesis nula.

TEST HETEROCEDASTICIDAD DE WHITE

El test de White testea la Heterocedasticidad de los residuos de la ecuación especificada. La hipótesis nula es de "no heterocedasticidad ", encontrar la hipótesis alterna de "heterocedasticidad". El test estadístico esta computado por una regresión auxiliar, donde nosotros regresamos los residuos al cuadrado podemos considerar con productos cruzados o no. Por ejemplo, supongamos que nosotros estimamos la siguiente regresión:

$$y_t = b_1 + b_2 x_t + b_3 z_t + e_t \ ,$$

y el test estadístico está basado en la siguiente regresión auxiliar con un producto cruzado,

$$e_t^2 = \alpha + \alpha_1 x_t + \alpha_2 z_t + \alpha_3 x_t^2 + \alpha_4 z_t^2 + \alpha_5 x_t z_t + v_t \, .$$

El test estadístico de White está asintóticamente distribuido como X^2 con grados de libertad igual al número de coeficientes excluido la constante de la regresión. El test de White describe la aproximación de un test general para el modelo de error de especificación. La hipótesis nula asume que "*los errores son ambos homocedásticos e independientes de los regresores*" y que la especificación del model es correcto. Si alguno de estas condiciones fracasa el test estadístico es significativo en caso que ninguna de las condiciones es

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

violada es no significativo. Si la probabilidad del estadístico es mayor a 0.05 entonces no rechazamos la hipótesis nula.

TEST RESET

RESET (Regresión Specification Error test) propuesta por Ramsey. El modelo de regresión lineal normal clásico esa especificado como: $\gamma = x\beta + e$, donde el vector es disturbancia "e" esta presumido a tener distribución normal multivariada $N(0, \sigma^2 I)$. El error de especificación incluye varios términos que cubre características y suposiciones del modelo: la correlación serial, heterocedasticidad, no normalidad de los errores, todos violan la suposición que los disturbios están distribuidos normalmente $N(0, \sigma^2 I)$. RESET es un test general que sigue los siguientes tipos de errores de especificación : 1.-) Las variables omitidas; X no incluye todas las variables relevantes, 2.-) La forma funcional es incorrecta, algunas o todas las variables en Y y X debería ser transformadas por logaritmos, potencia, reciprocas o alguna otra forma, 3.-) La correlación entre X y e . Es así que cualquiera o todos estos errores desedificación tienen una media en los errores diferentes de cero para el vector e , es por ello que la hipótesis nula del y alternativa del RESET son:

$$\text{Ho: } e \approx N(0, \sigma^2 \mathrm{I}) \quad \text{y} \quad \text{Ha: } e \approx N(\mu, \sigma^2 I).$$

El test está basado en una regresión aumentada como $y = X\beta + Zy + e$. El test de error de especificación evalúa la restricción de $y = 0$ y nos indica que variables deberían entrar a la matriz Z. La sugerencia de Ramsey es incluir potencias de los valores predecidos de la variable dependiente en Z. Específicamente Ramsey sugiere $Z = [\hat{y}^2 \hat{y}^3 \hat{y}^4 \ldots \ldots \ldots]$, donde $\hat{y}$ es el vector de valores ajustados de la regresión y en X. Si la probabilidad es mayor a 0.05 entonces no rechazamos la hipótesis nula.

PRUEBA JARQUE – BERA

La prueba de Jaquer Bera testea si la serie esta normalmente distribuida. Este test estadístico mide la diferencia entre el sesgo y la curtosis de las series con distribución normal. El estadístico está computado como:

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

$$JB = \frac{N-k}{6}\left[S^2 + \frac{1}{4}\,[k-3]^2\right]$$

donde S es el sesgo y K es la curtosis y k representa el número de coeficientes estimados en la regresión. Bajo la hipótesis nula de una distribución normal en los errores, el estadístico Jarque Bera esta disturbado como X^2 con dos grados de libertad. La probabilidad reportada es la probabilidad que el estadístico Jarque Bera excede un valor absoluto los valores observados bajo la hipótesis nula, un valor pequeño de la probabilidad guía a rechazar la hipótesis nula de una distribución normal en los errores.

TEST DE ESTABILIDAD

TEST DE CUSUM

Está basado en la suma acumulada de los residuos recursivos. Este test encuentra inestabilidad de los parámetros si la suma acumulada va fuera del área entre las dos líneas críticas. El test CUSUM está basado en el estadístico $W_t = \sum_{r=t+1}^{T} \frac{w_t}{s_t}$, $t = k+1$,……..T, donde W es el residuo recursivo y s es el error estándar de la regresión ajustada a todas las observaciones. Si el vector "b" permanece constante de periodo a periodo, $E[W_t] = 0$, pero si β cambia, a W_t tendrá a divergir del valor lineal de media igual a cero. Los movimientos de W_t fuera de la línea crítica sugieren inestabilidad el coeficiente.

El TEST DE CUSUM CUADRADO

Está basado en el test estadístico $S_t = \frac{\sum_{r=k+1}^{t} w_t^2}{\sum_{r=k+1}^{T} w_t^2}$. El valor esperado de S bajo la hipótesis nula de la constancia del parámetro es $E[S_t] = \frac{(t-k)}{(T-k)}$, el cual va de cero cuando t = k, a la unidad cuando t = T. La significancia del residuo de S de un valor esperado esta evaluado por referencia al par de líneas paralelas alrededor del valor esperado. El test CUSUM CUADRADO provee un trozo de S_t encontra el t y el par de 5% de las líneas críticas. Cuando el test CUSUM,

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

se mueve fuera de las líneas críticas esto sugiere que el parámetro o varianza es inestable.

