

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2018 – 2020 ii

Tesis para obtener el título de Maestría De Investigación En Economía Del Desarrollo

ANÁLISIS DEL SECTOR EDUCATIVO ECUATORIANO MEDIANTE EL USO DE LA
MATRIZ INSUMO-PRODUCTO, AÑO 2017

Solano Solano Betty Ercilia

Asesor: Ponce Jarrín Juan Elías

Lectores: Intriago Armijos Ruthy Vanessa, Villalba Andrade Mateo Patricio

Quito, agosto de 2024

Dedicatoria

Dedicado a quienes tienen un sueño y se esfuerzan por alcanzarlo.

Aunque a veces parece lejano, siempre hay una mano amiga que nos sostendrá y nos animará a culminar aquello que iniciamos.

Índice de contenidos

Resumen	6
Agradecimiento	7
Introducción	8
Capítulo 1. Marco teórico.....	10
1.1. Teoría del capital humano: la educación como componente del capital humano y su relación con el crecimiento económico	10
1.2. El papel de la educación en las teorías del crecimiento endógeno	18
1.3. La educación como capacidad esencial: Enfoque de las capacidades de Amartya Sen	28
1.4. Evidencia empírica de la inversión en educación y su relación con el crecimiento económico.....	31
Capítulo 2. Metodología.....	35
2.1. El modelo insumo producto y su relación con el Sistema de Cuentas Nacionales	35
2.2. Modelo insumo producto.....	35
2.2.1. Criterios de valoración	38
2.2.2. Supuestos del modelo	38
2.2.3. Encadenamientos y multiplicadores	41
2.3. Fuente de datos: Cuenta Satélite de Educación	45
2.3.1. Estructura del sistema nacional de los servicios de la educación en el Ecuador	47
Capítulo 3. Construcción de la matriz insumo producto para el sector educativo ecuatoriano y resultados.....	50
3.1. Insumos técnicos.....	50
3.2. Resultados.....	54
3.2.1. Análisis de multiplicadores	54
Conclusiones	64
Referencias	66
Anexos.....	68

Lista de Ilustraciones

Figuras

Figura 2.1. Representación de la información contenida en la matriz insumo-producto.....	38
Figura 2.2. Estructura de una matriz simétrica.....	41
Figura 2.3. Cobertura de productos de enseñanza de Cuentas Nacionales y las Cuentas Satélites de Educación.....	47
Figura 2.4. Correspondencia de niveles educativos entre las Cuentas Satélites de Educación y el Sistema Nacional de Educación	48
Figura 3.1. Estructura final de una Matriz Insumo – Producto industria por industria del Ecuador.....	54
Figura 3.2. Dispersión de los encadenamientos de las industrias vinculadas al sector educativo ecuatoriano	58

Tablas

Tabla 2.1. Componentes de la matriz insumo-producto.....	35
Tabla 2.2. Tipología sectorial según los multiplicadores directos	43
Tabla 2.3. Nomenclaturas de actividades características y conexas de la educación	49
Tabla 3.1. Encadenamientos directos del sector enseñanza del Ecuador, año 2017	55
Tabla 3.2. Clasificación de los sub sectores de la enseñanza por tipo de sector.....	56
Tabla 3.3. Multiplicadores de empleo de los sub sectores que conforman el sector enseñanza en el Ecuador, año 2017	59
Tabla 3.4. Multiplicadores de remuneraciones de los sub sectores que conforman el sector enseñanza en el Ecuador, año 2017.....	61

Declaración de cesión de derecho de publicación de la tesis

Yo, Betty Ercilia Solano Solano, autora de la tesis titulada “Análisis del sector educativo ecuatoriano mediante el uso de la matriz insumo-producto, año 2017”, declaro que la obra es mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de maestría, concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, bajo la licencia Creative Commons 3.0 Ecuador (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, agosto de 2024



Firma

Betty Ercilia Solano Solano

Resumen

El presente trabajo presenta un análisis del sector educativo ecuatoriano, basado en una estructura productiva sectorial para conocer las distintas interrelaciones intersectoriales. Se utiliza información de las Cuentas Satélites de Educación que provee el Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador del año 2017 y, a través de indicadores insumo – producto se encuentra que, aunque en términos de generación de valor agregado, las actividades relacionadas a la prestación de servicios educativos no son significativas en el Producto Interno Bruto. Sin embargo, existen industrias relacionadas que se verían afectadas ante un incremento en la demanda final de los servicios educativos. Los sub sectores relacionados con la provisión de enseñanza inicial, pre-primaria y primaria tienen mayor incidencia en términos de producción y empleo, mientras que en remuneraciones la enseñanza secundaria pública, enseñanza pre-primaria y de desarrollo infantil pública son los sub sectores que tendrían mayor variación ante un incremento en la demanda final.

Agradecimiento

Mi especial agradecimiento a quienes me sostuvieron y me siguen sosteniendo en este proceso:

A mi familia, por el apoyo incondicional.

A mis amigos, por el ánimo de siempre.

A mis profesores y staff de FLACSO, por su paciencia y guía.

Introducción

En Ecuador, el acceso a la educación es un derecho consagrado en la Constitución de la República (2008) y constituye un deber ineludible e inexcusable del Estado. El sector educativo es, por tanto, un sector prioritario para intervención a través de políticas públicas e inversión estatal, de modo que, se garantice su acceso de manera equitativa, independientemente de la condición socioeconómica de las personas.

El mismo marco legal, establece que la educación se “centrará en el ser humano” y garantizará su desarrollo en todas las áreas de la vida humana, es decir, se concibe a la educación bajo un enfoque de desarrollo humano como un mecanismo para adquirir capacidades y competencias que permitan mejorar la calidad de vida a nivel individual y social.

Dado este marco regulatorio y del deber del Estado de velar por el cumplimiento de este mandato, contar con herramientas que ayuden a cuantificar el impacto económico que puede tener la provisión de servicios educativos en la población, permitirá ampliar la visión de las bondades que este sector genera no solo en términos de desarrollo social sino, en función de los impactos económicos – productivos que la provisión de los servicios de enseñanza genera en el aparato productivo nacional.

Desde el enfoque económico – productivo, la contabilidad nacional, agrupa en un sector denominado ‘Enseñanza’ todas las actividades y transacciones que se generen por concepto de la provisión de este servicio, pues es un sector relevante sobre todo en la generación de empleo, ya que como se anticipó, depende en su mayoría de las asignaciones que realiza el gobierno central y de las decisiones que éste tome respecto a la política pública que busque implementar.

En este contexto, el Sistema de Cuentas Nacionales (2008) brinda una herramienta importante que permite analizar las interrelaciones de los sectores económicos que conforman una economía, para evaluar a priori desde una mirada macro económica los efectos que una determinada política pública ocasionarían en la economía nacional o, anticiparse a posibles choques externos que podrían causar incrementos o disminuciones en la demanda final de un determinado bien o servicio.

En el caso de los servicios de enseñanza, el país cuenta con información desagregada del sector educativo en las “Cuentas Satélites de Educación” que el Instituto Nacional de

Estadística y Censos genera periódicamente, las cuales presentan información detallada del comportamiento de este sector bajo la metodología de Cuentas Nacionales.

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las relaciones inter sectoriales del sector educativo en el Ecuador a través de indicadores insumo-producto, del año 2017. Para ello, se plantea la construcción de una ‘matriz insumo-producto’ del sector ‘enseñanza’ a partir de la información disponible en las Cuentas Satélites de Educación del año 2017.

De manera específica se buscar responder a las siguientes preguntas: ¿Cómo son las relaciones intra sectoriales del sector educativo en la estructura productiva ecuatoriana?, ¿Cuáles serían las repercusiones en la producción y en el empleo nacional ante un cambio en la demanda de los servicios educativos?

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en el capítulo I se explora el marco teórico que aborda la educación como componente del capital humano y su relación con el crecimiento económico, la educación como capacidad esencial desde el enfoque de capacidades de Amartya Sen y, un recorrido de la evidencia empírica de la educación y la relación con el crecimiento económico; el capítulo II aborda el marco metodológico del modelo insumo producto; en el capítulo III se analiza el sector educativo a partir de indicadores insumo producto obtenidos para el caso ecuatoriano; finalmente se extraen algunas conclusiones.

Capítulo 1. Marco teórico

1.1. Teoría del capital humano: la educación como componente del capital humano y su relación con el crecimiento económico

El análisis del rol de la educación en el desempeño económico ha estado presente en las distintas escuelas de pensamiento económico, los primeros análisis se remontan al pensamiento de la escuela clásica que, desde una visión amplia identifica la importancia que la educación puede tener en la mejora del proceso productivo y el crecimiento económico de un país. Adam Smith sostenía que la educación es un factor clave para explicar las mejoras en la productividad, como resultado de la división del trabajo; Smith (1776) se refería concretamente a los conocimientos que el trabajador adquiere fruto de la especialización que se genera con la práctica productiva, o “aprendizaje por la práctica” que le permiten al trabajador ser más eficiente reduciendo tiempos de trabajo en el proceso de producción; Malthus (1826) enfatizó la importancia de la educación como el único medio para ayudar a los pobres a ser “hombres más felices y súbditos más pacíficos”, mientras que Jean Baptiste Say, consideraba que las destrezas y habilidades formaban parte del capital en la medida en que estas tienen un costo y aportan en el incremento de la productividad de los trabajadores (Lahoud 2003).

Otros autores neoclásicos como Marshall consideraban que tener un nivel de instrucción educativa era una inversión que tendría repercusiones positivas en la industria, por lo que, potenciar la educación de las personas constituía una inversión nacional, sin embargo, no lo estudió como un componente del capital, por tanto, no consideró darle una valoración monetaria en sus análisis.

Posterior a la gran depresión y tras los efectos de dos guerras mundiales, el eje central de las políticas económicas y sociales vuelve al ser humano, nuevamente la educación empieza a tener un papel relevante en la política pública, pero es a partir de la década de los 60s cuando emerge en la teoría económica el concepto de “capital humano” para explicar el papel que desempeña la educación en el crecimiento económico.

Schultz (1960) fue uno de los precursores del estudio del “capital humano” como categoría económica. La búsqueda de respuestas a situaciones económicas de la época como el aumento del valor económico del hombre, aumentos inexplicables del ingreso nacional en los Estados Unidos a los que más tarde atribuyó la “formación de capital humano” a través de la educación, lo llevó a plantear el concepto de “capital humano”, que se refiere a atributos

particulares del ser humano. Este concepto refleja la idea que, la educación que reciben las personas es una forma de inversión y, las consecuencias que de ello se generen se transforman en “capital”. Dado que, el conocimiento pasa a formar parte de la persona que lo recibe, este no puede ser transferido en una operación de compra – venta, tampoco puede ser considerado como propiedad, pues el conocimiento se expande en la medida que el ser humano interactúa con el exterior, es, por tanto, una forma de capital, puesto que contribuye a realizar actividades productivas y permite generar un valor agregado en las mismas. Es decir, es “capital” porque es “la fuente de futuras ganancias o de futuras satisfacciones o ambas” y es “humano” porque es “parte integral del hombre”.

En este sentido, Schultz, define al capital humano como:

(...) aquel que incluye componentes cualitativos, tales como la habilidad, los conocimientos y atributos similares que afectan la capacidad individual para realizar el trabajo productivo, los gastos introducidos para mejorar estas capacidades aumentan también el valor de la productividad del trabajo y producirán un rendimiento positivo (Schultz 1972).

Si bien la educación tradicionalmente había tenido un propósito cultural más que económico, el interés de Schultz es precisamente analizar el rol de la educación desde un enfoque económico, pues consideraba que, el objetivo al que está orientado la educación es a desarrollar a los individuos para que se conviertan en ciudadanos competentes y responsables al darles a hombres y mujeres la oportunidad de adquirir una comprensión de los valores que sostienen y una apreciación de los que significan para la vida.

Además de los objetivos culturales, la educación tiene la posibilidad de potenciar las capacidades de la población en la medida que permite desarrollarse y gestionar sus asuntos particulares que a nivel agregado se traducen en un incremento en el ingreso nacional.

Considera, por tanto, que dotar de conocimientos a la población constituye una inversión, en la medida que la población en edad escolar al ingresar al sistema educativo está renunciando a percibir ganancias inmediatas para obtener mayores ganancias en el futuro, pese a los costos que implica optar por la educación, Schultz demuestra que, en relación a la formación de capital físico, la formación de capital por medio de la educación es siempre superior.

Siendo la educación un factor clave en la formación de capital humano, esta puede estar orientada al consumo o inversión, independientemente del propósito al que se oriente, dotar de educación a los individuos implica comprometer una gran cantidad de recursos que pueden

ser medidos a partir de dos componentes: los ingresos a los que renuncian los estudiantes mientras asisten a la escuela y, los recursos para hacer que las escuelas funcionen.

El análisis varía según el enfoque que se dé a la utilización de estos recursos, si se considera a la educación en términos de consumo, es decir para adquirir conocimiento de tipo cultural, los recursos asignados se contabilizan en términos de costos y gastos, en este análisis es de vital importancia considerar que el “costo de oportunidad” de asistir a un establecimiento educativo permite cuantificar la proporción de los costos totales sobre los ingresos no percibidos y que este se incrementa en el tiempo, pues los individuos le dan una mayor importancia a la educación secundaria y superior debido a que en este nivel de educación existe una mayor probabilidad de adquirir conocimiento y habilidades nuevas que permitan mejorar su productividad.

Si se considera a los recursos que ingresan a la educación como “inversiones”, basado en el supuesto de que los individuos ven en la educación la posibilidad de obtener a futuro tasas de retorno atractivas superiores a las tasas de retorno del capital físico, entonces se espera que este rendimiento superior sea el que haya inducido a una mayor inversión en educación de los individuos conllevando a una mejora del ingreso percibido.

Basado en los trabajos de Schultz, surge el trabajo de Becker (1964) quien concibe al capital humano como “el conjunto de capacidades productivas que una persona adquiere por acumulación de conocimientos generales y específicos”.

El interés de Becker en el análisis del “capital humano” va más allá de la comprensión de los ingresos desiguales y el crecimiento económico; si bien parte del hallazgo del crecimiento desmedido de ingresos en Estados Unidos en la época, en relación al crecimiento del capital fijo y mano de obra, sus análisis se encaminan a evidenciar si las “tasas de rendimiento de la educación” son significativas dada la importancia económica de la educación que esbozó Schultz en sus trabajos.

Considera que todo gasto que se realice para mejorar la calidad de vida de los seres humanos, especialmente los relacionados con educación, formación, atención médica, etc., constituyen una inversión que se transforma en capital humano dado que mejora la salud y, por tanto, la calidad de vida de las personas.

Para Becker “la educación y formación son las inversiones más importantes del capital humano” (1964), el principal beneficio de obtener una mejora en el nivel educativo de las personas es mejorar sus ingresos, los análisis de Becker evidencian que los ingresos de las

personas más educadas por lo general se encuentran sobre la media de aquellos que poseen un nivel de educación más bajo, esto se hace más relevante en los países menos desarrollados.

Si bien el principal beneficio de tener una población educada es una mejora inminente de los ingresos de las personas, este no es el único, pues a corto plazo la formación permite mejorar los ingresos de las personas, pero los mayores beneficios se dan en el mediano y largo plazo pues se modifican comportamientos dependiendo del grado de desarrollo de los países. El análisis del capital humano de Becker parte de la hipótesis que una mayor escolarización aumentará los ingresos y la productividad de las personas debido a que cuentan con mayores conocimientos, habilidades y nuevas formas de analizar los problemas, sin embargo, el papel de las políticas públicas es determinante para transmitir a la población de los beneficios que genera la educación. Para Becker “las inversiones en capital humano tienden a responder racionalmente a los beneficios y a los costos que estos representan” (1964), es así que un auge o caída de la tasa de matriculación universitaria dependerá de los incentivos que los estudiantes de secundaria tengan y al costo de oportunidad del mercado laboral.

A diferencia de Schultz, Becker amplía su análisis, al considerar que el conocimiento no se genera exclusivamente en los centros educativos, sino también se lo puede adquirir a través de programas de entrenamiento, capacitación formal o informal, y que esta última puede ser incluso más importante y con un menor tiempo de retorno para el ámbito empresarial – industrial, ya que en la medida que los trabajadores adquieren mayor experiencia en el trabajo que desempeñan, adquieren también destrezas y habilidades que contribuyen a incrementar sus niveles de productividad.

