



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

Licenciatura en Economía.

Análisis de la relación entre la Inversión en Investigación y desarrollo y el crecimiento económico de un grupo de países de América Latina durante el período 2007-2019.

Trabajo de Investigación

AUTORES:

María Gabriela Meli Baldini; 30045; maria.meli@fce.uncu.edu.ar

Alejandra María Cascone; 29880; alejandra.cascone@fce.uncu.edu.ar

María Valentina Navazo; 30072; maria.navazo@fce.uncu.edu.ar

DIRECTOR:

Raúl Mercau

CO-DIRECTOR:

Pablo Manhic

Mendoza, 2024



RESÚMEN TÉCNICO

En los últimos años se han realizado tanto estudios teóricos como empíricos que dan evidencia de la importancia que tiene la innovación para impulsar el crecimiento económico en el largo plazo.

En general, se reconoce que las inversiones en Investigación y Desarrollo (I&D) han sido fundamentales en la generación de avances tecnológicos e innovaciones producidas, liderando el crecimiento de la productividad a través de la mejora continua de los procesos productivos y la introducción de mayores estándares de calidad y valor agregado en los productos y servicios favoreciendo la satisfacción de las necesidades sociales y mejores estándares de vida.

En base a esto, el objetivo principal de este trabajo es cuantificar la relación entre I & D y nivel de actividad económica y/o crecimiento económico para distintos países de América Latina durante el período 2007-2019. Para tal fin, se realizará un análisis del comportamiento de la Investigación y Desarrollo Tecnológico de un grupo de países latinoamericanos a través del número de patentes otorgadas, el gasto público y privado en I & D y las exportaciones de alto contenido tecnológico.

Se utilizarán datos del Banco Mundial y la Red Iberoamericana de indicadores de Ciencia y Tecnología y con ellos se realizará un estudio cuantitativo basado en un análisis econométrico para abordar los objetivos de investigación y así probar las hipótesis que se plantean en el trabajo.

Se empleará el modelo de crecimiento endógeno de Romer (1990), como marco teórico para construir las ecuaciones que nos permitan estimar la influencia de la investigación y desarrollo tecnológico en el Producto Bruto Interno y en la Productividad, la cual será representada por la Frontera Tecnológica.

Palabras claves: Investigación y Desarrollo, Frontera Tecnológica, Patentes, Exportaciones de alto contenido tecnológico, Producto Bruto Interno.



INDICE

RESÚMEN TÉCNICO	2
CAPÍTULO 1	4
INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO 2	6
ANTECEDENTES, PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO.....	6
2.1- Estado actual del tema.....	6
2.2- Problema de investigación.....	9
2.3- Marco teórico	12
2.4- Hipótesis	14
2.5- Estrategia metodológica	14
CAPÍTULO 3	17
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
3.1- Países y periodo seleccionado	17
3.2- Construcción de variables.....	17
3.3- Principales medidas estadísticas.....	19
3.4- Gráficos de dispersión	23
CAPÍTULO 4	28
ANÁLISIS ECONOMÉTRICO	28
4.1-Presentación del modelo econométrico a estimar.....	28
4.2- Justificación del método de estimación elegido.	31
CONCLUSIONES	37
ANEXOS	41
Anexo 1: Tablas con datos utilizados	41
Anexo 2: Gráficos de tipo de cambio nominal por país.	47
BIBLIOGRAFÍA.....	51



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Los modelos de crecimiento con tecnología endógena, como Romer (1990) y Lucas (1988), son de interés para la comunidad científica en general, debido a que la tecnología actualmente está tomando un papel importante ya que las innovaciones tecnológicas en economía permiten aumentar la producción y eficiencia en bienes y servicios. Hoy en día, los avances científicos y técnicos contribuyen significativamente al desarrollo de herramientas, procesos y sistemas para facilitar la producción, comunicación, investigación, transporte, sostenibilidad y demás aspectos en diversos sectores de la sociedad.

La tecnología está redefiniendo la manera en que se estructuran y funcionan los mercados globales y las empresas.

Es útil para la sociedad indagar más sobre este tema, ya que, de acuerdo a la teoría económica, las inversiones en I&D son fundamentales para los sectores productivos de los países en la medida en que estas disminuyen los requerimientos de capital y los costos de operación. Además, la aplicación de procesos productivos novedosos basados en nuevas tecnologías, mejoran la productividad y consecuentemente se reducirán recursos y problemas ambientales, lo cual ayudará a las empresas a ser más eficientes y económicamente viables incrementando el aparato productivo de los países.

Es por esta razón que nos parece importante cuantificar la relación entre I&D y el crecimiento económico en los países de América Latina.

Nuestro tema de investigación se enmarca en el área de macroeconomía, desarrollo económico y econometría. La primera, se ocupa principalmente del análisis de variables como el PBI, empleo, inflación, entre otros indicadores macroeconómicos. Estudia cómo estas variables interactúan entre sí y cómo afectan al crecimiento económico y a otros aspectos clave de una economía.



Mientras que la segunda analiza los factores que determinan el desarrollo incluyendo tanto aspectos cuantitativos como producción, riqueza o productividad, y cualitativos como calidad de vida, seguridad o medio ambiente.

Por último, la tercera se encarga de estudiar los fenómenos económicos combinando teoría económica, matemática y técnicas estadísticas para así analizar y cuantificar las relaciones económicas. Con esta podemos estimar y probar teorías económicas, entre otros propósitos.



CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES, PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO.

2.1- Estado actual del tema

Las inversiones destinadas a las actividades de I&D son realmente importantes para los sectores productivos de cada país. Lo más relevante de la I&D es generar información y conocimiento para tratar de resolver los problemas o dudas que surgen frente a un aspecto destacado de la sociedad. “El proceso de innovación se ha convertido en una de las modalidades preferidas por los países como estrategia de crecimiento” (Flores y Pérez, 2019. p. 374).

Además, Flores y Pérez, exponen que:

En las últimas décadas se ha posicionado en el centro de los temas relevantes de los investigadores de la ciencia económica, así como de los formuladores de políticas públicas de los gobiernos. A finales de los ochenta con el surgimiento de la teoría del crecimiento endógeno la innovación retomó un lugar importante al considerarse un elemento endógeno al sistema económico. (Flores y Pérez, 2019, p. 374).

Son diversos los autores (Marroquín y Bolívar 2012, Pescorán 2015, entre otros) que han indagado la relación existente entre la inversión en I&D y el crecimiento de las economías a través de los modelos de crecimiento endógenos. Entre ellos se encuentra Pescorán (2015), quien en su tesis de grado realizó una investigación en la cual utilizó una función de producción similar a la propuesta por Romer para estimar el grado de influencia de la investigación y desarrollo tecnológico en el PBI per cápita de seis países latinoamericanos. Para ello utilizó el número de patentes otorgadas y las exportaciones con alto contenido tecnológico para aproximar el nivel de investigación y desarrollo tecnológico de cada país. Como resultado de su análisis expuso que si bien las variables antes mencionadas habían



impulsado en cierta medida el Producto Bruto Interno de los países resultaba importante resaltar que el nivel de influencia también dependía de las características propias de cada país.

Por su parte Marroquín y Bolívar (2012), para analizar el caso de los estados mexicanos también construyeron un modelo empírico que se basaba en el modelo de crecimiento endógeno de Romer.

Los autores exponen que:

La innovación tiene un efecto positivo sobre el PIB per cápita. Sin embargo, una parte de los estados que son capaces de aumentar su innovación mediante la inversión en I+D influyen al resto. que parecen promover la innovación mediante el uso de los conocimientos técnicos de otros. (Marroquín y Bolívar, 2012, p.18)

Lo que es importante destacar de este fragmento del autor es el efecto positivo del derrame que existe entre algunos estados. Respecto a esto, Landazábal (2011), sostiene que si bien es cierto que en todas las épocas se ha construido conocimiento unas de las diferencias esenciales es la velocidad de cambio y acumulación, la secularización de la ciencia y el redefinido papel de la información, pero además de esto resulta importante tener en cuenta los resultados de innovación y los efectos de los derrames tecnológicos.

También respecto a esto Griffith, Reading y Reenen (2000), sostienen que hay fuerte evidencia de que los derrames de I&D de los países industrializados a los países en desarrollo tienen efectos positivos sobre el crecimiento de la productividad.

Por su parte Bujari (2012), en su tesis doctoral busco explicar causas que justifiquen las distantes tasas de ingresos per cápita entre naciones. Sostiene que las tasas de crecimiento del ingreso per cápita relativamente bajas en América



Latina pueden estar relacionadas con la poca atención prestada a los procesos de innovación tecnológica y con el pobre esfuerzo en materia de innovación.