El TEST – N STEPS FORESCAST

Es el test de los usos recursivos que lleva a la secuencia del test Chow Forescast. Este test no requiere la especificación de un periodo de proyección, automáticamente computa todos los casos factibles, empezando con el posible caso más pequeño, muestra el tamaño para estimar la ecuación proyectada y luego adiciona una observación en el tiempo. El argumento de este test es mostrar los residuos recursivos por arriba de cero y las probabilidades significativas en la proporción más baja del diagrama. En la parte de arriba del cuadro en el eje vertical derecho, están los residuos recursivos y errores estandart. En la parte de abajo del cuadro en el eje vertical derecho mostramos los valores de la probabilidad de los puntos muestrales. Estos puntos si tienen "p-values" menores a 0.05 entonces los residuos recursivos están fuera de los dos errores estandarts y sugieren inestabilidad del modelo pero en cambio son mayores a 0.05 existe estabilidad del modelo.

ESTIMACION DELOS RESIDUOS RECURSIVOS

Esta observación nos posibilita trazar la evolución de las estimaciones para cualquier coeficiente cuando aumentamos más y más datos muéstrales que estén aplicados a la estimación. También muestra dos bandas de error estándar alrededor de los coeficientes estimados. Si los coeficientes despliegan una variación significativa cuanto más datos se adicionen para estimar la ecuación, este es un fuerte indicador de inestabilidad. Algunas veces los coeficientes muestran saltos dramáticos como cuando la ecuación trata de mostrar un quiebre estructural. En la estimación de nuestros modelos se ha aplicado residuos recursivos a la constante, ingreso pasado, tecnología – uso de internet, educación y experiencia laboral.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

GLOSARIO

CONCEPTOS RELEVANTES

En el marco de la teoría del capital humano se deben distinguir algunos conceptos que serán de utilidad para la especificación posterior del modelo, y para poder analizar los resultados que la evidencia empírica pondrá en descubierto; para lo que es necesario conocer el significado teórico de algunas ideas conectadas con el siguiente trabajo;

CAPITAL HUMANO

Se trata de capital incorporado al ser humano ya sea en forma de salud, nutrición, educación, etc.

RETORNOS EDUCATIVOS

Son los incrementos porcentuales de los niveles de utilidad o bienestar – medidos en términos de ingreso- sobre los costos asociados a la incorporación de una cada vez mayor cantidad de educación (medida en años).

Dentro de los rendimientos o retornos educativos se pueden distinguir a los rendimientos educativos privados y sociales.

Los rendimientos educativos privados son los beneficios educativos, sea cual fuere su naturaleza, que son obtenidos por el propio sujeto que demanda la educación 29, y que mueven al individuo a realizar una inversión privada en vistas de obtener un beneficio futuro también privado.

Entre los rendimientos privados, se puede citar a:

Los rendimientos monetarios directos, que son los rendimientos derivados del mercado de trabajo, a través de remuneraciones de carácter monetario.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Los rendimientos monetarios indirectos, que son las ventajas adicionales que otorga la educación, susceptibles de valoración.

Monetaria, que obviamente existen y son por ejemplo el alcance de las aspiraciones que una persona pueda tener y que solamente pueden hacerse realidad a través del proceso educativo.
Los rendimiento no monetarios, los cuales existen desde que la sociedad valora mas a un universitario que a un graduado escolar otorgándole estatus, por ejemplo. La adquisición de títulos educativos supone la adquisición automática de etiquetas valoradas socialmente, así la educación es un proceso que transforma a un hombre en otro mejor, a ojos de la sociedad.

Los rendimientos educativos sociales, son las externalidades que provoca la educación 32, beneficiando en este sentido más allá que al propio sujeto educado. La educación en este caso se manifiesta en forma de ventajas de cualquier clase o naturaleza en otros miembros de la sociedad, o en toda esta de forma no discriminatoria.

La forma más general del carácter social de los rendimientos educativos se asocia inevitablemente a la relación entre escolaridad y crecimiento económico, asiendo que la primera lejos de simplemente incrementar la capacidad productiva del sujeto educado, capacite la fuerza laboral para la producción de mayores cantidades de bienes y la haga además, objeto del que puede generarse y sobre el que pueda aplicarse al avance tecnológico.

COSTOS DE LA EDUCACIÓN.
Entre los costos que significa adquirir educación se cuenta a tres diferentes:
Los costos explícitos, que son aquellos que se manifiestan en forma de pagos que soportan, los protagonistas directos de la educación o sus familias33, por matriculas, pensiones libros, uniformes, transporte, etc.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA

Los costos implícitos, conformados por los costos por uso de capital físico incorporado de la actividad educativa34.

La renta perdida por el estudiante al dedicar su tiempo a la educación y no a las tareas productivas35 retribuidas a través del mercado de trabajo. Es un tipo de costo que recibe usualmente la denominación de costo de oportunidad.

FUNCIONES DEL SALARIO

Es un concepto operacional que relaciona dos distribuciones, la de inversión en capital humano y la de salarios asociados a esta inversión.

EXPERIENCIA

Se entiende el concepto de experiencia como el incremento de los niveles productivos en función a la repetición de tareas.

TRABAJO SECUNDARIO

La actividad secundaria es aquella actividad a la que la persona menos horas durante el día, que se acondiciona al horario de la actividad principal y que puede o no reportarle mayores ingresos al ocupado, pero que por razones de estatus la declara como no principal 36.

ASALARIADOS

Se denomina asalariados los individuos que tienen un trabajo principal de tipo dependiente, como son los obreros, empleados del hogar, etc.

NO ASALARIADOS

Son no asalariados los individuos que tienen un trabajo principal de tipo no dependiente, como los profesionales no dependientes, patrones, empleadores, socios, etc.

BIBLIOTECA DE ECONOMIA