Es por tanto la productividad del factor trabajo la que puede ser modificada a través de la formación y/o educación, pues a las empresas les interesa que el trabajador cuente con las habilidades y destrezas necesarias para que su rendimiento en la industria sea el óptimo, independientemente si estas hayan sido adquiridas mediante la educación tradicional o por la experiencia.

En su trabajo, Becker (1964) aborda otros aspectos relacionados con el capital humano tales como la participación creciente de las mujeres en el mercado laboral, como consecuencia de una mayor acceso a la educación, así como otros beneficios no monetarios que trae consigo la acumulación de capital humano en la sociedad, estos no necesariamente serán más o menos importantes que los monetarios, pero contribuyen a modificar comportamientos sociales.

Entre estos beneficios no monetarios que promueve la educación, Becker destaca una mayor

promoción de la salud, reducción de tabaquismo, incremento de la proporción al voto, control de la natalidad, apreciación del arte y cultura. Citando a Bob Michael (1972), Becker consideraba que estos beneficios asociados a un mayor nivel de escolarización suelen ser subestimados llegando incluso a ser mayores que los beneficios monetarios, pues les permitirían estar en una mejor posición de aquellos que no han acumulado suficiente capital humano. Por ejemplo, ante un escenario de desempleo, una persona con un nivel de educación superior tendrá mayor posibilidad de encontrar empleo ante una persona con un bajo nivel de instrucción, por tanto, tendrá mayores ventajas para insertarse en el mercado laboral.

Tanto Schultz como Becker comparten la idea de que la educación es un componente esencial de capital humano; la evidencia empírica disponible para la sociedad norteamericana de la época, les permite concluir el efecto positivo significativo de la educación en los ingresos y en el crecimiento económico. Si bien Schultz lo analiza para dar respuesta al inexplicable crecimiento económico, Becker va más allá y lo aborda desde una perspectiva más amplia relacionando sus efectos con aspectos como: el empleo, promoción de salud, incidencia en tasas de natalidad, entre otras; establece, además, que el conocimiento no es exclusivo del sistema educativo, ya que puede ser adquirido a través de programas de capacitación sea de tipo formal o informal.

Este tipo de aprendizaje obtenido en la práctica, sumado a la formación educativa fue de especial interés para Mincer (1957), quien analizó la relación que existía entre la formación obtenida en la escuela y/o en el mercado laboral y las ganancias. Mincer fue uno de los pioneros en el estudio del efecto de la experiencia en el mercado laboral, sus análisis contribuyeron a determinar la manera en que la formación en el trabajo influye en la diferencia de ingresos de las personas, y su incidencia en la desigualdad.

Bajo los supuestos de racionalidad del individuo cuando este participa en el mercado laboral, desarrolló lo que se denomina el “perfil de ganancias de experiencia” bajo el supuesto de que existe una relación lineal entre las ganancias y la edad.

Sostenía que la “formación formal”, es decir la obtenida mediante la escolarización, era más difícil de medir que la obtenida de manera informal (experiencia laboral) debido a que en la “formación formal” el perfil de experiencia y ganancias es cóncavo, mientras que, en la formación obtenida a través de la experiencia, crece en misma medida, pues a mayor experiencia, mayor formación adquiere el individuo.

A partir de este análisis, Mincer muestra que, para una ocupación en particular, la desigualdad del ingreso aumenta con la inclinación del perfil de ingresos por la edad y que este perfil es más pronunciado para las ocupaciones que requieren una mayor destreza, independientemente si esta ha sido adquirida en la escuela o a través de la experiencia. Concluye además que la desigualdad se incrementa con la edad, nivel de escolaridad, ingresos, pues cuanto mayor sea el promedio de formación en el grupo, mayor será la desigualdad en su distribución de ingresos.

Estimaciones previas realizadas para determinar la rentabilidad de las inversiones de capital humano habían utilizado flujos de ganancias y el enfoque del valor actual neto. Mincer redefinió la fórmula del valor actual neto en “una corriente constante de beneficios recibidos indefinidamente”, para obtener una estimación de la tasa de rendimiento de la capacitación en el trabajo. Esta tasa de rendimiento se estimó a partir de los ingresos anuales medios en relación con el costo de capacitación, a través de la siguiente fórmula:

$$\frac{d}{c} = (1 + r)^n$$

En donde, r es la tasa de retorno de la inversión, c es el costo de la inversión – medido por las ganancias anuales perdidas durante el período de capacitación – d es el incremento de las ganancias sobre el trabajo alternativo después de que se completa la capacitación y n es el número de años que dura la capacitación.

Sin embargo, el procedimiento para obtener la tasa antes indicada poseía algunas limitaciones, pues computacionalmente resultaba incómoda y no se contaba con datos suficientes, especialmente sobre el dinero invertido en capital humano.

Posterior a este trabajo, en 1974, desarrolla la “función de ganancias del capital humano” para analizar la distribución de la renta de una manera más amplia, es decir incluyendo las “inversiones post escolares”, además de las realizadas en la educación formal. Sostenía que la inversión que se realiza en capacitar a los trabajadores, tiende a disminuir a medida que la experiencia aumenta, además que las inversiones en capacitación serán más rentables, si se realizan de manera temprana, pues el costo de oportunidad de la inversión se incrementará a medida que se adquieran más conocimientos. (Chiswick 2003)

Mincer señala que, “la inversión que se realiza en capital humano a tiempo completo - educación formal – precede a la inversión en tiempo parcial que generalmente se realiza en el trabajo” (1991). Además, por varias razones, las inversiones que se realicen en capacitación

en el trabajo tienden a disminuir en relación al potencial de ganancia a medida que la experiencia aumenta, por tanto, estas inversiones tendrán una tasa de rendimiento mayor si se realizan de manera temprana.

Existe una diferencia importante entre los perfiles de edad y los perfiles de experiencia, considerando que la experiencia significa años desde que el individuo abandona la escuela, y si los individuos poseen diferentes niveles de escolaridad y difieren además en la edad en la cual empezaron a realizar “inversiones post escolares” o formación por capacitación en el trabajo, entonces se podría decir que se tendría diferencias en ambos perfiles. Mincer demuestra que la correlación entre escolaridad y la capacitación en el trabajo debería ser positiva, no porque sean complementarias sino porque “refleja el predominio de las diferencias individuales en los factores que determinan la escala de la acumulación total de capital humano” (Mincer 1974).

Un aspecto importante en su análisis es el planteamiento de que la variable “edad” es relevante por la depreciación que sufre el capital humano con el paso del tiempo, es decir con la edad misma, pero al no contar con un mecanismo para medir la experiencia independiente de la edad, se prefiere a la experiencia como tal. En su trabajo, Mincer demostró que la experiencia tiene una mayor correlación parcial con los ingresos.

Además de la experiencia, que refleja el esfuerzo del trabajo pasado, Mincer incorpora en el análisis, el esfuerzo del trabajo presente, de manera particular, las semanas trabajadas. Estas semanas trabajadas están positivamente correlacionadas con los ingresos anuales y con los años de escolaridad, esto debido a que si un individuo posee un mayor grado de escolaridad es probable que registre un mayor número de semanas trabajadas, por tanto, tendrá un mayor flujo de ingresos.

Para expandir la función de ganancias antes señalada, Mincer planteó algunos supuestos acerca de cómo la inversión en capacitación en el trabajo en cada año disminuye a medida que los años de experiencia aumentan, llega de esta manera a determinar lo que se conoce como la función de ingresos de Mincer, la cual consiste en una regresión lineal como metodología para calcular la “contribución de la escolaridad y la experiencia en los ingresos de los trabajadores”.

El modelo de regresión propuesto, incluye como variable explicada al logaritmo del ingreso y, como variables explicativas la escolaridad y los años de experiencia. Esta función ha sido

ampliamente usada en investigaciones empíricas para estudiar los rendimientos educativos y la distribución de ingresos.

La función de regresión Minceriana se expresa de la siguiente forma:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 X + \beta_3 X^2 + \varepsilon$$

En donde, Y son los ingresos percibidos en un período de tiempo determinado; S son los años de educación; X la experiencia; X^2 la experiencia potencial al cuadrado (capta la no linealidad del perfil edad – ingresos); β_0 es el intercepto y representa el logaritmo del salario de un individuo que no posee educación ni experiencia, también es conocido como “la tasa de retorno privada de la educación”; β_1 y β_2 son parámetros que deberían tener signo positivo y; β_3 signo negativo.

Los supuestos sobre los que se construye la “función Minceriana”, son los siguientes:

- i) No se contabilizan externalidades dado que, los ingresos registrados corresponden al total de beneficios obtenidos por la inversión educativa.
- ii) No existe incrementos salariales ni de productividad, es decir se trata de una economía en estado estacionario.
- iii) Para modelar los ingresos a lo largo del tiempo utiliza una sola función, esto implica que la escolaridad precede al trabajo, el individuo dedica tiempo completo al estudio y al trabajo, es decir, cuando se estudia no se trabaja y viceversa, no existe distinción de experiencia laboral inicial y actual, no hay períodos de ocio, es decir el proceso de adquirir experiencia es continuo.

La función de ganancias del capital humano propuesta por Mincer, facilita el estudio de la desigualdad de los ingresos y ganancias a través del tiempo y del espacio, en la medida que, permite convertir lo inconmensurable en mensurable, por ejemplo, el “costo de la inversión de capital humano en años de escolaridad” y “años de experiencia en el mercado laboral” expresado en dólares, acepta otras variables que expliquen variaciones en los ingresos, los parámetros de la regresión tienen interpretaciones económicas y permiten realizar comparaciones en el tiempo, espacio y grupos demográficos, al utilizar logaritmo natural de las ganancias como variable explicada, los residuos siguen una distribución normal.

Mincer estaba convencido que los países que han logrado un crecimiento sostenido de sus ingresos han realizado inversiones en educación de su población y formación de sus trabajadores; al igual que Schultz y Becker, considera que la educación y/o capacitación

reduce la incidencia del desempleo, pues las empresas evitan prescindir del personal que se encuentra mejor capacitado, pero si fuera el caso, estos poseen mayores habilidades que les permitirían encontrar empleo en el menor tiempo posible. (Mincer 1991)

Bajo las consideraciones expuestas, la educación es un componente importante para alcanzar el crecimiento económico, pues constituye un elemento central del capital humano; de acuerdo a esta teoría, la acumulación de conocimientos a través de la educación y/o capacitación está directamente relacionada con una mejora en la productividad laboral que a su vez permite incrementar las tasa de ganancia, lo que se traduce en una mejora del ingreso a nivel individual y global, generando un ciclo virtuoso en la economía.

1.2. El papel de la educación en las teorías del crecimiento endógeno

A partir de la década de los ochenta, emergen las nuevas teorías del crecimiento o “*teorías del crecimiento endógeno*”, ante la necesidad de explicar algunos vacíos identificados de la teoría neoclásica tales como: el incremento en la productividad de economías desarrolladas en el largo plazo, el crecimiento del capital humano y el crecimiento desigual de las economías a nivel mundial.

Para ello, autores como Romer (1986), Lucas (1988), Barro (1990) y Rebelo (1991) tomaron como referencia modelos de crecimiento neoclásicos, a partir de los cuales modificaron algunos supuestos para intentar explicar los cuestionamientos antes planteados, mismos que se hicieron visibles a partir de ciertos “hechos estilizados” del crecimiento en la época.

El aporte de estas teorías, consistió en “*endogenizar*” el progreso técnico definido en el modelo de (Solow 1994), identificado como un factor determinante del crecimiento económico y otras variables como el ahorro, resaltando el hecho que para lograr este progreso técnico era de vital importancia “la acumulación de capital humano”, “el aprendizaje en la práctica”, “la inversión en investigación y desarrollo como política pública”, “el reconocimiento de mercados imperfectos”, “las externalidades generadas por la difusión del conocimiento”, “los rendimientos crecientes a escala y el papel que juegan las instituciones para la definición de los objetivos de la política económica”.

El papel que estas teorías le asignan al capital humano, como un nuevo factor productivo, permite enlazar la “teoría del crecimiento económico” (enfocada en el crecimiento del producto) y la “teoría del desarrollo humano” (enfocada en mejorar el nivel de bienestar de las personas).

El modelo de crecimiento endógeno más simple es el modelo AK, que considera tasas de ahorro constantes y exógenas y a la tecnología (A) como constante, aunque en su forma más básica, este modelo permite evidenciar cómo la eliminación de rendimientos marginales decrecientes en los factores reproductibles lleva a un crecimiento endógeno y a una ausencia de convergencia al estado estacionario.

la función de producción de este modelo se expresaría de la siguiente manera:

$$Y = F(K) = AK$$

El modelo AK plantea una función de producción que es lineal en el único factor de producción, el capital (K), A representa el progreso tecnológico que supone es exógeno de acuerdo a los postulados neoclásicos, K incorpora el capital físico y el capital humano. Cabe anotar que, esta función de producción no considera la existencia del factor trabajo que se requeriría para producir los bienes y/o servicios, sin embargo, si considera el capital humano como parte de K; si bien, no es explícito, en el análisis de Rebelo (1991) se indica que al considerar al capital humano como parte de esta función de producción, se debe tener en cuenta las necesidades de recursos para garantizar la reproducción de este capital humano (alimentación, salud, educación, etc.) los cuales representarían las necesidades de inversión para mantener al factor trabajo. Bajo el supuesto de que “el trabajo crece a una tasa n ” se considera que, se cubre de manera gratuita estas necesidades, sin consumo de recursos.

En este modelo, no existe rendimientos marginales decrecientes con respecto al capital total K, debido a que K representa la sumatoria de los distintos componentes del capital o, dicho de otra manera, representa el stock de capital de tal manera que, si aumenta el factor capital, al no existir otro factor, no se producen los rendimientos marginales decrecientes. “Si todos los *inputs* de la función de producción son capital y existen rendimientos constantes a escala, la función de producción debe tener la forma AK” (Rebelo 1991).

Propiedades de la función AK:

1. La función AK presenta rendimientos constantes a escala. Lo que supone que un incremento en los factores, en una proporción λ , incrementa en la misma proporción el producto final.

$$Y_0 = f(K) = AK_0$$

$$Y_1 = f(\lambda K_0) = \lambda Y_0$$

2. Posee rendimientos marginales positivos, pero no decrecientes. La producción es creciente en el factor capital, lo que implica que, a medida que el capital se incrementa, se incrementa la producción. El capital es constante; la ausencia de rendimientos marginales decrecientes se puede observar en la segunda derivada de la función de producción con respecto al capital, puesto que, es igual a cero.

$$F'(K) = A > 0$$

$$F''(K) = 0$$

3. No cumple las condiciones de INADA. Las condiciones INADA establecen que “la productividad marginal de los factores de producción tiende a cero cuando la cantidad del factor tiende a infinito, y tiende a infinito cuando la cantidad de factor utilizado tiende a cero” (Rebelo 1991).

Estas propiedades que estaban presentes en la “función de producción neoclásica”, no se cumplen en la “función de producción de tecnología AK” debido a que la productividad marginal del capital siempre es igual a A, por lo que, independientemente de si AK tiende a cero o a infinito, la productividad marginal del capital tiende a A.

$$PMg(K) = F'(K) = A$$

$$\lim_{K \rightarrow 0} Pmg(K) = \lim_{K \rightarrow 0} (A) = A \neq 0$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} Pmg(K) = \lim_{K \rightarrow \infty} (A) = A \neq 0$$

Rebelo, señala que, para generar crecimiento endógeno a largo plazo, es necesario contar con rendimientos crecientes a escala de estos factores reproducibles (capital) más las externalidades que genera el progreso tecnológico.

Debido a que el factor trabajo no es considerado explícitamente en la función de producción, se asume que este forma parte del capital, específicamente como capital humano, por tanto en el modelo básico, los rendimientos crecientes a escala vienen dado por el componente del capital humano y no por el componente del capital físico (Jiménez 2011).