Derivado de esta investigación, el autor propone que los países latinoamericanos deben buscar los instrumentos e incentivos adecuados para fomentar las actividades innovativas que inciden en el incremento de la productividad total de los factores y por tanto en el crecimiento económico y el bienestar de la población. Estas medidas pueden estar orientadas al sector privado con incentivos fiscales, financieros, entre otros, de manera que promuevan las actividades de innovación.

En relación con esta última idea el Banco Interamericano de Desarrollo (2010), expone lo siguiente:

Es cierto que la I&D del sector público (realizada por organizaciones gubernamentales y universidades) ha contribuido a descubrimientos tecnológicos importantes y está asociada a tasas sustanciales de rentabilidad social. Sin embargo, cuando la inversión en I&D se concentra abrumadoramente en el sector público, su impacto sobre la productividad industrial y la competitividad nacional suele ser menos significativo. En contraste, cuando el sector empresarial cuenta con una capacidad adecuada para realizar I&D, es más factible que la I&D del sector público estimule la productividad industrial mediante complementariedades que reducen el costo real de I&D en las empresas y amplían las oportunidades para la innovación en el sector privado. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2010, p. 21)

Respecto a esto Arocena, et al. (1997), señalan que, si bien en América Latina se impulsan las mismas políticas de los países desarrollados, éstas generan un conjunto de problemas difíciles de resolver. En general, dichas políticas realmente no sirven al conjunto del empresariado sino a pocas firmas, aquellas más influyentes y dinámicas dotadas de capacidades propias de I&D.



Relacionado con la cita anterior Sánchez, Figueroa y Vidales (2009) expresan que:

Ningún adelanto en materia de ciencia y tecnología será absorbido si no se incorpora estructuralmente a la sociedad y la cultura, cuestión primordial de tomarse en cuenta al momento de pensar estrategias en este sentido para los países periféricos. Sin duda, la consideración e inclusión de los aspectos sociales y culturales facultará políticas de investigación más atingentes y más eficientes. (Figueroa y Vidales 2009, p.43)

Teniendo en cuenta que hay numerosos artículos científicos que se han realizado sobre la temática, el principal aporte de nuestra investigación radica en estimar la relación mencionada para una mayor cantidad de países latinoamericanos, en un periodo más actual y lo más largo posible.

2.2- Problema de investigación

El Banco Interamericano de Desarrollo (2018), expuso que América Latina ha sido una de las regiones con resultados más decepcionantes durante el siglo XX. En los últimos 50 años esta región parece mostrar un estancamiento crónico. A medida que la economía mundial adquiere fuerza, la región se está quedando más rezagada. En términos de productividad laboral, los países latinoamericanos también parecen estancados. Esta baja productividad, a su vez, influye en la eficiencia de las inversiones debido a que, por cada peso invertido, hay una cantidad muy limitada de producto incremental en dicha región.

A pesar de los esfuerzos de países como Argentina, Brasil, Chile, entre otros, en aumentar su inversión en I&D, estos son claramente insuficientes para resolver los problemas actuales de calidad y cobertura. (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2004). La región podría dar un salto hacia adelante y alcanzar un crecimiento significativamente mayor y sostenible, invirtiendo más, mejorando la productividad y volviendo más eficiente la inversión.



La innovación es una de las vías hacia la productividad; La investigación constante de procesos que permitan mejorar la relación entre output y recursos consumidos, implicará resultados positivos para las organizaciones y una liberación de factores productivos que podrán destinarse a nuevas empresas o áreas; La relevancia de la productividad debe de ser considerada por las naciones como una de las variables para superar el subdesarrollo económico. América Latina aún se encuentra muy rezagada en comparación con otras regiones del mundo en términos de investigación y desarrollo.

Es importante diferenciar los elementos que estimulan el nivel de innovación en la región donde predominan las actividades productivas con escaso nivel de tecnología. Según Flores y Pérez (2019), la evidencia empírica muestra que, en los sectores de alta tecnología el gasto en I&D desempeña un rol importante en las actividades de innovación, mientras que los sectores económicos con bajo contenido tecnológico podrían apoyarse más en la adopción del conocimiento y tecnología.

Por eso es necesario la adopción de políticas públicas destinadas a crear y desarrollar capacidades de innovación que permitan aprovechar las ventajas de la aceleración del cambio tecnológico y de la apertura económica. Si bien algunos de los problemas son comunes en todos los países, las soluciones son necesariamente específicas de cada país.

A partir de esto, surgen ciertas cuestiones que resultan interesantes resolver. Por ello, se plantean las siguientes preguntas de investigación, una general y otras específicas.



General

- ¿Cómo es la relación que ha existido entre inversión en I&D y crecimiento económico en un grupo de países de América Latina entre los años 2007-2019?

Específicas

- ¿Cómo ha sido el impacto de la inversión en I&D en el PBI per cápita en los 13 países seleccionados en el período de análisis?
- ¿Cómo es la relación entre inversión en I&D, Productividad y PBI?

De acuerdo con estas preguntas de investigación surgen los objetivos de investigación.

General

- Analizar cómo ha sido la relación que ha existido entre inversión en I&D y crecimiento económico en un grupo de países de América Latina entre los años 2007-2019.

Específicos

- Estimar el impacto de la inversión en I&D en el PBI per cápita en los 13 países seleccionados en el periodo de análisis
- Analizar la relación entre inversión en I&D. Productividad y PBI

En este marco, consideramos que esta investigación es relevante en su aporte teórico ya que la inversión es clave para analizar el crecimiento de una economía, porque aumenta su capacidad productiva, por ampliación del capital o incorporación de nueva tecnología que hace más eficiente el proceso productivo. Es por ello que resulta justificable realizar un análisis entre los años 2007 y 2019 para obtener información necesaria que resulte útil para que los países adopten las opciones de políticas más adecuadas dadas las condiciones actuales que atraviesa cada uno.



En cuanto a la viabilidad de la investigación, se considera que la realización de este estudio es viable debido a que el análisis de datos se realizará a través de programas econométricos actualmente a disposición de las estudiantes e implicarán el uso de una computadora que está en condiciones de afrontar el peso del trabajo.

Por otro lado, se cuenta con suficiente información bibliográfica referida al tema en cuestión que permite abordarlo teniendo en cuenta distintos puntos de vista. Asimismo, se contará con la colaboración de profesores con experiencia en la realización de trabajos de investigación y aportes de las materias pertinentes al tema.

2.3- Marco teórico

La presente investigación se encuentra enmarcada en un paradigma post-positivista. El mismo, citando a Sautu et al. (2005): “constituye un conjunto de conceptos teóricos-metodológicos que el investigador asume como un sistema de creencias básicas que determinan el modo de orientarse y mirar la realidad”. Los supuestos que abarca son: Ontológicos, lo que significa que la realidad es objetiva. Epistemológicos, ya que sostiene que las investigadoras se separarán del objetivo de estudio. Axiológicos, debido a que las investigadoras se desprenderán de los valores propios de su orientación, etc. y Metodológicos ya que se utiliza la deducción en el diseño y la inducción en el análisis.

Como teoría general, el análisis se apoya en las teorías neoclásicas de crecimiento endógeno como escuela de pensamiento. Romer (1986) y Lucas (1988) fueron pioneros en la construcción de los modelos de crecimiento endógeno.

En este contexto Romer (1986), consideró al cambio tecnológico como endógeno y argumentó que el crecimiento económico de largo plazo es impulsado principalmente por la acumulación del conocimiento por parte de los agentes que maximizan sus beneficios. Sobre lo mismo, Lucas (1988), destacó el importante papel del capital humano como motor de crecimiento de los países haciendo notar las externalidades del capital humano como un bien de acumulación.



Bajo la misma línea, Romer (1990) resaltó la importancia de la inversión en investigación tecnológica como determinante del crecimiento a largo plazo. Señaló que el cambio tecnológico aporta el incentivo necesario para la acumulación continua de capital, por lo que en conjunto son responsables de gran parte del incremento de la productividad.

Así, el cambio tecnológico surgiría de las acciones intencionales realizadas por las personas que responden a los incentivos del mercado.

En este marco los conceptos sustantivos de nuestra investigación se articulan de la siguiente manera. En primer lugar, definimos en el marco de este trabajo el concepto Investigación y Desarrollo. El mismo, según Cañibano (1998, p.81) hace referencia al “conjunto de actividades emprendidas de forma sistemática a fin de aumentar el caudal de conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos. Comprende esta actividad la investigación fundamental, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.” El área de investigación y desarrollo abarca la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental.

En segundo lugar, utilizamos el concepto Patentes de innovación ya que nos será de utilidad a la hora de medir el concepto de investigación y desarrollo. La Real Academia Española define a las patentes de innovación como “Documento en que oficialmente se le reconoce a alguien una invención y los derechos que de ella se derivan”. Además, se adoptará el criterio de la UNESCO (2015), que define al gasto en investigación y desarrollo como gastos corrientes y de capital (público y privado) en trabajo creativo realizado sistemáticamente para incrementar los conocimientos, incluso los conocimientos sobre la humanidad, la cultura y la sociedad, y el uso de los conocimientos para nuevas aplicaciones. Por último, según el Banco Mundial (2024), el término exportaciones de alto contenido tecnológico (ACT), se refiere a productos altamente intensivos en investigación y desarrollo, como son los



productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica.

Respecto al capital humano, Porter y Stern (2000), encontraron que la innovación está relacionada positivamente con el capital humano en el sector de I&D y el stock de conocimientos. En la medida en la que estas variables cambian en el tiempo podremos observar la relación existente entre “inversión en I&D” y el crecimiento económico.

2.4- Hipótesis

Dada la importancia de la investigación y una vez definido el problema, a partir de las preguntas, los objetivos de investigación y la bibliografía consultada en los antecedentes, se desprenden las hipótesis de trabajo. Las cuales están separadas en general y específicas, atendiendo a las preguntas y problemas respectivos.

General:

- La inversión en I&D ha tenido un impacto importante en el crecimiento de los países latinoamericanos durante el período 2007-2019

Específicas

- La inversión en I&D ha impactado positivamente en el PBI per cápita en el período y países analizados
- El impacto de la inversión en I&D es mayor en el PBI que en la productividad.

2.5- Estrategia metodológica

La investigación se encontrará enmarcada en un paradigma post-positivista. Se seguirá una lógica deductiva ya que se pretende encontrar regularidades empíricas. generalizarse y así poner a prueba las hipótesis planteadas. Se tomará una postura objetiva, mostrando una actitud imparcial e intentando eliminar toda valoración. Las investigadoras se separarán del objeto de estudio necesariamente.



El enfoque metodológico que se utiliza en este trabajo será el cuantitativo. El mismo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

Desde este enfoque en primer lugar se realiza un análisis sobre el impacto de la variable inversión en I&D a través de sus principales componentes en la productividad relativa a USA. En segundo lugar, se realizará el mismo análisis, pero tomando como variable independiente el PBI per cápita.

Por último, se estudiará la relación existente entre las variables inversión en I&D, productividad y PBI per cápita.

Los indicadores que serán utilizados en el análisis son: Patentes Otorgadas, Exportaciones de alto contenido tecnológico, Gasto Público y Privado en I&D, siendo estas variables representativas de la inversión en I&D, ya que permiten demostrar el grado de innovación que poseen los distintos países. Además, se incluye al Capital Humano como variable de control. El recorte temporal será desde 2007 al 2019.

Para el análisis de los indicadores mencionados en el párrafo anterior se utilizan datos secundarios provenientes del Banco Mundial y la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología debido a su conveniencia, accesibilidad a través de la página web y confiabilidad de las fuentes.

Por su parte el Banco Mundial se considera una fuente confiable ya que se guía por estándares profesionales en la recopilación, compilación y difusión de la información para asegurar que todos los usuarios puedan confiar en la calidad e integridad del material producido.



La Red Interamericana de Ciencia y Tecnología también es considerada como fuente confiable debido a que esta no solo busca recopilar información y difundirla, sino que como resultado de los avances del conocimiento propiciados por las actividades que esta realiza en la región, los países que participan en esta han desarrollado una capacidad propia para producir indicadores confiables.

Para lograr tanto el objetivo principal como los específicos se utilizarán técnicas de estadística descriptiva. asimismo, se efectúa el análisis de gráficos y cálculos econométricos utilizando programas estadísticos para comprobar la hipótesis propuesta en este estudio.

Se justifica la estrategia metodológica seleccionada debido a que se busca relacionar al crecimiento económico con la inversión en I&D en los distintos países de América Latina entre los años 2007 y 2019. El tipo de estudio que tendrá la investigación será longitudinal y correlacional.

Por último, resulta importante resaltar que el objeto de estudio serán 13 países de América Latina, debido a que se encontraron los datos suficientes para el análisis en las fuentes anteriormente mencionadas.



CAPÍTULO 3

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En este capítulo se realiza un análisis comparativo de los datos que hemos utilizado para la investigación planteada. En primer lugar, se hace mención a los países y del periodo elegido justificando la selección realizada, y las fuentes de donde se obtuvieron los datos. En segundo lugar, se define cada variable y como están construidas. En tercer lugar, se exponen cuadros que resumen las principales medidas estadísticas de cada variable por país. Por último, se muestran gráficos de dispersión entre pares de variables.

3.1- Países y periodo seleccionado

Los países de América Latina que se tuvieron en cuenta para el análisis fueron 12. Estos son: Argentina, Brasil, México, Uruguay, Colombia, Costa Rica, Chile, Guatemala, Ecuador, Panamá, Perú y Paraguay. Además, se pudo obtener datos de las variables de interés para estos países en el rango temporal 2007-2019, siendo estas: PBI per cápita, productividad, Exportaciones de ACT, patentes obtenidas y Gasto en I&D. Esta selección se basó en la disponibilidad de datos encontrados en páginas confiables como el Banco Mundial y la Red Iberoamericana de indicadores de Ciencia y Tecnología cuya confiabilidad fue justificada en el segundo capítulo.

Debido a que en nuestro caso se analiza información de 12 países durante los años 2007-2019, la estructura disponible se configura como un panel de datos. Según Costa y Sarmiento (2021), el análisis de datos panel permite la exploración de variables que evolucionan a lo largo del tiempo y dentro de grupos.

3.2- Construcción de variables

Como se mencionó en los capítulos anteriores, el objetivo principal de este trabajo es cuantificar la relación entre I&D, la productividad y el crecimiento económico para la selección mencionada en la sección anterior. Para esto se realizó un análisis del comportamiento de la Investigación y Desarrollo Tecnológico a través



del número de patentes otorgadas. el gasto público y privado en I&D y las exportaciones de ACT.

A continuación, se presentan cuadros que describen las variables mencionadas en el párrafo anterior y como fueron construidas.

Tabla 1: Definición de variables explicadas.

	Definición y construcción	Fuente
PBI per cápita	Razón entre el PBI en dólares corrientes y la población total	Construcción propia a partir de datos de la red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología
Productividad	Nivel de Productividad Total de los Factores en PPA actuales (EE.UU.=1)	Datos obtenidos de Penn World Table 9.0

Tabla 2: Definición de variables explicativas

	Definición y construcción	Fuente
Gasto en I&D per cápita	Es el gasto en inversión pública y privada de recursos financieros relacionados a las actividades de investigación y desarrollo medida en dólares corrientes dividida por la población total.	Datos obtenidos de la red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología
Exportaciones de ACT per cápita	Son las exportaciones de productos intensivos en insumos de alto contenido tecnológico medidas en dólares corrientes divididas por la población total.	Construcción propia a partir de datos de la red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología y el Banco Mundial.
Patentes otorgadas	Es el número de patentes otorgadas para residentes y no residentes en el país.	Datos obtenidos de la red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología
Capital humano	Índice de capital humano, basado en años educación promedio de la población de un país obtenidos de la base de datos de Barro y Lee (2013).	Datos obtenidos de Penn World Table 9.0



3.3- Principales medidas estadísticas

En este apartado se presentan cuadros resumen con las principales medidas estadísticas de las variables para realizar un análisis comparativo entre el grupo de países seleccionados.

Tabla 3: Principales medidas estadísticas Producto Interno Bruto per cápita.

	Máximo	Mínimo	Media	Desvío Estándar	Cantidad de años
Argentina	14951.83	7422.89	11902.96	2514.51	13
Brasil	13306.98	7390.48	10145.95	1913.22	13
Mexico	10966.74	8028.95	9772.42	787.49	13
Uruguay	18485.69	7325.02	14962.26	3819.34	13
Colombia	8104.13	4721.86	6509.74	1099.01	13
Costa Rica	12698.80	6121.40	9725.81	2254.50	13
Chile	15853.24	10183.81	13631.79	1998.63	13
Guatemala	4573.78	2564.90	3570.99	722.78	13
Ecuador	6346.99	3730.80	5479.19	918.42	13
Panamá	15600.72	6400.58	11308.41	3448.87	13
Peru	7105.93	3633.11	5929.08	1201.18	13
Paraguay	6062.76	2003.66	4897.93	1127.68	13

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología

Se pudo observar que Chile, Panamá, Uruguay y Argentina destacaron como los países con el PBI per cápita más alto de la región en promedio. Mientras que los que menores valores presentaron fueron Guatemala, Paraguay y Perú.