Para endogenizar este progreso técnico, se cambia en la función de producción el supuesto de rendimientos marginales decrecientes del capital, por rendimientos constantes o crecientes a escala, de esta manera se asocia el concepto de “capital humano” desarrollado ya en los años

sesenta por Schultz, Becker, Mincer y otros, en el sentido que los retornos que se obtienen por la inversión en el “capital humano” inciden directamente en el crecimiento del producto; reconocen además que esta inversión para formar y acumular capital humano genera externalidades positivas que se difunden por el avance tecnológico, que explican los rendimientos crecientes del capital en sentido amplio (“capital físico” y “capital humano”).

Romer (1986), plantea que el factor que sostiene el crecimiento en el largo plazo es la “acumulación de conocimientos”, el cual se genera como resultado de la investigación en ciencia y tecnología, este nuevo conocimiento que se genera posee rendimientos decrecientes; sin embargo, la productividad marginal de conocimiento es creciente, por tanto, el conocimiento siempre irá en aumento, fomentando un incremento en la producción. Es decir, para Romer es el conocimiento lo que permite incrementar el capital en la función de producción, resultado de la inversión en investigación (educación formal), a diferencia de (Arrow 1962) que consideraba que el incremento del conocimiento se daba por el aprendizaje en la práctica o “*learning by doing*” (Jiménez 2011).

El planteamiento de Romer es que el crecimiento endógeno está orientado por la acumulación de capital, tanto físico como humano, pero este crecimiento estaría liderado por la oferta, pues a medida que se incrementa la inversión en el capital, los rendimientos serían mayores.

El modelo que plantea es similar al propuesto por (Arrow 1962), para ello considera los siguientes supuestos:

1. Una función de producción Cobb-Douglas neutral a la Hicks representada de la siguiente manera:

$$Y = AK^\alpha(HL)^{1-\alpha}$$

2. Una función de ahorro

$$S = sY$$

3. Una función de inversión en la que se asume no existe depreciación

$$I = \dot{K}$$

4. Condición de equilibrio dinámico

$$S = I$$

5. Ecuación que denota el cambio técnico

$$H = K^\gamma$$

Bajo el supuesto que $\gamma = 1$ la ecuación quedaría de la siguiente forma

$$H = K$$

El modelo propuesto por Romer considera que, el cambio técnico es proporcional a la acumulación de capital, y no considera el uso de variables exógenas para explicar el crecimiento de una economía, por tanto, supone una fuerza de trabajo constante, normalizada a la unidad, es decir:

$$L = 1$$

Esta normalización es útil para evidenciar el planteamiento de Romer, que plantea la posibilidad de tener crecimiento económico pese a que la fuerza de trabajo, permanezca constante.

Las funciones de ahorro e inversión más la condición de equilibrio dinámico permiten conocer la tasa de crecimiento del stock de capital y del producto:

$$S = sY = I = \dot{K}$$

$$\dot{K} = sAK^\alpha(HK)^{1-\alpha}$$

Si se reemplaza los valores de H y L, en la última expresión, se tiene:

$$\dot{K} = sAK^\alpha(K)^{1-\alpha}$$

$$\dot{K} = sAK$$

De esta manera, la tasa de crecimiento del stock de capital queda definida de la siguiente forma:

$$\frac{\dot{K}}{K} = sA$$

Al reemplazar en la función de producción los valores de cambio técnico y de la fuerza laboral, se tiene lo siguiente:

$$Y = AK^\alpha(HL)^{1-\alpha}$$

$$Y = AK^\alpha(KL)^{1-\alpha}$$

$$Y = AK^\alpha(K)^{1-\alpha}$$

$$Y = AK$$

Por lo tanto, la tasa de crecimiento del producto será igual a la tasa de crecimiento del stock de capital:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = sA$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{K}}{K} = sA$$

En este modelo, el stock de capital (K) tiene dos componentes, el “capital físico” y el “capital humano”. De acuerdo con (Romer 1986), el capital humano es producto de la acumulación de capital, pues éste último genera externalidades que se acumulan en el tiempo en forma de capital humano; por esta razón, las tasas de ahorro tienen incidencia directa en la acumulación de capital físico e indirecta en el capital humano.

De esta manera, en el modelo propuesto, el crecimiento del factor capital (K) depende de la inversión en investigación y desarrollo, cuyas bases se encuentran en la educación formal, y no es resultado del “*learning by doing*” como lo planteó Arrow.

Otro aspecto a considerar de este modelo es que la *tasa de crecimiento del producto* encontrada es constante en el tiempo, por el supuesto de “no crecimiento de la fuerza laboral”, por tanto, se asume que el *producto per cápita* también puede crecer ilimitadamente. Si bien (Romer 1986) rompe con uno de los supuestos del modelo neoclásico que establecía que sin progreso técnico exógeno no podría haber crecimiento del producto, la crítica principal a este modelo es que no puede garantizar el pleno empleo que aseguraba el modelo neoclásico, debido a que desaparece el trabajo en la función de producción.

A diferencia del modelo desarrollado por Romer que, consideraba la acumulación de capital como “fuente de retornos crecientes a escala”, Lucas (1988) desarrolla un modelo de crecimiento basado en el capital humano, en el cual “la inversión en educación, investigación y desarrollo constituyen la fuente principal del cambio técnico”.

El modelo planteado por Lucas no difiere del modelo tipo AK, en la medida que no rompen con supuestos neoclásicos; se diferencia del modelo planteado por Solow – Swan en la medida que incorpora el análisis del capital humano y, que convierte a la tasa de crecimiento de la eficiencia del trabajo como variable dependiente de las decisiones de ahorro de la población.

El análisis de Lucas parte del modelo neoclásico sobre el cual realiza modificaciones que le permita reflejar las diferencias existentes en los niveles de desarrollo de las economías, para

ello, incluye en este modelo, los efectos de capital humano. Distingue por tanto, dos tipos de capital: el capital físico y el capital humano; ambos poseen la característica que pueden ser acumulados, sin embargo es el capital humano el que permite mejorar la productividad del trabajo y del mismo capital físico, y posee además la propiedad de “que a un nivel constante de esfuerzo produce una tasa de crecimiento constante del stock, independientemente del nivel alcanzado” (Lucas 1988).

Para la construcción de su modelo, (Lucas 1988) diferencia los términos “tecnología” y “capital humano”; la tecnología constituye conocimiento humano general, mientras que capital humano hace referencia al conocimiento de un grupo específico de personas. Sostiene además que el nivel de capital humano de una persona “es su nivel general de habilidad”, la cual es introducida en la función de producción para explicar cómo el capital humano afecta a la producción y cómo el período de tiempo que las personas destinan a la producción afecta la acumulación del capital humano, a diferencia de Romer, Lucas reconoce que el aprendizaje en la práctica también contribuye a la acumulación de capital humano. El tiempo que los individuos asignan para acumular capital humano depende de sus decisiones de ahorro, por tanto, en este modelo el ahorro es endógeno.

Lucas sostiene que el capital humano de un individuo es su habilidad para realizar determinadas tareas; “si un trabajador posee un nivel de capital humano igual a h entonces este individuo produce el doble de lo que produce un trabajador con un nivel de capital humano de $\frac{h}{2}$ ” (Lucas 1988).

A criterio de Lucas, la teoría de capital humano centra el hecho de que, si un individuo realiza varias actividades en un período de tiempo actual, su productividad o su nivel de capital humano se verá afectado en períodos futuros.

Por tanto, el modelo asume que en una economía existen L trabajadores con distintos “niveles de habilidad”, que van desde cero a infinito; cada trabajador tiene un nivel de habilidad h y destina una fracción u_h de su tiempo a la producción actual, mientras que la fracción restante $1 - u_h$ lo destina a continuar acumulando capital humano. Por tanto, la idea de introducir el capital humano en este modelo es para analizar cómo afecta el nivel de capital humano a la producción actual y cómo el capital humano se ve afectado por la asignación de tiempo que destinan los individuos. Cabe anotar que Lucas no descarta la idea de que el capital humano pueda ser adquirido por el aprendizaje en la práctica.

Los supuestos en los que se basa este modelo son los siguientes:

1. Función de producción de tipo:

$$Y = AK^\alpha(\mu HL)^{1-\alpha}$$

2. La función de ahorro está definida de la siguiente manera:

$$S = sY$$

3. La función de inversión es la siguiente:

$$I = \dot{K}$$

4. Ecuación de equilibrio dinámico

$$S = I$$

5. Crecimiento de la fuerza laboral está determinado por:

$$L = L_0 e^{nt}$$

6. Acumulación de capital humano

$$\dot{H} = H^\xi \phi(1 - \mu)$$

Lucas asume que $\xi = 1$ para obtener una tasa constante, lo que supone que la ecuación quede de la siguiente forma:

$$\dot{H} = H\phi(1 - \mu)$$

Bajo el supuesto que no se dedicara tiempo a la acumulación de capital humano, es decir, $\mu = 1$, la acumulación de capital humano sería también igual a cero; mientras que si se destinara todo el tiempo disponible para la acumulación de habilidades $\mu = 0$, el capital humano aumentaría hasta llegar a una tasa máxima de crecimiento que sería constante (γ).

$$S = I$$

$$sY = \dot{K}$$

$$sAK^\alpha(\mu HL)^{1-\alpha} = \dot{K}$$

En términos per cápita se tendría:

$$\frac{\dot{K}}{L} = \frac{sAK^\alpha(\mu HL)^{1-\alpha}}{L}$$

$$\frac{\dot{K}}{L} = sA \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \left(\frac{\mu HL}{L}\right)^{1-\alpha}$$

$$\frac{\dot{K}}{L} = sAK^\alpha(\mu H)^{1-\alpha}$$

Si conocemos que

$$\dot{k} = \left(\frac{\dot{K}}{L}\right) = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{\dot{L}}{L}k$$

$$\frac{\dot{K}}{L} = \dot{k} + nk$$

Reemplazando el valor obtenido para hallar la tasa de crecimiento per cápita:

$$\frac{\dot{K}}{L} = \dot{k} + nk = sAK^\alpha(\mu H)^{1-\alpha}$$

$$\dot{k} = sAK^\alpha(\mu H)^{1-\alpha} - nk$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = sAK^{\alpha-1}(\mu H)^{1-\alpha} - n$$

Para hallar la tasa de crecimiento del producto per cápita:

$$\frac{Y}{L} = \frac{AK^\alpha(\mu HL)^{1-\alpha}}{L}$$

$$y = A\left(\frac{K}{L}\right)^\alpha \left(\frac{\mu HL}{L}\right)^{1-\alpha}$$

$$y = \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha (\mu H)^{1-\alpha}$$

$$y = k^\alpha (\mu H)^{1-\alpha}$$

Usando logaritmos y derivando respecto al tiempo:

$$\frac{d(\ln y)}{dt} = \alpha \frac{d(\ln k)}{dt} + (1 - \alpha) \left[\frac{d(\ln \mu)}{dt} + \frac{d(\ln H)}{dt} \right]$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha) \left[\frac{\dot{H}}{H} \right]$$

Si reemplazamos la tasa de crecimiento de H;

$$\frac{\dot{H}}{H} = \phi(1 - \mu)$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha)[\phi(1 - \mu)]$$

$$\frac{\dot{y}}{y} = \alpha \left[s \frac{f'(k)}{k} - n \right] + (1 - \alpha)[\phi(1 - \mu)]$$

Para encontrar la tasa de crecimiento del stock del capital se parte de la tasa de crecimiento del capital per cápita:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L}$$

$$\frac{\dot{K}}{K} = sAK^{\alpha-1}(\mu H)^{1-\alpha}$$

Para encontrar el valor de H:

$$H = e^{\phi(1-\mu)t}$$

Transformando a logaritmos la función de producción y derivando con respecto al tiempo, es posible encontrar la tasa de crecimiento del producto:

$$\frac{d(\ln Y)}{dt} = \alpha \frac{d(\ln K)}{dt} + (1 - \alpha) \left[\frac{d(\ln \mu)}{dt} + \frac{d(\ln H)}{dt} + \frac{d(\ln L)}{dt} \right]$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha) \left[\frac{\dot{H}}{H} + \frac{\dot{L}}{L} \right]$$

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1 - \alpha)[\phi(1 - \mu) + n]$$

Si bien el modelo desarrollado por (Lucas 1988) es muy similar al modelo planteado por Solow, se diferencia de este último porque incorpora el capital humano, lo cual se refleja en el término $(1 - \mu)$ que permite hacer la tasa de crecimiento de la eficiencia del trabajo dependiente de las decisiones de ahorro de la población.

Más adelante, en su trabajo titulado “*Endogenous Technological Change*”, (Romer 1990) plantea un modelo de crecimiento en el cual el cambio técnico responde a las decisiones de inversión que realicen las empresas quienes tendrían incentivos para mejorar la producción en base a las señales del mercado, introduciendo el supuesto que se opera en mercados de competencia imperfecta. Bajo esta lógica, el cambio técnico se da por las decisiones de inversión de las empresas que buscan maximizar sus beneficios, por tanto el crecimiento se dará en la medida que las firmas inviertan en “progreso técnico”; estas decisiones de inversión de las firmas responden a determinados incentivos como por ejemplo el pago por venta de patentes (nuevo conocimiento) que las firmas del sector de investigación reciben por transferir

su conocimiento a las firmas del sector de la producción, por tal motivo, reforzando la idea inicial de este autor, el crecimiento es endógeno en la medida que depende de las decisiones internas de inversión de los agentes económicos.

Las teorías del crecimiento endógeno, otorgan un papel fundamental a la educación, pues permite sustentar el supuesto que el cambio tecnológico puede ser determinado de manera endógena como resultado de una externalidad positiva que genera rendimientos crecientes a escala. Sin embargo, para que este “cambio tecnológico” sea posible es necesario invertir en la formación de capital humano, pues es a través del conocimiento (adquirido de manera formal (escuela) o a través de la experiencia) como la sociedad puede ir acumulando capital humano que se transforma en progreso técnico o cambio tecnológico.

1.3. La educación como capacidad esencial: Enfoque de las capacidades de Amartya Sen

Si bien, la *teoría de capital humano* le concede un papel relevante a la educación en el desarrollo económico, a partir de la década de los ochenta, se configura una nueva teoría que aborda el desarrollo desde una visión holística, a esta se la ha denominado *teoría del desarrollo humano*, esta teoría propone que más allá de lograr un crecimiento sostenido de los ingresos, el desarrollo se logra cuando se incrementa las oportunidades para mejorar la calidad de vida de las personas, de tal manera que alcancen un determinado nivel de bienestar que les permita satisfacer sus necesidades.

Los fundamentos de esta teoría, tienen su origen en los conceptos de “*libertad*” y “*capacidad*” propuestos por Amartya Sen en su trabajo denominado “Desarrollo y Libertad”. Sen (1999) concibe al desarrollo como un “proceso de expansión de libertades reales que disfrutan los individuos”; esta visión va más allá del concepto de desarrollo predominante en la época, el cual estaba orientado al crecimiento del producto nacional, mejora de los ingresos, maximización del bienestar a través del incremento de la utilidad, y se enfoca en el ser humano, en mejorar las condiciones que le permitan tener una mejor calidad de vida, entre las cuales destaca la salud y educación.

Para Sen, el desarrollo:

exige la eliminación de las principales fuentes de privación de libertad: la pobreza y la tiranía, la escasez de oportunidades económicas y las privaciones sociales sistémicas, el abandono en que pueden encontrarse los servicios públicos y la intolerancia o el exceso de intervención de los Estados represivos (Sen 1999).

El goce de estas “libertades” puede evaluarse en base al concepto de “capacidad” desarrollado por Sen (1982) a través del cual pretende representar las diferentes combinaciones alternativas que una persona es capaz de hacer o ser, es decir el marco conceptual a través del cual se puede evaluar y valorar el bienestar de un individuo es a través de la “capacidad” que este tenga de obtener aquello que valora o dicho de otra manera de la libertad que este tenga para vivir el tipo de vida que haya elegido.