En general, se notó que el desvío estándar en la mayoría de los países varía entre 700 y 4000 millones de dólares per cápita. Siendo los países con mayor variabilidad del promedio Uruguay, Panamá y Argentina mientras que los de menor desvío fueron México, Guatemala y Ecuador.

Además, pudo notarse que en la mayoría de los países el valor máximo representó el doble del mínimo.



Tabla 4: Principales medidas estadísticas Productividad Relativa a USA.

	Máximo	Mínimo	Media aritmética	Desvío Estándar	Cantidad de años
Argentina	0.90	0.75	0.82	0.04	13
Brasil	0.64	0.52	0.59	0.05	13
Mexico	0.74	0.59	0.66	0.04	13
Uruguay	0.76	0.67	0.72	0.03	13
Colombia	0.67	0.56	0.63	0.04	13
Costa Rica	0.77	0.63	0.69	0.05	13
Chile	0.85	0.74	0.79	0.03	13
Guatemala	0.75	0.65	0.70	0.03	13
Ecuador	0.47	0.41	0.44	0.02	13
Panamá	0.97	0.80	0.91	0.05	13
Peru	0.56	0.45	0.50	0.04	13
Paraguay	0.68	0.57	0.64	0.04	13

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Penn World Table 9.0

En cuanto a la productividad relativa fue posible ver que los valores se encontraron entre 0 y 1, dicha variable es un cociente entre la productividad de cada país y la de Estados Unidos. Esto indica que los países latinoamericanos presentan una productividad total de los factores menor a las de estados unidos para todo el periodo.

En general, los valores de la media rondaron en valores mayores a 0,6 salvo algunos países como Ecuador (0,44), Perú (0,5) y Brasil (0,59) que fueron menores. Los países que destacaron fueron Panamá (0,91), Argentina (0,82) y Chile (0,79). Respecto al desvío estándar se pudo observar que ningún país supero al 5%.



Tabla 5: Principales medidas estadísticas Exportaciones de ACT per cápita

	Máximo	Mínimo	Media aritmética	Desvío Estándar	Cantidad de años
Argentina	51.36	12.50	35.04	11.34	13
Brasil	56.51	43.60	48.14	4.00	13
México	596.95	347.21	490.36	75.21	12
Uruguay	79.01	14.68	40.86	17.10	13
Colombia	17.09	8.20	12.95	2.98	13
Costa Rica	649.92	180.09	413.96	176.92	13
Chile	49.43	35.64	43.60	4.58	13
Guatemala	16.41	9.47	14.05	2.19	13
Ecuador	9.73	3.01	5.10	1.81	13
Panamá	0.38	0.0001	0.14	0.13	12
Perú	11.17	4.26	6.87	1.92	12
Paraguay	14.52	4.29	8.62	2.49	13

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Mundial

Respecto a las exportaciones per cápita de ACT, se observó una notable diferencia entre los países. México y Costa Rica presentaron valores cercanos a los 400 millones de dólares corrientes, los cuales fueron considerablemente más altos que los del resto del grupo de países. Por otro lado, los que mostraron valores menores fueron Ecuador (5.10), Perú (6.87) y Paraguay (8.62). Un caso extremo resulta ser el de Panamá con un valor de 0.14 siendo este valor es extremadamente bajo respecto al del resto de los países.

Con relación al desvío estándar se observó que el comportamiento resulto similar al analizado para la media, es decir, los países que mayores valores tuvieron fueron México y Costa Rica; el valor para el resto de los países fue mucho menor. Para este caso Panamá también resultó tener un valor comparativamente bajo.



Tabla 6: Principales medidas estadísticas Gasto en I&D per cápita.

	Máximo	Mínimo	Media	Desvío Estándar	Cantidad de años
Argentina	93.09	34.15	66.86	19.43	13
Brasil	154.59	79.92	73.01	23.24	13
Mexico	48.22	28.47	39.87	7.01	13
Uruguay	94.52	29.87	55.57	19.10	13
Colombia	24.93	11.76	16.76	4.19	13
Costa Rica	60.92	22.29	45.30	12.33	12
Chile	61.34	32.56	49.01	8.72	13
Guatemala	1.77	0.96	1.38	0.23	13
Ecuador	28.10	5.00	17.25	7.13	8
Panamá	22.40	7.32	14.81	5.01	13
Peru	11.15	3.66	7.20	2.24	9
Paraguay	8.38	2.24	5.55	2.17	9

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología

Se observó una notable diferencia en los valores del gasto en I&D per cápita entre los distintos países. Brasil, Argentina, Uruguay y Chile presentaron las medias más altas, mientras que Guatemala, Paraguay y Perú tuvieron los valores más bajos, un comportamiento similar al observado en el PBI per cápita.

En cuanto a la desviación estándar, Uruguay, Brasil y Argentina mostraron los mayores desvíos respecto al promedio, mientras que Guatemala, Perú y Paraguay tuvieron desvíos menores.



Tabla 7: Principales medidas estadísticas Patentes Otorgadas.

	Máximo	Mínimo	Media aritmética	Desvío Estándar	Cantidad de años
Argentina	2769	932	1613	516	13
Brasil	13742	1863	4970	3503	13
Mexico	12330	8510	9810	1130	13
Uruguay	130	8	40	34	11
Colombia	2179	226	1078	580	13
Costa Rica	254	13	125	89	12
Chile	2052	583	1265	429	13
Guatemala	168	24	89	50	12
Ecuador	20	10	20	4	5
Panamá	358	166	311	62	7
Peru	712	283	420	124	13
Paraguay	28	4	15	7	7

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología

Brasil, México, Argentina, Colombia y Chile destacaron como los países con el mayor número promedio de patentes otorgadas en la región. En contraste, Paraguay, Ecuador, Uruguay y Guatemala presentaron los valores más bajos.

Respecto al desvío del promedio, Brasil, México, Colombia y Argentina mostraron los mayores desvíos. Por otro lado, Paraguay y Ecuador exhibieron valores comparativamente bajos.

3.4- Gráficos de dispersión

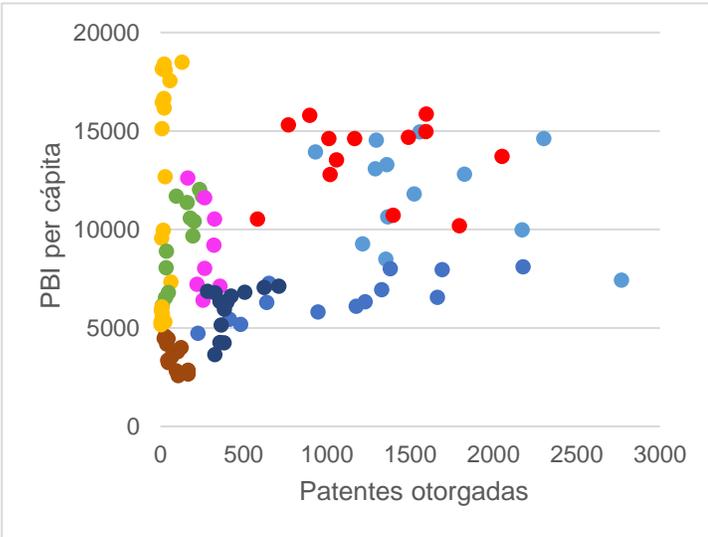
En esta sección, se generaron gráficos de dispersión que relacionan el PBI per cápita con las diversas variables explicativas. El objetivo principal fue visualizar las relaciones existentes entre estas variables. A continuación, se presentan cuatro gráficos. Es importante mencionar que el gráfico de patentes otorgadas se dividió en dos partes para facilitar la visualización de los datos. Además, se asignó un color diferente a cada país para mejorar la interpretación de los gráficos.