En su trabajo, Sen considera que para evaluar el bienestar de un individuo, no es realmente importante lo que la persona tiene, sino aquello que la persona ha sido capaz de alcanzar con lo que tiene, para ello plantea que se debe tener en cuenta los “funcionamientos” entendidos como las “actividades individuales y estados del ser de una persona”, por ejemplo: estar abrigado, o bien alimentado, es decir lo que consigue hacer o ser; sin embargo dependiendo del contexto cada persona dará más o menos valor a un determinado funcionamiento, por tanto, el conjunto de funcionamientos refleja la capacidad que tiene una persona para conseguir lo que valora. Por otra parte, la “capacidad” definida en sentido estricto es un conjunto de funcionamientos que reflejan la libertad de una persona para alcanzar un nivel de vida deseado y, el conjunto de capacidades que posee una persona constituye un tipo de libertad.

Si bien el concepto de “funcionamientos” y “capacidades” se encuentran íntimamente ligados, Sen considera que las capacidades proporcionan un conjunto de información más amplio que permite evaluar diversos aspectos que influyen en la calidad de vida de las personas, tales como: bienestar, desigualdad, desarrollo humano, pobreza, entre otros. Desde la perspectiva de Sen, a través de los funcionamientos es posible determinar las cosas que hace una persona, mientras que las capacidades permiten obtener información sobre las cosas que tiene libertad para hacer esa persona.

La expansión de las libertades fundamentales de los individuos es clave para el desarrollo, tanto en la forma como en los medios para lograrlo, pero expandir estas libertades implica, como ya se mencionó anteriormente, el garantizar algunas capacidades elementales como: evitar la desnutrición, la mortalidad prematura, ser capaz de leer y escribir, la participación política, la libertad de expresión, entre otras.

Bajo este contexto, Sen considera a la educación como una capacidad elemental para el desarrollo de las personas y de la sociedad, en la medida que proporciona herramientas para alcanzar un mejor nivel de vida, además incrementa la capacidad para obtener mejores niveles

de ingresos y salir de situaciones de pobreza de renta. Considera, además que, mientras “mayor sea la cobertura de la educación básica y de la asistencia sanitaria, más probable es que incluso las personas potencialmente pobres tengan más oportunidades de vencer la miseria” (Sen 1999).

La educación, al igual que la salud son claves para evaluar la expansión de las libertades, pues de ello depende el goce de otro tipo de libertades, cuando una persona es analfabeta puede ser sujeta de mayores privaciones y por tanto el goce de sus libertades puede ser restringido, debido a que si las personas no saben leer, escribir y calcular difícilmente podrán conocer sus derechos y obligaciones por tanto sus libertades políticas también se ven afectadas pues la participación exige un nivel mínimo de conocimientos que les permita realizar sus legítimas demandas.

En el ámbito de las oportunidades sociales, la educación tiene un rol importante en la disminución de la inseguridad individual y social, puesto que le permite a la persona crear socializar, intercambiar ideas y obtener un empleo (London y Formichella 2006), tiene además un papel importante para contribuir a reducir índices de mortalidad por enfermedades que pueden prevenirse a través de campañas de concientización, es decir educando a la población sobre aspectos que pueden adoptarse para prevenir el desarrollo de ciertas enfermedades o epidemias.

Para el crecimiento económico, Sen supone fundamental la educación de la población, pues esta permite aprovechar de mejor manera las oportunidades económicas, da ejemplo de cómo varias economías asiáticas que tenían ya una base social favorable entre las que se incluía una población con una educación básica sólida, una buena asistencia sanitaria general, una reforma agraria completa, entre otras, pudieron aprovechar las condiciones del mercado para alcanzar tasas sostenidas de crecimiento económico y de esta manera tener los medios para disminuir sus niveles de pobreza por renta.

Sin embargo, Sen insiste en no perder de vista que si bien la inversión en educación, asistencia sanitaria, etc. constituyen medios que permiten mejorar las condiciones de las personas y de manera general contribuyen a reducir el problema de la pobreza de renta, estos también constituyen el fin, pues como se mencionó anteriormente, de la capacidad que tengan las personas de leer, escribir y calcular, podrá garantizar el goce de un tipo de libertad fundamental necesario para alcanzar el desarrollo.

De acuerdo a la visión de Sen, se puede afirmar que la educación constituye una capacidad esencial del ser humano, que actúa como medio y como fin para alcanzar el desarrollo, como medio ya que permite hacer que sus condiciones de vida mejoren a través de un mejor empleo que le signifique una mejor remuneración y bajo los derechos que le asiste como ser humano; y como fin, en la medida que se aspira a que las personas puedan gozar de estos derechos (libertades) para su desarrollo individual y social.

1.4. Evidencia empírica de la inversión en educación y su relación con el crecimiento económico

La relación entre educación y crecimiento económico ha sido ampliamente estudiada; a partir del surgimiento de las teorías del crecimiento endógeno, la evidencia empírica para demostrar los supuestos planteados en los modelos construidos bajo estas teorías creció de manera significativa. Precisamente, son los trabajos de (Romer 1986), (Lucas 1988), (Barro 1990) y (Rebelo 1991) los que marcaron la pauta para una investigación más profunda de la contribución del capital humano en el crecimiento económico de un país; esta contribución sin duda pasa por una mayor inversión en el sector educativo, la generación de políticas públicas que permita a la población acceder a la educación de calidad, incidiendo directamente en la productividad de las empresas y en la generación de mejores ingresos. (Psacharopoulos y Patrinos 2018) realizan una estimación del rendimiento de la inversión en educación de 139 países y encuentran que en países de bajos ingresos la tasa social de retorno de la inversión en un año adicional de escolarización es del 16%, si se considera únicamente en las diferencias a los ingresos la tasa cae al 11%; por otra parte, el rendimiento privado de un año extra de escolaridad es de aproximadamente el 9%. En este sentido es de esperar que las empresas se interesen por mantener una fuerza laboral escolarizada, como una estrategia para incrementar su productividad y por tanto sus ingresos.

Los encargados de la formulación de las políticas públicas de los países a menudo se enfrentan a la disyuntiva de en qué sectores económicos se debe invertir para generar crecimiento, pese a que la educación, tal como se ha tratado en este capítulo, es un componente importante del capital humano y este a su vez es el generador de crecimiento del producto, generalmente la asignación de recursos a este sector, es vista como un gasto más que una inversión. A criterio de (Aghion, y otros 2009) la decisión de invertir en el sector educativo depende del grado de desarrollo que posean los países, de esta manera, países altamente desarrollados como Estados Unidos, destinarán mayores recursos para educación, pues genera mayores externalidades positivas, fomenta la innovación tecnológica, contribuye

a que el capital y el trabajo sean más productivos generando un crecimiento en el ingreso nacional.

Sin embargo, la relación educación y crecimiento económico no es sencilla de implementar, consideran que las inversiones en educación de un estado no son aleatorias, los países que son más ricos, que crecen más rápido o que tienen instituciones más sólidas probablemente encuentren más fácil aumentar su gasto en educación, a diferencia de países en desarrollo cuyas necesidades son múltiples.

A esto se suma la necesidad imperante de determinar hacia dónde se debe enfocar la inversión en educación, pues no es lo mismo gestionar recursos para fortalecer la educación primaria, o dirigir el gasto hacia la educación superior.

Loening y Singh (2010) analizan los determinantes del crecimiento económico en Guatemala, con especial atención en la escolarización y encuentran que la enseñanza primaria es más importante que la secundaria y superior, el capital humano tiene un impacto altamente significativo en el crecimiento económico de Guatemala, un aumento en la escolaridad promedio en un punto porcentual, elevaría permanentemente el nivel de producción en alrededor de treinta y tres puntos porcentuales, incidiendo positivamente en la tasa de crecimiento del país.

Perdomo (2015) analiza la relación de largo plazo del capital humano en Colombia, midiendo los años de educación sobre el crecimiento económico. Los resultados muestran que existe una relación positiva entre los años de escolaridad y el PIB con una velocidad de ajuste de 0.17%.

En Perú, Alcántara y Baquerizo (2019) analizan la influencia del gasto en educación en el crecimiento económico de la región central del país que comprende las regiones de Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Junín y Pasco, encontrando que existe un relación positiva entre el gasto en educación y el PIB.

En Ecuador, Acaro, Sarango y León (2016) examinan el efecto del capital humano en el crecimiento económico del Ecuador, Chile y Alemania; los resultados encontrados dan cuenta de que existe una relación positiva del capital humano, respecto a la producción de los tres países, sin embargo para Chile y Alemana el nivel de significancia es bajo, a diferencia de Ecuador en el que el capital humano tiene un “alto poder explicativo en el incremento de la producción y por tanto en el crecimiento económico”. (Montaño, Ordoñez y Garrochamba 2017) encuentran también un relación positiva entre el gasto público y las tasas de

crecimiento, si se considera que en el país un porcentaje importante de ese gasto público está destinado al sector educativo, entonces se podría asociar la dinamización del sector a través del gasto público podría potencialmente contribuir a la acumulación de capital humano, sin embargo no se debe descuidar las limitaciones de este análisis, pues un mayor gasto público al sector educativo no necesariamente significa mayor inversión.

La importancia de la educación de nivel primario es ratificada en la investigación realizada por Arranz, Freire y Guisán (2001) para conocer la influencia de la educación, el gasto en la investigación y desarrollo y el acervo de capital físico en el crecimiento del producto nacional bruto per cápita de un grupo de países de América Latina.

Si bien, la educación primaria es significativa respecto a las tasas de crecimiento del producto, no excluye que la inversión en educación secundaria y de tercer nivel sea también importante, pues es esta educación más especializada que permite sentar las bases para generar innovación y desarrollo, tal como lo señala Marroquín y Ríos (2012) en un caso de estudio para México.

Desde una perspectiva basada en la teoría de desarrollo humano, la inversión en educación contribuye a garantizar una de las libertades fundamentales que sienta las bases para el desarrollo de cualquier país, y es en esta línea en donde se encuentra mayor evidencia empírica orientada a evaluar las políticas adoptadas para garantizar la accesibilidad de la educación general e impactar en la calidad de la educación. En América Latina dependiendo del país, existe un sinnúmero de programas para dotar de infraestructura, equipos, textos escolares, uniformes, alimentación que contribuyan a mejorar los logros educativos y mejorar la cobertura, en varios casos asociados a transferencias condicionadas como el Programa Mexicano “Progresas- Oportunidades”, “P900” en Chile, “Bono de Desarrollo Humano” en Ecuador, los resultados han permitido evidenciar logros en reducción de pobreza, y mejora de acceso a la educación básica, contribuyendo a cerrar ciertas brechas que impiden el goce pleno de libertades fundamentales necesarios para el desarrollo.

En el Ecuador, en las dos últimas décadas, la inversión en el ámbito educativo se constituyó en una política de Estado, amparada por la Constitución de la República; basada en un enfoque de capacidades y consciente de la importancia de la acumulación del capital humano y su aporte al desarrollo económico la intervención en este sector se dio a través de programas que abordan temáticas específicas como el mejoramiento de infraestructura física, dotación de equipos tecnológicos, capacitación a docentes, becas escolares, entre otros. Los resultados indican que enlazar los objetivos de política educativa a las transferencias condicionadas o no

condicionadas, puede contribuir a mejorar la cobertura educativa, (Ponce Jarrín 2010) especialmente de la población más vulnerable sobre la cual existiría un impacto directo en la mejora de sus ingresos en el largo plazo.

Capítulo 2. Metodología

2.1. El modelo insumo producto y su relación con el Sistema de Cuentas Nacionales

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) es el conjunto de normas, conceptos, clasificaciones y reglas contables, aceptadas y reconocidas internacionalmente para registrar y medir la actividad económica, además de, evidenciar la interacción entre los diferentes agentes económicos que integran dicha economía.

Tradicionalmente, se usa para calcular agregados clave como el Producto Interno Bruto (PIB), que mide la actividad económica de una determinada economía; sin embargo, su uso va más allá de ser un mecanismo de elaboración de cuentas agregadas, pues brinda la posibilidad de observar y analizar cómo son las interacciones entre los distintos sectores que conforman una determinada economía.

De acuerdo al Manual del Sistema de Cuentas Nacionales (2008), el SCN está concebido para realizar análisis económico que contribuya a la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas de cualquier economía indistintamente de su grado de desarrollo dado que, sus definiciones y conceptos son básicos y universales.

Existen varias formas de presentar los resultados de estas mediciones, dependiendo de la necesidad de análisis y el grado de detalle que se requiera, una de ellas es la representación matricial a través de lo que se conoce como matriz insumo-producto.

2.2. Modelo insumo producto

Conceptualmente, una “matriz insumo-producto” es un arreglo matricial que muestra el equilibrio entre la oferta y la utilización de bienes y servicios disponibles en una economía; para su construcción se requiere información generada por los sistemas de cuentas nacionales (tablas de oferta utilización, cuadros económicos integrados, por citar algunos ejemplos).

La estructura de la matriz insumo-producto permite visualizar los componentes de la matriz de oferta, demanda intermedia, demanda final y el valor agregado, de la siguiente manera:

Tabla 2.1. Componentes de la matriz insumo-producto

Matriz de oferta total	Matriz de demanda intermedia	Matriz de demanda final
	Matriz de valor agregado	

Fuente: CEPAL (2005)

En donde,

La *matriz de oferta total*, registra el total disponible de bienes y servicios disponibles para ser utilizados en la demanda intermedia y demanda final.

La *matriz de demanda intermedia*, registra el consumo intermedio de los bienes y servicios disponibles en el sistema productivo.

La *matriz de demanda final*, registra las transacciones que se refieren al consumo final de los productos por los agentes económicos, es decir, registra el consumo final de hogares, consumo final del gobierno general, formación bruta de capital fijo, variación de existencias y, exportaciones de bienes y servicios.

La *matriz de valor agregado* registra el aporte de cada una de las actividades económicas a la generación del valor agregado.

Para representar una matriz insumo-producto se usa una tabla de doble entrada ya que permite evidenciar las interrelaciones existentes entre los distintos sectores que conforman una economía, esta interrelación se refleja en identidades contables que permiten identificar el destino de la producción de cada sector y el uso de esa producción.

Es decir, si en una economía se tiene n sectores que se encuentran interrelacionados entre sí, bajo el esquema insumo-producto la producción de cada sector puede ser vendida para consumo intermedio de otros sectores o para consumo final, de esta manera, el destino de la producción el sector i -ésimo puede representarse así:

$$X_i = X_{i1} + X_{i2} + \dots + X_{in} + C_i + I_i + G_i + Z_i + E_i \quad (1)$$

En donde:

X_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo;

X_{ij} es el valor de la producción doméstica que el sector i -ésimo le vende al sector j -ésimo;

C_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida como bien de consumo a los residentes;

I_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida como bien de inversión a los empresarios residentes (formación bruta de capital fijo);

G_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo vendida al sector público;

Z_i es el valor neto de la producción doméstica del sector i -ésimo destinado a los inventarios;

E_i es el valor de la producción doméstica del sector i -ésimo exportada al resto del mundo (Schuschny 2005).

La ecuación (1) permite diferenciar dos tipos de venta: (i) para el consumo intermedio o (ii) para la demanda final:

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + Y_i \quad \text{con } Y_i = C_i + I_i + G_i + Z_i + E_i \quad 1 \leq i \leq n \quad (2)$$

Respecto al empleo del valor de lo producido, cada sector lo destinará para la compra de insumos para su proceso productivo a otros sectores (consumo intermedio) y para el pago a los factores productivos, es decir, el uso que el sector j -ésimo haga de su valor de producción se expresa de la siguiente manera:

$$X_j = X_{1j} + \dots + X_{nj} + M_{1j} + \dots + M_{nj} + S_j + B_j + A_j + (T_j - Sb_j) \quad 1 \leq j \leq n \quad (3)$$

En donde:

X_j es el valor de la producción del sector j -ésimo;

X_{ij} es el valor de la producción que el sector j -ésimo compra al sector i -ésimo (o que el i -ésimo le vende a este);

M_{ij} es el valor de las importaciones de insumos intermedios de i , que compra j ;

S_j son los costos en salarios, remuneraciones y seguridad social pagados por el sector j -ésimo;

B_j son los beneficios y excedentes de explotación del sector j -ésimo;

A_j son las amortizaciones y el consumo de capital fijo del sector j -ésimo;

T_j son los impuestos pagados por el sector j -ésimo;

Sb_j son las subvenciones y subsidios especiales recibidos por el sector j -ésimo (Schuschny 2005).