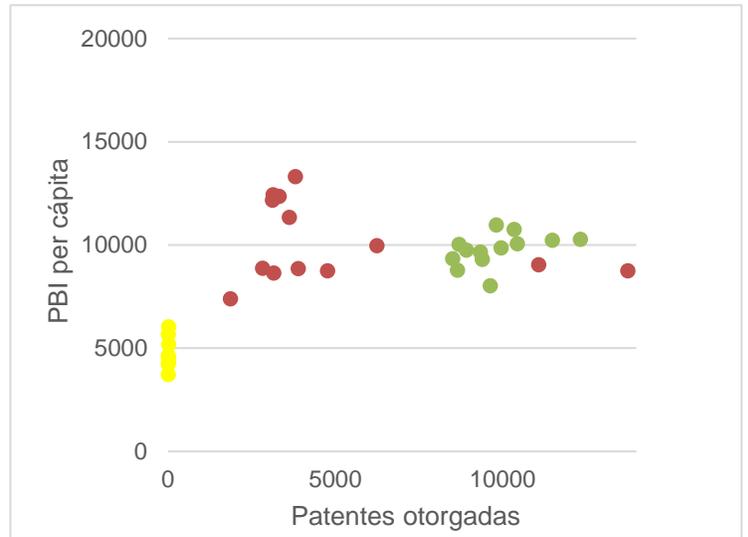
Gráfico 1: Relación entre PBI per cápita y variables independientes.

- Argentina
- Brasil
- Mexico
- Uruguay
- Colombia
- Costa Rica
- Chile
- Guatemala
- Ecuador
- Panamá
- Peru
- Paraguay

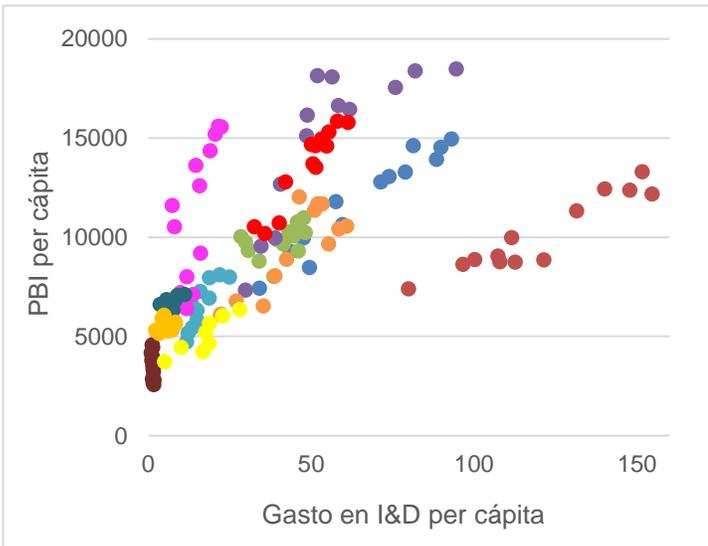
Panel A: Relación entre PBI per cápita y patentes otorgadas.



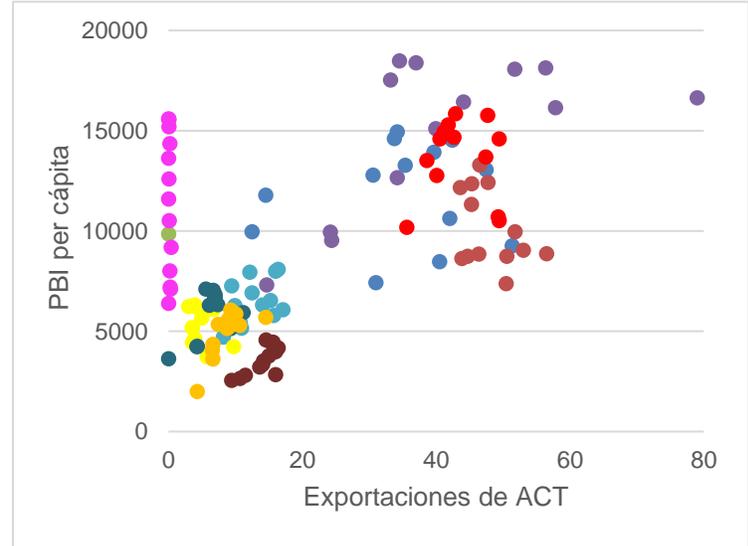
Panel B: Relación entre PBI per cápita y patentes otorgadas.



Panel C: Relación entre PBI per cápita y Gasto en I&D per cápita



Panel D: Relación entre PBI per cápita y Exportaciones de ACT per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Mundial y la Red Iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología.



En los paneles a y b no se observó una tendencia clara entre las patentes y el PBI per cápita. Aunque algunos países pudieron mostrar una tendencia positiva, son muy pocos, ya que la mayoría no presentaron una relación evidente.

Por otro lado, el panel C, mostro que podría existir una tendencia positiva entre el gasto en I&D y el PBI per cápita en la mayoría de los países.

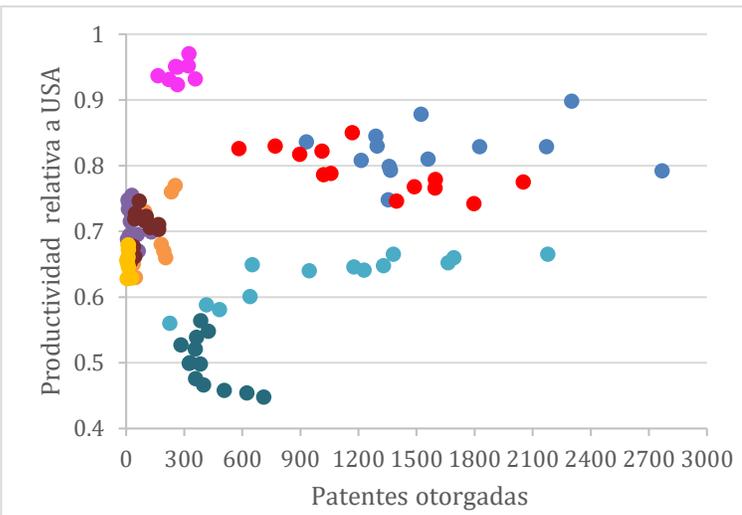
Por último, el panel D que relaciona las exportaciones de ACT per cápita con el PBI per cápita, mostro que algunos países sí presentaron una tendencia positiva. Sin embargo, otros países como Panamá, Brasil y Ecuador no mostraron ninguna relación clara.

En general se pudo ver que la mayoría de los países presentó un comportamiento relativamente similar en cada una de las variables respecto al PBI per cápita. Debido a esto en la siguiente sección se profundizará acerca de estas relaciones observadas.

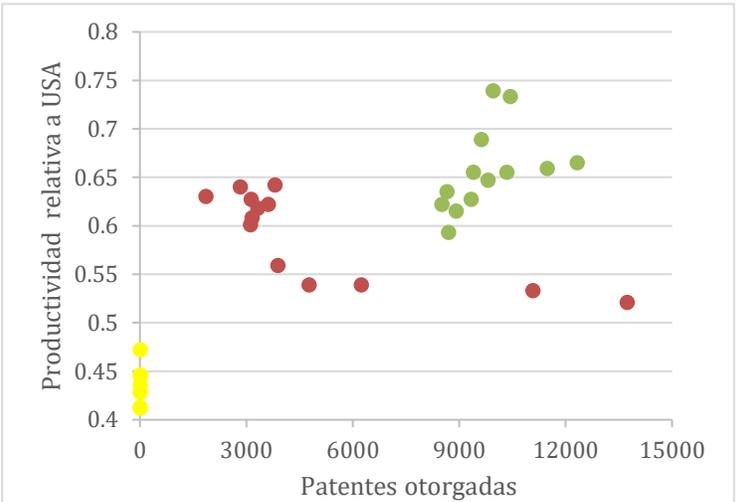
Gráfico 2: Relación entre Productividad relativa a EEUU y variables independientes.

- Argentina
- Brasil
- Mexico
- Uruguay
- Colombia
- Costa Rica
- Chile
- Guatemala
- Ecuador
- Panamá
- Peru
- Paraguay

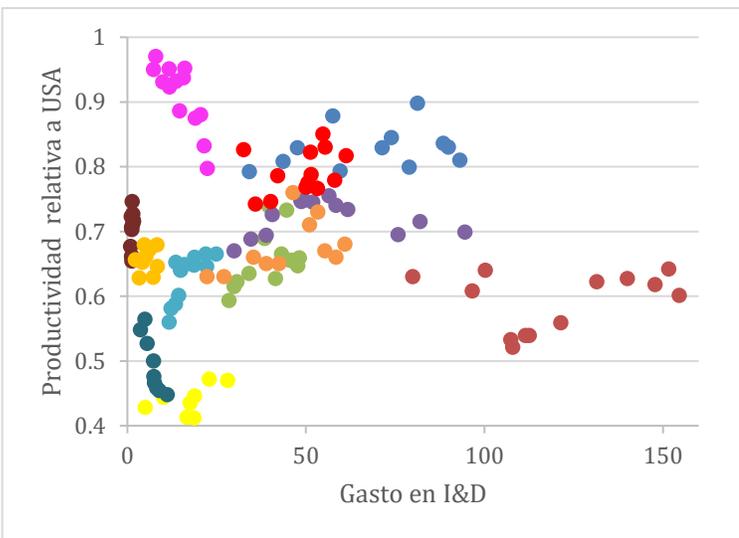
Panel A: Relación entre Productividad relativa a USA y patentes otorgadas.



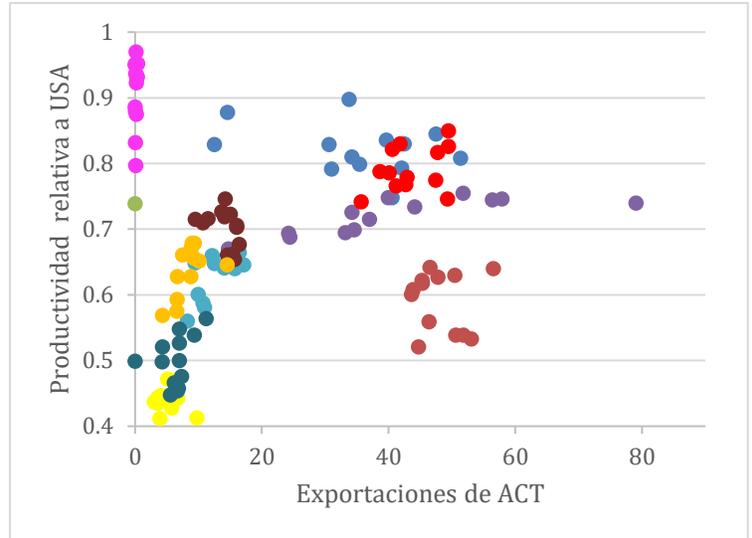
Panel B: Relación entre Productividad relativa a USA y patentes otorgadas.



Panel C: Relación entre Productividad relativa a USA a y Gasto en I&D per cápita



Panel D: Relación entre Productividad relativa a USA a y Exportaciones de ACT per cápita



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Mundial y la Red Iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología.



Respecto a las patentes otorgadas, en los paneles a y b no se observó una tendencia clara entre estas y la productividad relativa a USA. La mayoría de los países no presentó una relación evidente, aunque algunos pocos como México y Colombia sí pudieron mostrar una tendencia positiva.

Por otro lado, en el panel c vemos la relación entre gasto en I&D y Productividad relativa a USA. Pudo observarse un comportamiento similar al mostrado en el PBI, ya que muchos países presentaron una relación positiva entre estas dos variables. Los que no mostraron tan clara relación son Guatemala, Costa Rica. Sin embargo, Panamá y Perú parecen tener una relación negativa entre ambas variables.

Por último, el panel d, que relaciona las exportaciones de ACT per cápita con la productividad relativa a USA, mostró que varios países presentaron una tendencia positiva. Sin embargo, otros países como Panamá y Guatemala no mostraron ninguna relación clara. Llama la atención el comportamiento de México. El mismo no se alcanza a visualizar gráficamente, ya que los valores de Exportaciones de ACT per cápita de dicho país rondaron entre 200 y 600 millones de USD corrientes, mientras que las del resto de los países estuvieron entre 0 y 80.



CAPÍTULO 4

ANÁLISIS ECONOMETRICO

En esta sección, en primer lugar, se presenta el modelo econométrico que utilizamos para estimar y una breve explicación conceptual del mismo. Luego se expone la ecuación a estimar junto con las variables explicativas y variables explicadas, distinguiendo entre las variables de interés principal y la de control. Seguidamente se justifica el método de estimación elegido. Por último, se muestran los resultados obtenidos en las regresiones realizadas.

4.1-Presentación del modelo econométrico a estimar.

Se puede afirmar que el sector de I&D, en donde se produce conocimiento y se generan diseños de los bienes de capital futuros, es una pieza clave para el cambio técnico endógeno y, por ende, para el crecimiento económico de las naciones.

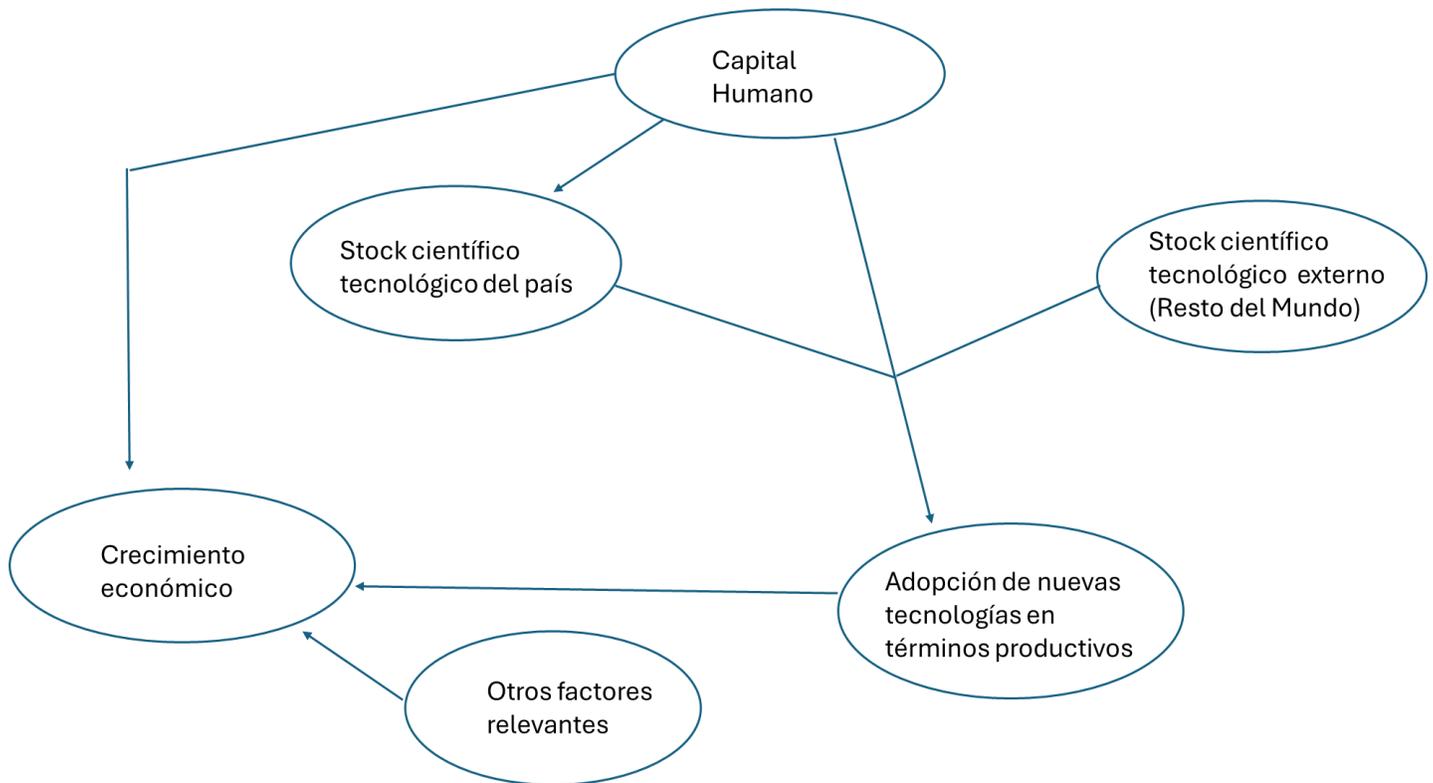
A partir del stock de conocimiento existente, el sector de I&D produce nuevo conocimiento que es expresado en nuevos diseños de bienes de capital y el número de estos nuevos diseños producidos en un periodo específico, se representa por la letra A. La producción de A, dentro del sector de I&D, es resultado de la combinación de tres factores: el capital humano, el stock de conocimientos previos propios del país y el stock de conocimientos previos del resto del mundo. De acuerdo con lo señalado anteriormente, A es un bien no rival de la tecnología, entonces, al no existir rivalidad en el conocimiento como insumo, se puede concluir que hace alusión al stock de conocimiento de libre acceso, es decir, al stock de conocimiento que no pertenece a ninguna persona en particular y al cual todos los investigadores pueden acceder al mismo tiempo y obtener ventajas al utilizarlo. Este nuevo stock de conocimiento se traduce en la adopción de nuevas tecnologías que junto con otros factores influyen en el crecimiento económico de los países. A modo de resumen, se realizó el gráfico 3, donde se muestra la relación entre las variables explicadas en este párrafo.