La ecuación (3) también permite diferenciar la (i) compra de insumos intermedios y (ii) el uso de insumos primarios:

$$X_j = \sum_{i=1}^n X_{ij} + \sum_{i=1}^n M_{ij} + VAB_j$$

$$\text{Con } VAB_j = S_j + B_j + A_j + T_j - Sb_j \quad (4)$$

El *Valor Agregado Bruto* (VAB) constituye el valor de la producción del sector j -ésimo sin considerar la compra de insumos intermedios:

$$VAB_j = X_j - \sum_{i=1}^n X_{ij} - \sum_{i=1}^n M_{ij} \quad (5)$$

En notación matricial, esta información se representaría de la siguiente manera:

Figura 2.1. Representación de la información contenida en la matriz insumo-producto

	Prod. 1	Prod. j	Prod. n	Cons.	Invest.	C.Publ.	Δ Exist.	Expo.	VBP
Prod. 1	X_{11}	$\dots X_{1j} \dots$	X_{1n}	C_1	I_1	G_1	Z_i	E_1	X_1
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Prod. i	X_{i1}	$\dots X_{ij} \dots$	X_{in}	C_i	I_i	G_i	Z_i	E_i	X_i
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Prod. n	X_{n1}	$\dots X_{nj} \dots$	X_{nn}	C_n	I_n	G_n	Z_n	E_n	X_n
Prod. 1	M_{11}	$\dots M_{1j} \dots$	M_{1n}	C_1^M	I_1^M	G_1^M	Z_1^M	E_1^M	M_1^{Total}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Prod. i	M_{i1}	$\dots M_{ij} \dots$	M_{in}	C_i^M	I_i^M	G_i^M	Z_i^M	E_i^M	M_i^{Total}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
Prod. n	M_{n1}	$\dots M_{nj} \dots$	M_{nn}	C_n^M	I_n^M	G_n^M	Z_n^M	E_n^M	M_n^{Total}
Salarios	S_1	$\dots S_j \dots$	S_n						$\sum S_i$
Beneficios	B_1	$\dots B_j \dots$	B_n						$\sum B_i$
Amortizac.	A_1	$\dots A_j \dots$	A_n						$\sum A_i$
Tax-Subvenc.	$T_1 - Sb_1$	$\dots T_j - Sb_j \dots$	$T_n - Sb_n$						$\sum (T_i - Sb_i)$
VBP (insumos)	X_1	$\dots X_j \dots$	X_n						

Fuente: Schuschny (2005)

2.2.1. Criterios de valoración

Las matrices insumo – producto pueden ser valoradas de tres maneras distintas:

1. Precios de comprador: refleja el monto real pagado por el comprador, sin incluir el Impuesto al Valor Agregado (IVA), sí incluye gastos de transporte y márgenes comerciales.
2. Precios de productos: refleja el monto cobrado por el productor excluyendo el Impuesto al Valor Agregado (IVA), gasto de transporte y márgenes comerciales.
3. Precios básicos: Es el valor que recibe el productor, sin considerar impuestos, gastos de transporte y márgenes comerciales; pero que incluye las subvenciones a los productos.

2.2.2. Supuestos del modelo

Si bien, la manera como está concebida la matriz insumo-producto supone la aplicación de identidades contables pre establecidas y aceptadas universalmente, para referirnos a un modelo insumo-producto, es necesario asumir ciertos “supuestos tecnológicos” que permiten indicar el tipo de función de producción que se está considerando, de manera que se convierta en un modelo explicativo.

Cabe anotar que, el modelo insumo-producto es un modelo estático que no considera ningún tipo de ajuste endógeno ni incluye funciones de comportamiento de los agentes económicos

(hogares, gobierno, instituciones sin fines de lucro), lo que significa que, si bien el modelo permite evidenciar la estructura productiva intersectorial de una economía, no permite realizar análisis dinámicos de esa economía; para ello se debería recurrir al uso de otros tipos de modelos como por ejemplo, los modelos de equilibrio general computable.

Hernández (2012) resume los supuestos del modelo insumo-producto de la siguiente manera:

- a. Hipótesis de homogeneidad sectorial. – Esta hipótesis supone que un solo sector suministra cada insumo necesario para la producción, por tanto, la economía emplea un solo método de producción y tiene únicamente producción primaria, es decir, no hay producción conjunta ni sustitución de insumos intermedios.
- b. Hipótesis de invarianza de precios relativos. – Los Insumos o productos iguales se valoran de la misma manera para todos los productores.
- c. Hipótesis de proporcionalidad estricta. – La cantidad de insumos y la producción varían en la misma proporción.
- d. Hipótesis de aditividad. – La producción total de los sectores es igual a la suma de la producción de cada uno de los sectores.

La aplicación de estos supuestos implica que la función de producción utilizada es la función de producción de Leontief de tipo lineal, por tanto, los coeficientes técnicos son constantes durante todo el período de análisis, debido a que se supone que, “el nivel de producción que el sector i -ésimo vende al sector j -ésimo es una proporción constante del nivel de producción del sector j ” (Schuschny 2005).

En el modelo estándar, las X_i y X_{ij} , dado que, $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ son las $n + n^2$ variables endógenas, mientras que, los componentes de la demanda final (excluyendo importaciones) C_i, I_i, G_i, Z_i, E_i con $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq n$ son variables exógenas.

Aplicando álgebra matricial se llega a la siguiente expresión:

$$x = A * x + y \quad (6)$$

En donde:

A es una matriz de coeficientes técnicos, en la que cada elemento indica la proporción que se requiere de un insumo para generar una unidad de producto.

x es el vector que recoge la producción, y ;

y es el vector que contiene la demanda final.

La expresión anterior puede reescribirse de la siguiente manera:

$$y = (I - A)x \quad (7)$$

En donde:

I representa la matriz identidad, y;

$(I - A)$ es la matriz de Leontief en la que cada elemento de la misma representa la cantidad de producción que debería realizar el sector i , para satisfacer “*ceteris paribus*”, una unidad de demanda final del sector j .

Esta expresión es igual a:

$$x = (I - A)^{-1}y \quad (8)$$

En donde:

$(I - A)^{-1}$ es la inversa de la matriz de Leontief.

De acuerdo con el Manual de Cuentas Nacionales (2008), esta última expresión es la que le otorga al modelo insumo-producto su capacidad analítica debido a que permite obtener los distintos encadenamientos intersectoriales y medir los cambios en la producción por variaciones en la demanda final.

Como se mencionó al inicio de este apartado, el modelo insumo-producto requiere la construcción de una matriz insumo-producto simétrica, es decir, que tanto a nivel de filas como de columnas el valor total sea igual a la producción total.

Para construir una “matriz insumo-producto simétrica” primero, dada la disponibilidad de la información, se debe delimitar si se realizará a nivel de industria o de producto, de forma que, el resultado sea una “matriz producto por producto” o una “matriz industria por industria”.

Dependiendo de la elección del tipo de matriz que se adopte, se debe adoptar el supuesto del tipo de tecnología que usa la economía en su conjunto, estos son:

Una “matriz producto por producto” puede adoptar uno de los siguientes supuestos:

- a. El supuesto de tecnología de industria, que implica que, cada industria posee costos de producción propios, independientemente del tipo de producto que produce, y;
- b. El supuesto de tecnología de producto, que implica que, cada producto posee costos de producción propios, independientemente del tipo de industria que lo produzca.

De otra parte, en una “matriz industria por industria”, se puede adoptar los siguientes supuestos:

- Estructura fija de ventas por producto, supone que, la forma en la que se distribuye la demanda entre los distintos usuarios, no depende de la industria que la oferta, sino del producto.
- Estructura fija de ventas de la industria, supone que los usuarios siempre demandan una combinación igual de productos de una misma industria.

La estructura de una matriz simétrica se presenta a continuación:

Figura 2.2. Estructura de una matriz simétrica

Matriz de Demanda Intermedia			Matriz de Demanda Final					Vector de Producción
Productos/Actividad	1..... N	Demanda Intermedia	Gasto de consumo final privado	Gasto de consumo final gobierno	Formación Bruta de Capital	Exportaciones de bienes y servicios	Demanda Final	Utilización Total
1								
.								
.								
N								
Consumo intermedio								

Matriz de Valor Agregado		
Valor Agregado Bruto		
Remuneración a los empleados		
Impuestos Netos sobre la Producción		
Excedente Bruto de Explotación		
Ingreso Mixto Bruto		
Producción de las Empresas		

Vector del Empleo		
Total empleo		

Fuente: Elaborado por la autora con base a la estructura definida por el Banco Central del Ecuador (2017)

2.2.3. Encadenamientos y multiplicadores

La ecuación 8 que resume el modelo de Leontief, tiene características similares al multiplicador keynesiano dado que, en el “modelo insumo-producto”, la producción total además de satisfacer la demanda final, debe cubrir las necesidades de los sectores productivos, por tanto, se asume que existe una interdependencia entre los sectores productivos y, por consiguiente, un incremento en la producción de uno de ellos se traduce en una mayor demanda de insumos, por tanto, también se debe incrementar la producción de dichos insumos, generando un efecto circular en la economía.

De acuerdo con Schuschny (2005), un incremento en la demanda final de un bien supone un incremento en la producción del sector que oferta dicho bien, pero el incremento de la producción debe ser en mayor proporción debido a que no solo debe satisfacer el incremento generado en la demanda final, sino que, además debe cubrir el incremento que se pueda generar en la demanda intermedia.

Bajo esta lógica, el modelo insumo-producto permite identificar los sectores que tendrían mayor incidencia cuando se produzcan estos cambios en la demanda final de un determinado bien o servicio. La idea principal de este enfoque es que, en una economía, no todas las actividades económicas que se allí se desarrollan tienen la misma capacidad de generar efectos multiplicadores sobre otras actividades o sectores productivos o su efecto no es el mismo para todos.

Chenery & Watanabe (1958) analizan los efectos que se producen ante un cambio en la demanda final de un bien o servicio a través de los encadenamientos sectoriales e identifican los sectores que pudieran ser considerados claves en una economía.

Identifican dos tipos de encadenamientos: i) encadenamientos “hacia atrás”, que miden la capacidad de una actividad económica o sector económico de arrastrar directamente el desarrollo de otras debido a que se insume de su producción y, ii) encadenamientos hacia adelante, que miden la capacidad de una actividad o sector económico, en una primera ronda de ventas, de estimular a una tercera actividad o sector a satisfacer el consumo intermedio de este con producción de este.

Schuschny (2005) destaca que, la presencia de multiplicadores de gran escala no significa que un determinado sector tenga grandes efectos multiplicadores, ya que el impacto que tenga un multiplicador no solo dependerá del valor del multiplicador sino además de los estímulos externos.

La identificación de los encadenamientos permite evidenciar aquellos sectores que tienen un mayor potencial de arrastre, sin embargo, este potencial está supeditado a la demanda final, pues, un incremento en esta podría ocasionar incrementos en la producción de determinados sectores.

2.2.3.1. Multiplicadores de producto

Chenery y Watanabe (1958) cuantifican el impacto de un determinado sector en la economía a través de los encadenamientos, para ello, establecen que los encadenamientos directos de la

producción se obtienen como la proporción de las compras intermedias de un sector j , en relación a su producción efectiva.

$$DBL_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}}{X_j} \equiv \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

Los encadenamientos directos hacia atrás los mide como la proporción de las ventas del sector i respecto al consumo intermedio, sobre sus ventas totales.

$$DFL_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{X_i} \equiv \sum_{j=1}^n d_{ij}$$

En función de los valores que arroje DBL y DFL, los autores los clasifican en cuatro grandes grupos:

1. **No manufacturera / Destino intermedio:** sectores que tienen altos encadenamientos hacia adelante y bajos encadenamientos hacia atrás, generalmente están vinculados a sectores de producción primaria - intermedia.
2. **Manufacturera / Destino intermedio:** sectores que registran altos encadenamientos hacia atrás y hacia adelante debido a que compran grandes cantidades de insumos y venden su producción a otros sectores; estos sectores que propagan en mayor medida cualquier incremento en la demanda final.
3. **No manufacturera / Destino final:** sectores que tienen bajos encadenamientos directos hacia atrás y hacia adelante, son sectores que no compran grandes cantidades de insumos de otros sectores ni venden insumos a estos, su producción generalmente está enfocada en abastecer la demanda final.
4. **Manufacturera / Destino final:** sectores que registran altos encadenamientos hacia atrás y bajos encadenamientos hacia adelante, se trata de sectores que compran cantidades importantes de insumos a otros sectores y su producción generalmente se dirige a la demanda final.

Tabla 2.2. Tipología sectorial según los multiplicadores directos

	$DBL_j < \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$	$DBL_j \geq \frac{\sum_{j=1}^n DBL_j}{n}$
--	--	---

$DFL_i < \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera / Destino final	Manufacturera / Destino final
$DFL_i \geq \frac{\sum_{i=1}^n DFL_i}{n}$	No manufacturera / Destino intermedio	Manufacturera / Destino intermedio

Fuente: Schuschny (2005)

Estos multiplicadores únicamente recogen las relaciones de producción y distribución entre los distintos sectores que conforman una economía, y no consideran las distintas “rondas de compras intermedias” que se producen para atender la demanda final ante un cambio de la misma.

2.2.3.2. Multiplicadores de empleo

Los multiplicadores de empleo capturan el impacto de los cambios de la demanda final sobre el nivel de empleo de cada uno de los sectores que conforman una economía. Estos cambios se recogen en un vector que se define de la siguiente manera:

$$E_j^{lab} = \sum_{i=1}^n \lambda_i b_{ij}$$

Con $\lambda_i = \frac{n_i}{X_i}$

En donde:

n_i es el nivel de empleo generado por el sector i , es decir, es el número total de empleados que registra el sector i ;

λ_i es el empleo del sector por cada dólar de su producto y se denomina como “coeficiente de requerimientos directos de empleo”.

E_j^{lab} mide el impacto sobre el nivel de empleo que se origina frente a un cambio de una unidad en la demanda final del sector j .

2.2.3.3. Multiplicadores de salarios

Los multiplicadores de salarios permiten observar cómo se generan las rentas de los trabajadores en cada uno de los sectores que conforman una economía.

El coeficiente de salarios de cada sector se obtiene de la siguiente manera:

$$W_j = \frac{REM_j}{X_j}$$

En donde:

W_j mide el impacto sobre los salarios que se origina frente un cambio en la demanda final del sector j .

REM_j Son los salarios generados por el sector j .

X_j Es la producción del sector j .

2.3. Fuente de datos: Cuenta Satélite de Educación

Las Cuentas Satélites son instrumentos de estadística de síntesis que permite conocer de manera detallada la estructura y el comportamiento de una determinada área o campo socio-económico específico (educación, salud, turismo, cultura, etc.) que la contabilidad nacional presenta de manera agregada. (Valdiviezo, y otros 2017)

La utilización de las Cuentas Satélites toma relevancia si se desea ampliar la capacidad analítica de un determinado sector, en este caso el sector educativo, bajo criterios complementarios, pero conceptualmente similares a los de la contabilidad nacional.

En el Ecuador, las Cuentas Satélites de Educación se elaboran considerando los lineamientos del marco general del Sistema de Cuentas Nacionales (2008), su objetivo es proporcionar una visión detallada del sector educativo nacional y evidenciar las interrelaciones que suceden dentro del sector, que las Cuentas Nacionales no pueden mostrar.

Dado que la contabilidad nacional, destina un apartado para registrar las transacciones relacionadas al campo educativo y las agrupa en un sector denominado “Enseñanza”, es posible construir una cuenta satélite específica para este sector.

La Cuenta Satélite de Educación incluye todos los servicios relacionados con la educación formal, es decir, incluye a la educación denominada como: “primera infancia”, “educación primaria”, “educación secundaria” (dividida en educación secundaria baja y educación secundaria alta), “educación postsecundaria no terciaria”, “educación terciaria”, nivel de maestría, especialización o equivalente, doctorado o equivalente y educación no formal agrupada en la categoría “otros tipos de educación”. Todas estas actividades tienen correspondencia en el Clasificador Nacional de Actividades Económicas CIIU revisión 4.

La construcción de estas cuentas, bajo los lineamientos del SCN (2008), incluye las *unidades institucionales* del gobierno general cuya competencia es la regulación y administración de las actividades de educación de la población en general. Así también, las Cuentas Satélites de Educación, incluyen las instituciones que prestan “servicios de enseñanza” en el ámbito cultural, deportivo, enseñanza no formal que brindan los centros de capacitación.

Las Cuentas Satélites de Educación distinguen dos tipos de producción: i) la producción característica, que engloba todas las actividades propias del campo de estudio, es decir, las que generan la producción directa de los servicios de enseñanza, y; ii) la producción conexas, que abarca aquellas actividades que contribuyen o sirven de apoyo a la prestación de los “servicios de enseñanza”.

Dado que el objetivo de contar con una Cuenta Satélite de Educación es tener un marco más amplio que permita analizar el sector de una forma más detallada, su construcción incluye la adición de criterios propios, amparándose en el *principio de flexibilidad* que el SCN (2008) permite, para medir la producción de mercado y no mercado para los distintos sectores institucionales.

Las actividades que difieren en la cobertura de las Cuentas Satélites de Educación y las Cuentas Nacionales son las que se refieren a la “Regulación de actividades de organismos que prestan servicios de educación” y en los *productos conexos* de la enseñanza. Adicionalmente, las Cuentas Satélites de Educación incorpora información relacionada a los programas de apoyo escolar como: dotación de textos escolares, uniformes y alimentación, cuya ejecución es responsabilidad del Ministerio de Educación y el Ministerio de Inclusión Económica y Social para el “nivel de pre-primaria”, y, los rubros de cofinanciamiento que el gobierno central transfiere a las universidades privadas por cofinanciamiento.

Figura 2.3. Cobertura de productos de enseñanza de Cuentas Nacionales y las Cuentas Satélites de Educación

Productos	de productos de enseñanza en las Cuentas Nacionales	Cobertura de productos de enseñanza en las Cuentas Satélite
Servicios administrativos del gobierno	✗	✓
Servicios de enseñanza preprimaria y primaria privado (de mercado)	✓	✓
Servicios de enseñanza secundaria privado (de mercado)	✓	✓
Servicios de enseñanza superior privado (de mercado)	✓	✓
Otros servicios de enseñanza privado (de mercado)	✓	✓
Otros servicios de enseñanza privado (ISFLSH)	✓	✓
Servicios de enseñanza preprimaria y primaria público (no de mercado)	✓	✓
Servicios de enseñanza secundaria público (no de mercado)	✓	✓
Servicios de enseñanza superior público (no de mercado)	✓	✓
Otros servicios de enseñanza público (no de mercado)	✓	✓
Productos conexos de la educación	✗	✓

Fuente: INEC (2017)

2.3.1. Estructura del sistema nacional de los servicios de la educación en el Ecuador

La estructura nacional del sistema educativo se encuentra definida en el artículo 37 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, que, en su parte pertinente, señala lo siguiente:

El Sistema Nacional de Educación comprende los tipos, niveles y modalidades educativas, además de las instituciones, programas, políticas, recursos y actores del proceso educativo, así como acciones en los niveles de educación inicial, básica y bachillerato, y estará articulado con el Sistema de Educación Superior (Ley Orgánica de Educación Intercultural 2015).

Además, se ofertan educación de dos tipos: la escolarizada y no escolarizada.

Educación escolarizada. – (...) es acumulativa y progresiva, conlleva a la obtención de un título o certificado, tiene un año lectivo cuya duración se definirá técnicamente en el respectivo reglamento; responde a estándares y currículos específicos definidos por la Autoridad Educativa en concordancia con el Plan Nacional de Educación; y, brinda la

oportunidad de formación y desarrollo de las y los ciudadanos dentro de los niveles inicial, básico y bachillerato

Educación no escolarizada. – (...) brinda la oportunidad de formación y desarrollo de los ciudadanos a lo largo de su vida y no está relacionada con currículos determinados para los niveles educativos (Ley Orgánica de Educación Intercultural 2015).

La educación escolarizada comprende tres niveles educativos: educación inicial, educación básica y bachillerato.

2.3.2. Organización del sistema educativo ecuatoriano y cobertura de las Cuentas Satélites de Educación

Para la construcción de las Cuentas Satélites de Educación se estableció la correspondencia entre los diferentes niveles educativos definidos por el Sistema Nacional Educativo (SNE) y los requeridos para la construcción de la Cuenta Satélite.

Esta correspondencia se puede apreciar en la siguiente ilustración:

Figura 2.4. Correspondencia de niveles educativos entre las Cuentas Satélites de Educación y el Sistema Nacional de Educación

Niveles Cuenta Satélite de Educación	Subniveles Sistema Nacional	Niveles Sistema Nacional
2.0.0 Enseñanza preprimaria privado y público	Educación Inicial 1 Educación Inicial 2	Educación inicial
3.0.0 Enseñanza primaria privado y público	1º Educación General Básica o Preparatoria 2º Educación General Básica Elemental 3º - 7º Educación General Básica Media y Superior	Educación General Básica
4.0.0 Enseñanza secundaria privado y público	8º - 10º Educación General Básica Superior 1º - 3º año de Bachillerato	Bachillerato
5.0.0 Enseñanza postsecundaria tecnológica privado y público	Nivel Técnico o Tecnológico Superior	Educación Superior
6.0.0 Enseñanza superior privado y público	Tercer nivel Cuarto nivel	Educación Superior
7.0.0 Otros tipos de enseñanza privado y público	Centros de Capacitación	Otros Tipos

Fuente: INEC (2017)

La metodología definida para la construcción de las Cuentas Satélites de Educación (2017) señala que, se denomina “establecimiento” a la unidad productiva principal que representa la mayor parte del valor agregado. Si esta característica es común para uno o más establecimientos, éstos se agrupan en ramas de actividad o industrias. A fin de contar con criterios homologados, las industrias se clasifican considerando la actividad económica principal según el Clasificador de Actividades Económicas (CIIU revisión 4).

Las Cuentas Satélites de Educación utilizan las siguientes nomenclaturas para agrupar las actividades características y conexas del sector enseñanza, las cuales se presentan a continuación:

Tabla 2.3. Nomenclaturas de actividades características y conexas de la educación

Actividades características	
1.0.0.0	Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios de enseñanza
2.0.0.0	Actividades de servicios de enseñanza preprimaria
2.0.0.1	Actividades de servicios de enseñanza preprimaria privado
2.0.0.2	Actividades de servicios de enseñanza preprimaria público
3.0.0.0	Actividades de servicios de enseñanza primaria
3.0.0.1	Actividades de servicios de enseñanza primaria privado
3.0.0.2	Actividades de servicios de enseñanza primaria público
4.0.0.0	Actividades de servicios de enseñanza secundaria
4.0.0.1	Actividades de servicios de enseñanza secundaria privado
4.0.0.2	Actividades de servicios de enseñanza secundaria público
5.0.0.0	Actividades de servicios de enseñanza postsecundaria tecnológica
5.0.0.1	Actividades de servicios de enseñanza postsecundaria tecnológica privado
5.0.0.2	Actividades de servicios de enseñanza postsecundaria tecnológica público
6.0.0.0	Actividades de servicios de enseñanza superior
6.0.0.1	Actividades de servicios de enseñanza superior privado
6.0.0.2	Actividades de servicios de enseñanza superior público
7.0.0.0	Actividades de servicio de otros tipos de enseñanza y de apoyo a la enseñanza
7.0.0.1	Actividades de servicio de otros tipos de enseñanza y de apoyo a la enseñanza privado
7.0.0.2	Actividades de servicio de otros tipos de enseñanza y de apoyo a la enseñanza público
Actividades conexas	
8.0.0.0	Actividades de fabricación de prendas de vestir
9.0.0.0	Actividades de fabricación de productos de papel, y productos de editoriales e imprenta y otros productos n.c.p
10.0.0.0	Actividades de fabricación de muebles
11.0.0.0	Actividades de construcción de infraestructura de enseñanza
12.0.0.0	Actividades de transporte estudiantil
13.0.0.0	Comercio al por mayor y al por menor de artículos para la enseñanza

Fuente: INEC (2017)

Capítulo 3. Construcción de la matriz insumo producto para el sector educativo ecuatoriano y resultados

3.1. Insumos técnicos

Para la construcción de la matriz insumo-producto del sector educativo ecuatoriano se utilizó información disponible de las “Cuentas Satélite¹ de los Servicios de Educación del año 2017”, cuyos resultados son de uso público y son los siguientes:

- Tabla Oferta – Utilización de las “Cuentas Satélite de Educación (CSE)”, período 2007-2017.
- Cuentas Corrientes de las “Cuentas Satélite de Educación, período 2007-2017”.
- Cuadros de Financiamiento y Erogaciones de las “Cuentas Satélite de Educación, período 2007-2017”.
- Cuadros de Producción, Consumo Intermedio y Valor Agregado de las “Cuentas Satélite de Educación, período 2007-2017”.
- Indicadores Económicos de las “Cuentas Satélites de Educación, período 2007-2017”.
- Indicadores Físicos de las “Cuentas Satélites de Educación, período 2007-2017”.

El proceso de construcción de la matriz simétrica, matriz de coeficientes técnicos y matriz inversa, se realizó siguiendo los parámetros establecidos en la “Nota Técnica para la Construcción Matriz Insumo Producto” del Banco Central del Ecuador, año 2017.

Los supuestos adoptados para la construcción de esta matriz insumo-producto son los mismos utilizados para la construcción de la misma matriz global de la estructura productiva nacional que la elabora el Banco Central del Ecuador, es decir, se trata de una matriz de tipo industria por industria bajo el supuesto de la estructura de ventas fijas por producto.

El primer paso para la construcción de la matriz insumo-producto del sector educativo supone la valoración de la tabla de utilización a precios básicos. Como parte de los resultados generalmente aceptados, la tabla de utilización se valora a precios de comprador, de hecho, las “Cuentas Satélites de Educación” presentan como producto final una tabla de utilización

¹ Los resultados publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) correspondiente a las Cuentas Satélites de los Servicios de Educación 2007 – 2017, pueden ser consultados en el siguiente link: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/cuentas-satelite-de-los-servicios-de-educacion-2007-2017/>

valorada a precios de comprador, sin embargo, para la construcción matriz insumo-producto se requiere realizar la transformación a precios básicos.

Para ello se requieren las siguientes tablas, calculadas por las “Cuentas Satélites de Educación”:

- Tabla de utilización de componente doméstico
- Equilibrio del componente doméstico
- Tabla de utilización de componente importado
- Equilibrio del componente importado.

Las tablas de oferta – utilización disponible de las “Cuentas Satélites de Educación”, permiten conocer que la utilización doméstica e importada tienen una estructura de 29 productos y 23 industrias más el consumo final.

La tabla de consumo final incluye: el consumo de los hogares, el consumo de las instituciones del gobierno general, consumo de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH), la formación bruta de capital fijo, la variación de existencias y exportaciones.

Para transformar la tabla de utilización a *precios básicos* se requiere contar con los equilibrios de cada producto para el total de productos disponibles en el sector. Los equilibrios permiten conocer datos referentes a:

- Uso a precio básico
- Impuestos netos (excepto IVA)
- IVA
- Derechos arancelarios (para las importaciones)
- Margen comercial.

El consumo final de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, el consumo final del gobierno general y la variación de existencias tienen ya una valoración a precios básicos en la tabla utilización, por lo tanto, para los usos de estos tres agentes institucionales no requieren una transformación.

El consumo final de hogares, la formación bruta de capital fijo y las exportaciones sí requiere de una transformación a precios básicos, por tanto, se debe restar los impuestos netos, el IVA, los derechos arancelarios y los márgenes comerciales que se reflejan en los equilibrios.

En el caso del consumo intermedio, según el manual del Banco Central, se debe restar proporcionalmente de cada una de las industrias los impuestos netos, el IVA, los derechos arancelarios y los márgenes comerciales.

Respecto a los equilibrios que generan las Cuentas Satélites, son a nivel de producto, siguiendo la misma línea de trabajo del Banco Central del Ecuador para la generación de las cuentas nacionales, estos se agregan a nivel de industria considerando los precios básicos, dado que se busca generar una matriz insumo-producto del tipo industria por industria bajo el supuesto de estructura fija de ventas del producto.

Una vez transformada la tabla utilización a precios básicos y dado que la tabla oferta ya se encuentra previamente valorada a precios básicos, siguiendo la notación del manual del Banco Central del Ecuador, se construyen los siguientes elementos:

V = Matriz de Oferta (23 x 23)

q = Vector de producción total de productos (23 x 23)

g = Vector de producción total de industrias (23 x 23)

$diag(q)$ = Matriz diagonal de producción de productos (23 x 23)

$diag(g)$ = Matriz diagonal de producción de industrias (23 x 23)

U = Matriz de consumo intermedio doméstico a precios básicos (23 x 23)

Y = Matriz de consumo final² a precios básicos (23 x 6)

W = Matriz de valor agregado bruto³ (3 x 23)

m^I = Vector de uso de importaciones totales a precios básicos por industria (23 x 1)

m^F = Vector de uso de importaciones totales a precios básicos por uso final (6 x 1)

cd^I = Vector de compras directas de agentes no residentes por industria⁴ (23 x 1)

cd^F = Vector de compras directas de agentes no residentes por uso final⁵ (6 x 1)

² Incluye el consumo final de los hogares, consumo final del gobierno, consumo final de las Instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, la formación bruta de capital fijo, variación de existencias y exportaciones.

³ El valor agregado bruto está distribuido en: remuneraciones, impuestos sobre la producción y la combinación entre el excedente bruto de explotación y el ingreso mixto.

⁴ Siguiendo el Manual del Banco Central, es un vector igual a cero para todas las industrias.

⁵ Las compras directas por no residentes es un ajuste al consumo de hogares que son las exportaciones, ya que no son consumos realizados en el país por no residentes que se contabilizaron como consumo de hogares.

tax^I = Vector de impuestos netos sobre los productos pagados por cada industria (23x1)

tax^F = Vector de impuestos netos sobre los productos por cada uso final (6 x 1)

l = Vector total de empleados⁶ por industria (23 x 1)

Generados estos elementos se procede a la construcción de la matriz insumo – producto, siguiendo el siguiente esquema:

En primer lugar, se requiere crear una matriz de contribución de cada industria en la producción de cada producto, denominada matriz D.

$$D = V' * diag(q)^{-1}$$

Construir una matriz de requerimientos de productos por cada unidad de producción industrial, denominada matriz Z.

$$Z = U * diag(q)^{-1}$$

A partir de las dos matrices generadas, se obtiene una matriz de coeficientes técnicos (A)

$$A_{I \times I} = D * Z$$

Estimar la matriz de consumos intermedios para la Matriz Insumo – Producto de la siguiente manera:

$$B = A * diag(q)$$

Dado que se está construyendo una matriz del tipo industria por industria se debe reubicar el consumo final, de la siguiente manera:

$$F = D * Y$$

Y por la misma razón, el valor agregado y el empleo no se ajustan, pues se tiene esta información a nivel de industria.

El resultado es una matriz insumo-producto con la siguiente estructura:

⁶ Para la generación de este vector, se consideró información de docentes y personal administrativo reportado por el Ministerio de Educación, del año lectivo 2017 – 2018 para todas las instituciones educativas que constan en el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), es decir, para el sector de enseñanza educativa formal. Para estimar el personal del segmento de enseñanza de educación superior, otros tipos de enseñanza y el empleo de las actividades conexas de la educación se consideró la información reportada en el Directorio de Empresas del año 2017, que corresponde a información de personal afiliado a la seguridad social, según clasificación CIIU revisión 4.

Figura 3.1. Estructura final de una Matriz Insumo – Producto industria por industria del Ecuador

	Uso Intermedio	Uso Final	Total
Doméstico	B	F	g
Compras Directas	cd^I ,	cd^F ,	cd
Importado	m^I ,	m^F ,	m
Impuestos netos	tax^I ,	tax^F ,	tax
VAB	W		
Total	g'		
Empleo	l'		

Fuente: BCE (2017)

3.2. Resultados

3.2.1. Análisis de multiplicadores

La matriz insumo-producto permite mostrar en forma resumida las relaciones existentes entre oferta y demanda inter sectoriales del sector “Enseñanza”, lo cual permite identificar los sub sectores que tienen mayor peso dentro de este sector.