Según Keogh (2022), los resultados de la I&D de una empresa no solo van a beneficiar a la empresa o a la industria en cuestión, sino que acaba produciendo externalidades positivas para gran parte de la sociedad.

El Gráfico 3 muestra un resumen sintético de la relación entre las variables consideradas.

Gráfico 3 Relación entre variables.



Fuente: Elaboración propia

Con base en las premisas del modelo y teniendo en cuenta que la innovación de un país puede representarse a través variables como patentes, gasto en I&D y exportaciones de ACT, el modelo formal de crecimiento a estimar se representó a través de una función de producción Cobb–Douglas de la siguiente forma:



$$Y = A K^\alpha H^{1-\alpha}$$

$$Y = AK^\alpha(L \times h^{1-\alpha})$$

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^\alpha h^{1-\alpha}$$

$$y = k^\alpha h^{1-\alpha}$$

$$\ln y = \ln A + \alpha \ln k + (1 - \alpha) \ln h + \mu_{it} \quad (1)$$

$$\ln(A_{it}) = \gamma_0 + \gamma_1 \times \ln \text{proxys tecnológicas}_{it} + \gamma_2 \times \ln(hc_{it}) + \ln(A_{USt}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Reemplazando (2) en (1), se obtuvo (3):

$$\ln y = \gamma_0 + \gamma_1 \times \ln \text{proxys tecnológicas} + \gamma_2 \ln hc_{it} + \ln A_{USt} + \varepsilon_{it} + \alpha \ln k_{it} + (1 - \alpha) \ln hc_{it} + \mu_{it} \quad (3)$$

Agrupando términos, se obtienen las ecuaciones a estimar:

$$\left\{ \begin{array}{l} \ln y = \beta_0 + \beta_1 \times \ln \text{proxys tecnológicas} + \beta_2 \ln hc_{it} + \varepsilon \\ \ln A = \gamma_0 + \gamma_1 \times \ln \text{proxys tecnológicas}_{it} + \ln(hc_{it}) + \ln(A_{USt}) + \varepsilon_{it} \end{array} \right.$$

Donde:

y representa el crecimiento y es expresado a través del PBI per cápita.

A representa la frontera tecnológica de cada país y es expresada a través de la productividad relativa a Estados Unidos.

Las variables representativas de la tecnología son: patentes totales otorgadas, gasto per cápita en I&D y exportaciones de alto contenido tecnológico.

Vamos a utilizar el capital humano como variable de control, ya que al estar este correlacionado con el capital físico, su estimador posiblemente sea sesgado. Esto no es un tema del cual debemos preocuparnos debido a que nuestro análisis se centra en estimar la relación de las proxys tecnológicas con el crecimiento económico.

Las variables mencionadas anteriormente fueron expresadas en logaritmos debido a que, en economía, la utilización de estos es muy útil porque permite



analizar cambios relativos en las variables económicas. Es decir, los coeficientes estimados de cada variable independiente representan las elasticidades de las mismas.

4.2- Justificación del método de estimación elegido.

Los modelos de datos de panel se han vuelto muy populares en la econometría empírica de finales del siglo XX y comienzos del XXI, fundamentalmente por su capacidad para capturar la heterogeneidad del comportamiento socio-económico de los agentes, en comparación con los modelos cross-section o de series de tiempo. Un panel de datos consiste en una muestra de individuos en el tiempo, brindando de esta forma múltiples observaciones para cada individuo. (Arellano y Hsiao, 2003).

Villegas (2021), expone:

El objetivo principal de estudiar los datos en panel, es capturar la heterogeneidad no observable, ya sea entre agentes económicos o de estudio, así como también en el tiempo, dado que esta heterogeneidad no se puede detectar ni con estudios de series temporales ni tampoco con los de corte transversal. Esta técnica permite realizar un análisis más dinámico al incorporar la dimensión temporal de los datos, lo que enriquece el estudio, particularmente en períodos de grandes cambios. (Villegas, 2021)

Los modelos de regresión lineal de datos de panel se pueden estimar a través de diferentes métodos. Uno de ellos es conocido como Efectos Fijos (EF), este término se debe a que, aunque el intercepto puede diferir entre los sujetos, el intercepto de cada observación no varía con el tiempo, (Gujarati y Porter, 2016). Según Wooldridge (2010), el estimador de efectos fijos utiliza una transformación para eliminar el efecto inobservable antes de la estimación. Cualquier variable explicativa que sea constante en el tiempo se elimina. Para esto, el método de EF utiliza la variación en el tiempo de cada variable respecto de su media.

Otro método utilizado es Between. Como bien explica Bujari (2012), Between es una estimación de corte transversal que utiliza medias de las variables.



En particular, Phillips y Moon (1999), demuestran que, para paneles grandes en cantidad de individuos y grandes en la dimensión temporal, la relación de largo plazo promedio entre las variables puede ser estimada consistentemente mediante el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Por otro lado, en base a las simulaciones que hacen Kao y Chiang (2000), encuentran que en muestras finitas los estimadores de MCO pueden estar sesgados, pero dado el tamaño muestral que se utilizó, podemos inferir que dicho sesgo no es de una magnitud importante*. Por esta razón se consideró razonable realizar las estimaciones a través de este método.

Resultados de las estimaciones econométricas e interpretaciones.

Se realizaron diferentes regresiones lineales con los métodos mencionados anteriormente. En dichas regresiones se tomaron como variables dependientes tanto al PBI como a la productividad y como independientes a las patentes otorgadas, a las exportaciones de ACT per cápita y gasto en I&D per cápita.

A continuación, se exponen las regresiones finales, elegidas en función del criterio de información de Akaike (CIA), las cuales fueron estimadas por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios.

El criterio de información de Akaike es una herramienta objetiva que permite cuantificar la idoneidad de un modelo particular en relación a un conjunto finito de estos. El mismo formula el problema de selección como una búsqueda del modelo que presente un menor valor CIA. En cierto modo, no se busca el modelo que mejor se ajusta sino el que menos información pierde de los considerados. (Martínez et al., 2009).

*Los resultados de la Tabla 2 del paper de Kao y Chiang (2000) indican que el sesgo podría encontrarse entre 4% y 6%.



Estimación por MCO.

A continuación, se muestra la tabla con los resultados de las regresiones en las cuales se consideró al PBI per cápita y a la productividad como variables explicadas.

Tabla 8: Resultados estimación por MCO.

Variables	PBI pc	Productividad
Intercepto	7,467*** [0,214]	0.081** [0,232]
Gasto en I&D pc	0,232*** [0,027]	0,051** [0,022]
Patentes obtenidas	-0,013 [0,014]	0,007 [0,008]
Exportaciones de ACT pc	-0,001 [0,016]	-0,025** [0,011]
Capital Humano	0,956*** [0,178]	-0,272 [0,175]
R2	0,733	0,064
Cantidad de países		12
Observaciones		132

*Nota: Los errores estándares robustos se presentan entre corchetes. *** Coeficiente significativo al 1 %. ** Coeficiente significativo al 5 %. * Coeficiente significativo al 10 %. Todas las variables se encuentran expresadas en logaritmo natural.*

Los resultados obtenidos indicaron que el logaritmo del gasto en I&D resultó ser significativo respecto al PBI per cápita y a la productividad. Además, presentó el signo esperado según lo planteado previamente en los antecedentes del tema.



Rosales et al. (2019), concluyen, en línea con nuestro resultado, que al estudiar la relación entre el gasto en ciencia y tecnología y el Producto Interno Bruto para 6 países de América Latina, la misma es positiva. Además, resaltan el hecho de que el modelo presenta bidireccionalidad, corroborado con la prueba de Granger. Por este motivo, no podemos considerar nuestras estimaciones como efectos causales.

El capital humano fue significativo y presentó el signo esperado para la regresión contra el PBI per cápita. El resultado obtenido es análogo a lo planteado por Barro (2001), quien concluyó, tras investigar el PIB per cápita de la economía americana, que el aumento de la calidad del capital humano impacta positivamente en la tasa de crecimiento de la economía. A partir de su investigación, quedó admitido que el capital humano es también un motor del crecimiento (Keogh, 2022).

Por otro lado, resultó ser no significativo para la productividad relativa a Estados Unidos. Este resultado llama nuestra atención ya que teniendo en cuenta que la productividad aproxima el stock tecnológico podría esperarse que mayores niveles de capital humano permitan una adopción más rápida de nuevas tecnologías, pero esto parece no estar presente en nuestro caso.