La matriz construida es una matriz simétrica de 23 industrias, cuyo año de referencia es el 2017. Se seleccionó este año debido a que, a la fecha de inicio de este trabajo correspondía al año más reciente del cual se disponía información desagregada de las Cuentas Satélite de Educación.

Para realizar este análisis se utilizan los encadenamientos identificados dentro de este sector de modo que, permita inferir los cambios que se darían en la demanda final ante cambios en estos sub sectores.

Los encadenamientos resultantes muestran que el sector de la “enseñanza” en el Ecuador no es un sector fuerte en términos de su aporte al valor agregado nacional, en términos constantes, en el año 2017, los servicios de enseñanza representaron el 5,9% del Producto Interno Bruto.

Si se analiza las interrelaciones sectoriales que se dan al interior del gran sector “Enseñanza”, se puede notar que existen ciertas actividades económicas que tienen mayor incidencia en el aporte al valor agregado.

Por su naturaleza, los servicios de enseñanza como tal no están concebidos para agregar valor en términos del PIB, sin embargo, las interrelaciones que se tejen respecto a los servicios de enseñanza hacen posible identificar que existen otras actividades económicas que se sirven de este sector tales como: servicios de transporte escolar, la fabricación de textos escolares, fabricación de uniformes y su comercialización, entre otros.

Dentro del sector de la “enseñanza”, las interrelaciones generadas entre los distintos sub sectores presentes presentan los siguientes encadenamientos directos:

Tabla 3.1. Encadenamientos directos del sector enseñanza del Ecuador, año 2017

Código Industria CSE	Industria	Encadenamientos directos	
		Hacia adelante	Hacia atrás
010101	Regulación y administración de servicios de enseñanza	0,0000	0,0115
020101	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil privado	0,0000	0,0163
020102	Enseñanza de nivel preprimaria privado	0,0000	0,0162
020201	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil público	0,0000	0,0259
020202	Enseñanza de nivel preprimaria público	0,0000	0,0211
030101	Enseñanza de nivel primaria privado	0,0000	0,0149
030201	Enseñanza de nivel primaria público	0,0000	0,0290
040101	Enseñanza secundaria baja privado	0,0000	0,0149
040102	Enseñanza secundaria alta privado	0,0000	0,0148
040201	Enseñanza secundaria baja público	0,0000	0,0121
040202	Enseñanza secundaria alta público	0,0000	0,0092
050101	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto privado	0,0000	0,0172
050201	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto público	0,0000	0,0069

060101	Enseñanza superior profesional privado	0,0000	0,0154
060201	Enseñanza superior profesional público	0,0000	0,0220
070101	Otros tipos de enseñanza n.c.p privado	0,0000	0,0239
070201	Otros tipos de enseñanza n.c.p público	0,0000	0,0338
080101	Fabricación de prendas de vestir (uniformes)	0,0866	0,0123
090101	Fabricación de productos de papel y otros artículos	0,3499	0,2020
100101	Fabricación de muebles	0,0179	0,0212
110101	Construcción de infraestructura de enseñanza	0,0000	0,0200
120101	Servicios de transporte y almacenamiento (estudiantil)	0,2838	0,0564
130101	Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	0,0000	0,1211

Elaborado por la autora a partir de la matriz de coeficientes técnicos obtenidos.

A partir de estos encadenamientos, es posible clasificar a los sub sectores que brindan servicios de enseñanza por tipología descrita en la tabla 2.2, de la siguiente manera:

Tabla 3.2. Clasificación de los sub sectores de la enseñanza por tipo de sector

No Manufacturera/Destino final	Manufacturera/Destino final
Regulación y administración de servicios de enseñanza Enseñanza de nivel pre-primario, primario, secundario, superior, otros tipos de enseñanza.	Fabricación de prendas de vestir
No Manufacturera/Destino intermedio	No Manufacturera/Destino final
Otros tipos de enseñanza (público) Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	Fabricación de productos de papel y otros artículos. Servicios de transporte (estudiantil)

Elaborado por la autora a partir de la matriz de coeficientes técnicos obtenidos.

Los resultados obtenidos son consistentes con los resultados esperados, pues en el caso de los sectores denominados “No manufactureros / Destino final” son sectores que poseen bajos encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, su producción está enfocada en satisfacer la demanda final; para el caso ecuatoriano, forman parte de este grupo los servicios brindados por las instituciones encargadas de regular y administrar los servicios de enseñanza y todas las actividades propias de la enseñanza, que son consumidos directamente por los hogares y son provistos por el Estado por su carácter obligatorio y gratuito.

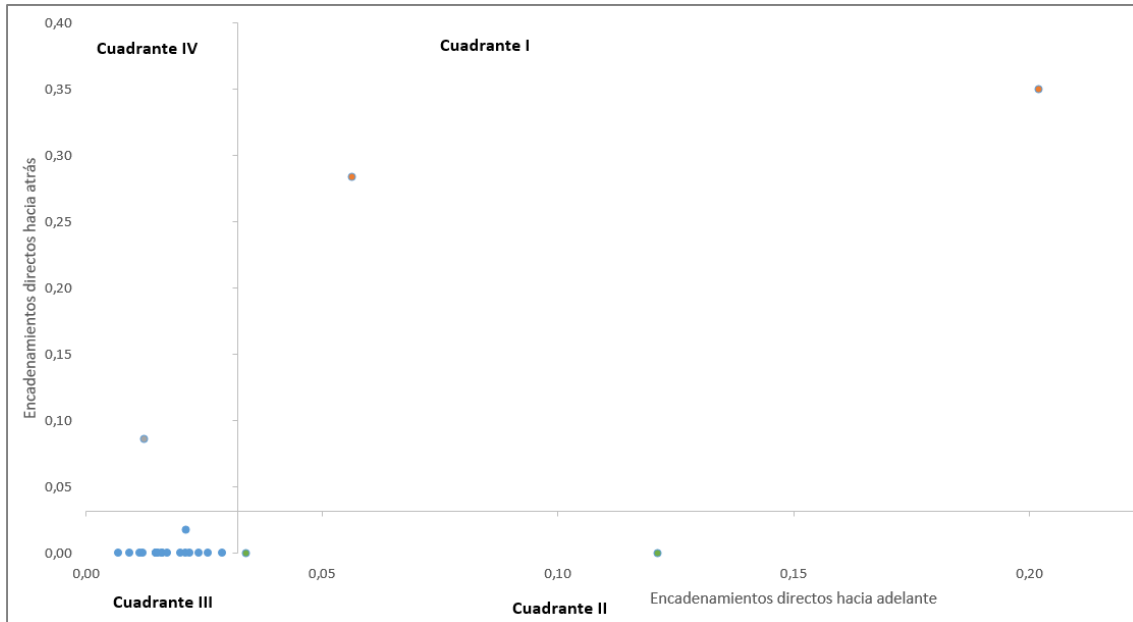
Dentro del grupo de los sectores denominados “No manufactureros / Destino intermedio” se identificó a otros tipos de enseñanza provistos por el sector público y las “actividades de comercio al por mayor o menor de enseñanza,” la característica de estos sectores es que poseen altos encadenamientos hacia adelante y bajos encadenamientos hacia atrás, es decir tienen mayor capacidad de arrastre de estimular a otros sectores a satisfacer el consumo intermedio de estos, es el caso del sector comercio que dado un aumento en la demanda final estimula a que los agentes económicos demanden más de su producto.

En el grupo de los sectores denominados “Manufactureros / Destino final” se clasifica a las actividades relacionadas con la “fabricación de prendas de vestir”. El comportamiento de esta industria es consistente con la definición de este tipo de sectores, pues son sectores que compran y venden grandes cantidades de insumos a otros sectores y propagan en mayor medida cualquier aumento en la demanda final. En otras palabras, si se generara un aumento en la demanda final de los servicios educativos, el sector que realiza “actividades de fabricación de prendas de vestir” sufrirá un incremento en su producción, por tanto, demandará una mayor cantidad de insumos de otras industrias e incentivará a una mayor demanda final de su producción.

Finalmente, en el grupo de los sectores denominados “Manufacturero / Destino final” se puede clasificar a las industrias que realizan actividades de: “fabricación de papel” y el “transporte estudiantil”. La característica de estos sectores es que poseen altos encadenamientos hacia atrás, es decir, tienen mayor capacidad de arrastre directo de otros sectores vinculados a este, por su demanda de bienes y consumo intermedio, en el caso de la “fabricación de papel”, al tratarse de un sector manufacturero, ante un aumento en la demanda final de los servicios educativos, se reflejará en un incremento en la producción de productos de papel que a su vez utiliza insumos intermedios de otras industrias, por tanto, su dinamización genera efectos multiplicadores en industrias que le proveen de los mismos.

Gráficamente, la clasificación de los encadenamientos directos por tipo de sector se vería de la siguiente manera:

Figura 3.2. Dispersión de los encadenamientos de las industrias vinculadas al sector educativo ecuatoriano



Elaborado por la autora a partir de la matriz de coeficientes técnicos obtenidos.

Además de identificar los sub sectores que tendrían mayor capacidad de arrastre de otras industrias relacionadas con su producción de bienes y servicios, el análisis de encadenamientos también permite identificar los sectores en los que se podría incentivar la producción y que tendrían mayor capacidad de arrastre de otros sectores.

Si bien, los servicios de enseñanza no generan encadenamientos directos de ningún tipo, dado su naturaleza, pues son provistos por el Estado y se orientan a la demanda final, además de su condición de universalidad y gratuidad, sí brinda una orientación a los tomadores de política pública educativa de hacia dónde orientar la inversión, de manera que, los efectos sean aprovechados eficientemente y, sobre los sectores que aportarían a la dinamización de la economía.

En el caso ecuatoriano, la matriz de coeficientes técnicos, evidencia que los sub sectores que proveen de servicios de enseñanza de nivel de desarrollo infantil, nivel pre-primario y primario son los que tienen un mayor coeficiente sobre el resto de niveles educativos, en otras palabras, un incentivo en la demanda de estos deriva en un efecto multiplicador del resto de subsectores, especialmente en los que realizan actividades conexas de los servicios

educativos, como: “fabricación de prendas de vestir”, “fabricación de productos de papel”, “la comercialización de productos relacionados con la enseñanza”, “transporte” y “construcción de infraestructura relacionada al sector educativo”. Además de ello, es el sector público el que tiene mayor capacidad multiplicadora, pues sus coeficientes son más altos que los pertenecientes al sector privado. Este efecto es consistente con el hecho que, en el Ecuador, la mayor cantidad de servicios educativos provistos son de carácter público, consagrados en la Constitución de la República como gratuitos y universales.

3.2.1.1. Multiplicadores de empleo

Tabla 3.3. Multiplicadores de empleo de los sub sectores que conforman el sector enseñanza en el Ecuador, año 2017

CICSE	Industria	Multiplicador de Empleo
100101	Fabricación de muebles	0,3378
020102	Enseñanza de nivel preprimaria privado	0,3268
130101	Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	0,2793
020202	Enseñanza de nivel preprimaria público	0,2666
110101	Construcción de infraestructura de enseñanza	0,1794
080101	Fabricación de prendas de vestir (uniformes)	0,1427
120101	Servicios de transporte y almacenamiento (estudiantil)	0,1226
040201	Enseñanza secundaria baja público	0,1071
020101	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil privado	0,1039
040101	Enseñanza secundaria baja privado	0,0587
070101	Otros tipos de enseñanza n.c.p privado	0,0502
010101	Regulación y administración de servicios de enseñanza	0,0381
050101	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto privado	0,0318

060201	Enseñanza superior profesional público	0,0298
060101	Enseñanza superior profesional privado	0,0252
050201	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto público	0,0121
030201	Enseñanza de nivel primaria público	0,0108
020201	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil público	0,0101
090101	Fabricación de productos de papel y otros artículos	0,0091
070201	Otros tipos de enseñanza n.c.p público	0,0087
030101	Enseñanza de nivel primaria privado	0,0072
040102	Enseñanza secundaria alta privado	0,0027
040202	Enseñanza secundaria alta público	0,0016

Elaborado por la autora a partir de la matriz simétrica obtenida.

La tabla 3.3 presenta los multiplicadores de empleo calculados para cada industria que conforma el sector enseñanza, ante un choque en la demanda final. Lo que significa que, ante un incremento de 1000 000 dólares en la demanda final de servicios educativos, la industria dedicada a la fabricación de muebles, por ejemplo, generará un tercio de empleo en este sub sector. Nuevamente, los sub sectores que tienen mayor capacidad para generar empleo, ante un aumento de la demanda final, son los que brindan “servicios de enseñanza de niveles pre-primaria”, tanto público como privado; este resultado es consistente dado que, generalmente, en este sector, el incremento de la demanda final, año a año se da en este nivel, pues son los nuevos niños que se incorporan al sistema educativo quienes ingresan a la pre-primaria, por tanto, es el sector que potencialmente demandará mayor cantidad de trabajadores, así mismo, está relacionado con la fabricación de muebles y de prendas de vestir (uniformes), infraestructura educativa, comercio al por mayor y menor de productos de la enseñanza, transporte dado que, son actividades complementarias a los servicios educativos, que también demandarán un incremento de trabajadores para cumplir con los requerimientos de producción. En el caso de la industria relacionada con la fabricación de papel, se nota que, si bien tiene un impacto positivo en la generación de empleo, el coeficiente no es similar a las

otras industrias conexas debido a que este sector incorpora en sus procesos productivos un mayor componente tecnológico que limita en cierta medida el aumento de mano de obra.

3.2.1.2. Multiplicadores de remuneraciones

Dado que en las Cuentas Satélites de Educación y, por tanto, en la matriz simétrica construida se hace referencia a “remuneraciones”, los multiplicadores que se construyen se denominan en función de esta categoría para evitar confusiones respecto a los valores que se pueden estar considerando para el cálculo de esta variable.

Tabla 3.4. Multiplicadores de remuneraciones de los sub sectores que conforman el sector enseñanza en el Ecuador, año 2017

CICSE	Industria	Multiplicador de Remuneraciones
040202	Enseñanza secundaria alta público	0,8617
050201	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto público	0,8591
040201	Enseñanza secundaria baja público	0,8487
020202	Enseñanza de nivel preprimaria público	0,8101
020201	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil público	0,7892
030201	Enseñanza de nivel primaria público	0,7754
060201	Enseñanza superior profesional público	0,7645
010101	Regulación y administración de servicios de enseñanza	0,7570
070201	Otros tipos de enseñanza n.c.p público	0,7545
060101	Enseñanza superior profesional privado	0,6133
040102	Enseñanza secundaria alta privado	0,5823
040101	Enseñanza secundaria baja privado	0,5784
020101	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil privado	0,5413

020102	Enseñanza de nivel preprimaria privado	0,5336
050101	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto privado	0,5088
030101	Enseñanza de nivel primaria privado	0,4843
130101	Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	0,4141
070101	Otros tipos de enseñanza n.c.p privado	0,3677
090101	Fabricación de productos de papel y otros artículos	0,2407
080101	Fabricación de prendas de vestir (uniformes)	0,1503
100101	Fabricación de muebles	0,1461
110101	Construcción de infraestructura de enseñanza	0,1411
120101	Servicios de transporte y almacenamiento (estudiantil)	0,0837

Elaborado por la autora a partir de la matriz simétrica obtenida.

Los multiplicadores obtenidos se muestran en la tabla 3.4, permiten analizar cómo es el comportamiento de las remuneraciones en cada uno de los sub sectores que conforman el sector de la enseñanza en el Ecuador.

De acuerdo a los datos obtenidos, se deduce que, ante un incremento en 100 dólares en la demanda final de los servicios educativos; por ejemplo, en la industria dedicada a la “Regulación y administración de servicios de enseñanza” el rubro destinado a remuneraciones crecerá en 0,76 dólares. Los sub sectores en los que se generaría un mayor incremento en el rubro de las remuneraciones son los relacionadas directamente con los servicios de enseñanza: enseñanza secundaria alta (de primero a tercero de bachillerato), enseñanza secundaria baja (octavo a décimo año de educación básica), enseñanza superior terciario de ciclo corto público (nivel técnico o tecnológico superior), enseñanza de nivel pre primario y de desarrollo infantil, enseñanza superior profesional y el sub sector encargado de la regulación y administración pública.

A diferencia de lo observado en los multiplicadores de empleo, en los sub sectores que realizan actividades conexas, es decir, aquellos relacionados con actividades de apoyo a los servicios educativos, tales como: “fabricación de prendas de vestir” (uniformes), “fabricación

de muebles”, “construcción de infraestructura”, “servicios de transporte”, el efecto en los rubros de remuneraciones ante un incremento de la demanda final de los servicios educativos no es significativo.

De otra parte, los sub sectores que reflejan un mayor efecto multiplicador de remuneraciones ante un cambio en la demanda final, están directamente relacionados con la provisión de servicios de enseñanza secundaria y pre primaria pública, esta situación está relacionada al hecho que, corresponde a los niveles educativos que mayor demanda tendrían ante un incremento en los servicios educativos, debido a que generalmente los niños que se incorporan al sistema educativo empiezan su ciclo en la pre-primaria y para completar sus nivel de instrucción básica deben cursar obligatoriamente el bachillerato, es por tanto, los niveles en donde se demandan anualmente un mayor número de cupos y en consecuencia un mayor número de docentes. Es importante notar que, además, se trata de educación pública, que a diferencia de la enseñanza privada en estos mismos niveles refleja un efecto multiplicador menor, no por ello menos importante, pues podría deberse a que en el sector público las remuneraciones están normadas por ley y, generalmente son superiores al salario básico que usualmente perciben los trabajadores del sector privado.

Conclusiones

En el Ecuador, la provisión de servicios educativos constituye una obligación ineludible del Estado; el desarrollo de capacidades, así como brindar las herramientas necesarias para el desenvolvimiento en la vida diaria debería constituir el eje principal sobre el cual se asiente la política pública educativa, pues desde distintos enfoques se ha analizado los efectos multiplicadores que tiene la provisión y universalización de la educación, no solo en términos de bienestar sino además en términos económicos – productivos.

Si bien, la provisión de los servicios educativos no genera un alto valor agregado en el producto nacional, su importancia radica en los efectos multiplicadores que tiene en el tiempo.

Desde una visión económica – productiva, también se observa los beneficios que conllevaría una mayor inversión en el campo educativo, dada la interrelación entre las distintas actividades económicas; pues al estar inmerso en un sistema económico, las decisiones que se adopten en materia educativa influirán inevitablemente en las decisiones de producción de otras industrias conexas que proveen de insumos, así como de los agentes que demandan los servicios educativos.

El modelo insumo-producto constituye una herramienta para los responsables de la política pública de cualquier sector del cual se disponga la suficiente información, para la toma de decisiones, pues permite analizar las diferentes interrelaciones que se tejen al interior de un determinado sector económico. En el caso del sector que recoge la información de las transacciones que se generan por la provisión de servicios educativos, denominado para fines de cuentas nacionales como sector “Enseñanza”, se evidenció que aunque en términos de generación de valor agregado, las actividades relacionadas a la prestación de servicios educativos no es significativa en el Producto Interno Bruto, sí tiene incidencia en otras industrias que apoyan a la provisión de estos servicios, como es el caso de la “fabricación de prendas de vestir” (uniformes), “fabricación de productos de papel”, “fabricación de muebles”, “servicios de transporte”, “construcción” y “actividades de comercio”, debido a que un incremento de la demanda final de los servicios educativos, sea desde el lado del sector privado o público, incidiría directamente en un incremento en la producción de estos sectores y en la generación de empleo.

Los sub sectores que tienen mayor incidencia en términos de producción y empleo son los que brindan servicios de enseñanza inicial y pre-primaria y primaria, pues son en estos sectores en

donde generalmente se inicia el ciclo escolar de las personas y por tanto son las que tendrán mayor o menor variación en función de la demanda que se registre en cada año.

En términos de remuneraciones, los sub sectores que tendrían mayor incidencia en este rubro en la provisión de servicios de enseñanza, son los que brindan servicios de enseñanza secundaria pública y enseñanza pre-primaria y de desarrollo infantil pública, debido a que son los dos niveles en donde se concentraría una mayor demanda de servicios educativos; y al hecho de ser un servicio provisto por el Estado cuyo salario promedio es superior al salario básico unificado para el trabajador en general.

Los resultados obtenidos refuerzan la tesis de que la inversión en educación es crucial para el desarrollo de la sociedad, por ello, es necesario que la política educativa del país esté orientada a la universalización de este servicio; independientemente del enfoque que se dé a la provisión de este servicio, desde el lado público o del privado; el beneficio se traduce en una sociedad con mejores niveles de desarrollo, que permita a sus ciudadanos contar con mejores herramientas para desenvolverse en el ámbito productivo, lo que se traduce en mejores ingresos y en consecuencia, en una mejora del nivel de bienestar individual y colectivo.

Desde una visión económica – productiva, si bien, el sector educativo no genera un retorno directo a la inversión realizada, al menos, por la inversión pública, el aporte se genera por los efectos multiplicadores que forma en sectores que están estrechamente vinculados con la provisión de este servicio (fabricación de textos escolares, textil, transporte, entre otros) y que son los principales beneficiarios ante una variación de la oferta o demanda de este servicio. Lo que implica que el desarrollo de estas industrias esté íntimamente ligado a la provisión de los servicios educativos, sean públicos o privados.

Sin embargo, en el mediano y largo plazo, el beneficio, no solo tiene que ver con el rendimiento económico o social de la provisión de los servicios educativos, sino que, además, a la luz de la literatura y evidencia empírica revisada, el desarrollo de una sociedad está ligada directamente con la mejora de la educación, especialmente de la educación inicial y media, porque permite disminuir los niveles de desigualdad, y reducir los niveles de pobreza.

Además, contar con información de este tipo, puede ser de utilidad para los tomadores de decisiones, pues podría utilizarse para anticipar los efectos de un incremento de las tasas de natalidad en la provisión de los servicios educativos o los efectos de una salida masiva de población en edad estudiantil del sistema educativo en la producción de las industrias conexas, entre otras.

Referencias

- Acaro, Leydi, Diana Sarango, y Juliana León. 2016. "Relación entre el crecimiento económico y el capital humano en Ecuador, Chile y Alemania." *Revista Económica*: 46-54.
- Aghion, Philippe., Leah Boustan, Caroline Hoxby y Jerome Vandenbussche. 2009. "The Causal Impact of Education on Economic Growth: Evidence from U.S." Harvard University.
- Alcántara, Lucero y Fiorella Baquerizo. 2019. "Influencia del gasto en educación en el crecimiento económico de la región central del país." Huancayo - Perú.
- Arranz, Matilde, María Jesús Freire y María del Carmen Guisán. 2001. "Un Análisis Internacional de las Relaciones de la Educación, el Crecimiento y el Empleo. Referencia Especial de América Latina." *Investigación Económica* 61 (235): 45-63.
- Arrow, Kenneth. 1962. "The Economic Implications of Learning by Doing." *Review of Economic Studies* Vol. 29: 155-173.
- Banco Central de Ecuador. 2017. "Nota Técnica Construcción Matriz Insumo Producto." Julio. www.bce.fin.ec.
- Barro, Robert. 1990. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth." *Journal of Political Economy* Vol. 98 (5): 103-125.
- Becker, Gary. 1964. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. New York: Columbia University.
- Chenery, Hollis B., y Tsunehiko Watanabe. 1958. *Internacional comparison of the structure of production*.
- Chiswick, Barry R. 2003. "Jacob Mincer, Experience and the Distribution of Earnigns." *Review of Economics of the Household*: 343-361.
- Comunidad Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, Naciones Unidas, y Banco Mundial. 2016. "Sistema de Cuentas Nacionales 2008." New York.
- Constitución de la República del Ecuador. 2008. Montecristi.
- Freire Serén, María Jesús. 2003. "El efecto nivel del capital humano en el crecimiento económico y regional: Un breve repaso de la evidencia empírica." *Revista de Estudios Regionales* (65): 135-152.
- Hernández, Gustavo. 2012. "Matrices Insumo - Producto y Análisis de Multiplicadores: Una Aplicación para Colombia." *Revista de Economía Institucional Universidad Externado de Colombia* 14 (26): 205-206.
- Jiménez, Félix. 2011. *Crecimiento económico. Enfoques y modelos*. Fondo Editorial - Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Lahoud, Daniel. 2003. "Jean Baptiste Say, el empresario escondido." *LÓGOI Revista de Filosofía No. 23* (enero – junio).
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. 2015.
- Loening, Josef, Bhaskara Rao y Rup Singh. 2010. "Effects of Education on Economic Growth: Evidence from Guatemala." *University of Western Sydney*.
- London, Silvia y María Marta Formichella. 2006. "El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la Educación." *Economía y sociedad* (Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo): 17-32.
- Lucas, Robert E. 1988. "Human Capital and Growth." *The American Economic Review* Vol. 105 (5): 85-88.
- Malthus, Thomas Robert. 1826. *An Essay on the Principle of Population*. Sexta. Vol. II.
- Marroquín Arreola, Juan y Humberto Ríos Bolívar. 2012. "Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde laperspectiva de los modelos de

- I+D.” *Investigación Económica* (Facultad de Economía, Universidad Autónoma de México (UNAM)) 71 (282): 15-33.
- Mincer, Jacob. 1957. “A Study of Personal Income Distribution.” *Ph.D dissertation*. Columbia University.
- Mincer, Jacob. 1991. “Education and Unemployment.” *National Bureau of Economic Research* (september).
- Mincer, Jacob. 1974. “Progress in Human Capital Analyses of the Distribution of Earnings.” *NBER Working Paper Series* (Center for Economics Analysis of Human Behavior and Social Institutions) 53.
- Montaño, María, María Ordoñez y Victor Garrochamba. 2017. “¿Cambia la relación entre el gasto público y el crecimiento económico con el nivel de desarrollo? Evidencia empírica para Ecuador, Chile y Estados Unidos.” *Revista Económica*: 23-30.
- Perdomo, Gina. 2015. “Impacto del Capital Humano en el Crecimiento Económico de Colombia: Evidencia para el período 1970 - 2014.”
- Ponce Jarrín, Juan. 2010. *Políticas educativas y desempeño: una evaluación de impacto de programas educativos*. Quito: FLACSO, Sede Ecuador (Serie Atrio).
- Ponce, Juan y Marcelo Drouet. 2017. *Evaluación de Impacto del Programa de Escuelas del Milenio*. Documento de Política No.01-2017, Quito: Ministerio de Educación.
- Pritchett, Lant. 1997. “Where Has All the Education Gone?” *Policy Research Working Paper, n° 1581* (The World Bank).
- Psacharopoulos, George y Harry Anthony Patrinos. 2018. “Returns to investment in education: a decennial review of the global literature.” *Education Economics* No. 26 (5): 445-458.
- Rebelo, Sergio. 1991. “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth.” *Journal of Political Economy*: 500-521.
- Romer, Paul M. 1990. “Endogenous Technological Change.” *Journal of Political Economy* Vol. 98: S71 - S102.
- Romer, Paul M. 1986. “Increasing Returns and Long-Run Growth.” *The Journal of Political Economy* Vol. 94 (5): 1002-1037.
- Schultz, Theodore W. 1960. “Capital Formation by Education.” *Journal of Political Economy* 68 (diciembre): 571-583.
- Schultz, Theodore W. 1972. “Human Capital: Policy Issues and Research Opportunities.” *Economic Research: Retrospect and Prospect* 6: 1-84.
- Schuschny, Andrés Ricardo. 2005. “Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones.” *Serie estudios estadísticos y prospectivos CEPAL*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Sen, Amartya. 1999. *Development as freedom*. Traducido por Esther Rabasco y Luis Toharia. Oxford: Oxford University Press.
- Smith, Adam. 1776. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Editado por Salvio Marcelo Soares. MetaLibri Digital Library.
- Solow, Robert. 1994. “The Origins of Endogenous Growth.” *Journal of Economic Perspectives* Vol. 8 (1): 45-54.
- Tarupi Montenegro, Edisson. 2015. “El capital humano y los retornos a la educación en Ecuador.” *Estudios de la Gestión*: 81-94.
- Terrones, Marco y César Calderón. 1993. “Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina.” *Economía* (Pontificia Universidad Católica del Perú): 23-69.
- Valdiviezo, Henry, Soledad Carvajal, Lorena Ramos, María Dolores Robalino, y Jorge Rojas. 2017. “Ecuador en Cifras.” *Metodología de las Cuentas Satélite de los Servicios de Educación del Ecuador*.

Anexos

Anexo 1. Matriz de Coeficientes técnicos del Sector Educativo Ecuatoriano, año 2017

No. Orden	CICSE	Industria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Encadenamientos directos hacia adelante
			010101	020101	020102	020201	020202	030101	030201	040101	040102	040201	040202	050101	050201	060101	060201	070101	070201	080101	090101	100101	110101	120101	130101	
Industria			Regulación y administración de servicios de enseñanza	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil privado	Enseñanza de nivel preprimaria privado	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil público	Enseñanza de nivel preprimaria público	Enseñanza de nivel primaria privado	Enseñanza de nivel primaria público	Enseñanza de nivel secundaria baja privado	Enseñanza de nivel secundaria alta privado	Enseñanza de nivel secundaria baja público	Enseñanza de nivel secundaria alta público	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto privado	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto público	Enseñanza superior profesional privado	Enseñanza superior profesional público	Otros tipos de enseñanza n.c.p privado	Otros tipos de enseñanza n.c.p público	Fabricación de prendas de vestir (uniformes)	Fabricación de productos de papel y otros artículos	Fabricación de muebles	Construcción de infraestructura de enseñanza	Servicios de transporte y almacenamiento (estudiantil)	Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	
1	010101	Regulación y administración de servicios de enseñanza	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	020101	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	020102	Enseñanza de nivel preprimaria privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	020201	Enseñanza de nivel de desarrollo infantil público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
5	020202	Enseñanza de nivel preprimaria público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
6	030101	Enseñanza de nivel primaria privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
7	030201	Enseñanza de nivel primaria público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
8	040101	Enseñanza secundaria baja privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
9	040102	Enseñanza secundaria alta privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
10	040201	Enseñanza secundaria baja público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11	040202	Enseñanza secundaria alta público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
12	050101	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
13	050201	Enseñanza superior terciaria de ciclo corto público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
14	060101	Enseñanza superior profesional privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
15	060201	Enseñanza superior profesional público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
16	070101	Otros tipos de enseñanza n.c.p privado	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
17	070201	Otros tipos de enseñanza n.c.p público	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
18	080101	Fabricación de prendas de vestir (uniformes)	0,0043	0,0019	0,0019	0,0116	0,0095	0,0018	0,0130	0,0018	0,0018	0,0054	0,0041	0,0021	0,0007	0,0019	0,0025	0,0029	0,0151	0,0037	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0866
19	090101	Fabricación de productos de papel y otros artículos	0,0043	0,0072	0,0072	0,0100	0,0081	0,0066	0,0112	0,0066	0,0066	0,0047	0,0035	0,0077	0,0043	0,0068	0,0136	0,0106	0,0130	0,0069	0,1847	0,0071	0,0010	0,0027	0,0155	0,3499
20	100101	Fabricación de muebles	0,0000	0,0011	0,0011	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0010	0,0010	0,0000	0,0000	0,0012	0,0000	0,0010	0,0000	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000	0,0079	0,0010	0,0000	0,0000	0,0179
21	110101	Construcción de infraestructura de enseñanza	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
22	120101	Servicios de transporte y almacenamiento (estudiantil)	0,0029	0,0060	0,0060	0,0043	0,0035	0,0055	0,0048	0,0055	0,0055	0,0020	0,0015	0,0063	0,0019	0,0057	0,0059	0,0088	0,0057	0,0017	0,0173	0,0056	0,0179	0,0537	0,1057	0,2838
23	130101	Comercio al por mayor y menor de artículos de enseñanza	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
		Encadenamientos directos hacia atrás	0,0115	0,0163	0,0162	0,0259	0,0211	0,0149	0,0290	0,0149	0,0148	0,0121	0,0092	0,0172	0,0069	0,0154	0,0220	0,0239	0,0338	0,0123	0,0202	0,0212	0,0200	0,0564	0,1211	