Las patentes obtenidas resultaron no significativas en la regresión respecto a ambas variables dependientes, PBI y productividad. Esto es esperable según lo analizado en el capítulo anterior para los países de América Latina. Como expone Kim (1998), en las economías en desarrollo, muchas empresas copian las innovaciones internacionales. Además, en esos entornos, el sistema de patentes es más débil, largo, costoso (Falce et al., 2019) y ofrece poca protección legal (Cuervo & Rui, 2017), lo cual disuade a las empresas de solicitar patentes. Por lo tanto, en los países latinoamericanos, el efecto de las patentes sobre el desempeño de las empresas puede ser inexistente o incluso negativo.

Nuestros resultados están en línea con Pescorán (2015), quién en su tesis de grado realiza regresiones similares a las nuestras con 6 países latinoamericanos,



concluye que las patentes son no significativas respecto al PBI per cápita con un coeficiente igual a 0.0587. Además, De Oliveira Paula y Silva (2020), en su estudio donde también tienen en cuenta a 6 países de América Latina, hallaron que las solicitudes de patentes tenían una relación negativa con el desempeño de la innovación en las empresas de esos países.

Las exportaciones de ACT resultaron significativas y negativas respecto a la productividad, mientras que fueron no significativas en el análisis del PBI.

Pescorán (2015), encontró en su regresión por MCO que las exportaciones de ACT de 6 países Latinoamericanos fueron no significativas respecto al PBI per cápita.

Según Toledo (2017), un gran número de estudios han encontrado una correlación positiva y fuerte entre el crecimiento de la producción agregada real y los niveles de exportación. Sin embargo, los autores mencionan que aún hay un debate activo sobre si el crecimiento responde a los niveles de exportación o si la causalidad es inversa. Curiosamente, aquellos países que tienen crecimiento rápido de las exportaciones usualmente también tienen un alza acelerada de las importaciones, lo que sugiere una asociación entre esa última variable y el PIB real. En el estudio se encuentra muy poca evidencia a favor de la teoría de crecimiento económico impulsado por las exportaciones.

La Cepal (2002), expuso que, en los países latinoamericanos, la magnitud de las exportaciones de productos de alta tecnología es insignificante, aunque México ha destacado en los últimos años. Mahadevan (2009), encuentra que ni el crecimiento de las exportaciones ni de las importaciones afectan directamente la productividad total de los factores de producción. Una posible explicación para ese hallazgo es que las importaciones de insumos y tecnologías ayudan al progreso tecnológico, pero no mejoran la eficiencia técnica.

Por lo expuesto anteriormente, la regresión indicó que tanto el gasto en I&D como el capital humano son las variables que explican los cambios en el PBI per



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

cápita en dicho período, mientras que las variables explicativas para la productividad, resultaron ser el gasto y las exportaciones de ACT.



CONCLUSIONES

En la presente sección se expondrán las principales conclusiones a las cuales ha sido posible llegar tras el desarrollo de los objetivos específicos del estudio.

Los resultados indican una fuerte relación entre el gasto en I&D y el crecimiento económico. El gasto en investigación y desarrollo tiene un impacto positivo tanto en el PBI per cápita como en la productividad. Observamos que esta influencia es más pronunciada en el primero que en el segundo. Según los resultados de la regresión, un aumento del gasto en I&D del 1% se asocia con un incremento del 23,2% en el PBI per cápita y un aumento del 5,1% en la productividad. Sin embargo, al analizar la relación entre estas variables, debemos ser cautelosos ya que existen numerosos estudios que sugieren una relación bidireccional. Es decir, no solo el aumento del gasto en I&D puede impulsar el crecimiento económico, sino también un mayor PBI puede motivar a los gobiernos a invertir más en I&D. Es importante considerar este contexto al interpretar los resultados.

Analizando las patentes otorgadas, los resultados indicaron que éstas no impactaron en el comportamiento de las dos variables explicativas. Esto podría explicarse por lo discutido en el capítulo anterior, donde se expuso que los sistemas de patentes en estos países se caracterizan por su debilidad, longitud y altos costos. Como resultado de estas debilidades, muchas empresas se ven incentivadas a copiar las innovaciones internacionales.

Los resultados obtenidos para la variable exportaciones de ACT mostraron que no existió relación entre esta y el PBI per cápita, pero si vimos que esta variable presentó una influencia negativa respecto a la productividad. Estos resultados podrían deberse a que en el periodo estudiado para los países seleccionados han ocurrido grandes fluctuaciones en los tipos de cambio que podrían haber reducido el impacto en el crecimiento. Otra razón podría ser que los países realicen reexportaciones de productos tecnológicos fabricados en otros lugares, pero con



pequeñas modificaciones antes de volver a exportarlos. En este último caso es importante tener en cuenta que los datos utilizados en la presente investigación podrían incluir este tipo de productos además de los producidos internamente.

Por último, al analizar la variable capital humano fue posible notar que la misma resultó ser no significativa para la productividad, pero sí para el PBI per cápita con un valor cercano a uno. Esto puede deberse a que la variable capta tanto el efecto del capital humano como el del capital físico, por lo tanto, el valor podría estar sobreestimado.

Según nuestro análisis, los resultados sobre la influencia del nivel de investigación y desarrollo tecnológico en el crecimiento económico de los países estudiados no se alinearon con la hipótesis planteada. No todas las variables mostraron una influencia positiva en el crecimiento económico.

Los resultados obtenidos evidenciaron que la inversión en I&D como porcentaje del PBI en América Latina ha sido relativamente baja si se la compara con la de Estados Unidos, ya que esta última resultó ser en promedio 2,43% mayor en el período bajo estudio.

Sin embargo, como se mencionó en los antecedentes, diversos autores sostienen que la inversión en I&D sí tiene un efecto positivo en el crecimiento económico a largo plazo. En este mismo orden de ideas y desde un enfoque empírico surgen trabajos que vienen a confirmar los planteamientos teóricos inicialmente establecidos. Autores tales como Barro y Sala-i-Martin (1996), Mankiw, Romer y Weil (1992) y Romer (1990), coinciden en que la innovación tecnológica es creada en el sector de I&D usando capital humano y el stock de conocimientos existente, funcionando esto último como un detonador del crecimiento económico. El punto central de estos modelos es que la innovación determinada endógenamente permite el crecimiento sostenido. Estudios empíricos recientes, realizados por parte del Banco de Inversión Europeo (BIE, 2011), encuentran evidencia de un efecto positivo de la I&D en el crecimiento económico en algunos países europeos.



También respecto a esto Griffith, Reading y Reenen (2000), sostienen que hay fuerte evidencia de que los derrames de I&D de los países industrializados a los países en desarrollo tienen efectos positivos sobre el crecimiento de la productividad.

A pesar de que nuestros resultados no evidenciaron lo mismo que se observa en los países desarrollados, no sería recomendable quitar el foco en los efectos que produce la innovación en el desarrollo económico y social de las economías.

Respecto a esto Gutiérrez, Oviedo y Riojas (2019), sostienen que:

“La materialización de nuevas ideas y su puesta en marcha tiene un impacto social que suele administrarse por los tomadores de decisión con el objetivo de mejorar el empleo, los ingresos y la calidad de vida de las personas (Fagerberg, 2004). De acuerdo con el reporte Going for Growth que publica la OCDE anualmente, se recomienda que los gobiernos locales implementen políticas dirigidas al estímulo y desarrollo de la innovación para la mejora económica y el bienestar social, y que estas políticas se tomen como una prioridad tanto a nivel local como a nivel internacional” (Gutierrez, Oviedo y Riojas, 2019)

Por lo expuesto en el párrafo anterior, entendemos que la inversión en I&D no solo tiene impacto en el crecimiento de los países, sino que también tiene un impacto social que repercute en la calidad de vida de las personas. Es por esto, que se considera crucial que los encargados de planificar políticas económicas en los diferentes países de la región prioricen la inversión en investigación y desarrollo como parte de una estrategia integral, sostenida y de largo plazo.

Al igual que lo expuesto por Pescorán (2015), consideramos que, dados los resultados de nuestro análisis, para lograr un crecimiento más sólido, los países latinoamericanos deben buscar instrumentos e incentivos adecuados para fomentar las actividades innovadoras que inciden en el incremento de la productividad total de los factores y por tanto en el crecimiento económico. Estas medidas pueden estar orientadas al sector privado con incentivos fiscales, financieros, formación de capital



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
ECONÓMICAS**

humano, mejora en el otorgamiento de patentes, entre otros, de manera que promuevan las actividades de innovación.

Si bien algunos de los problemas son comunes en todos los países, las soluciones son necesariamente específicas de cada país debido a que el nivel de influencia depende de las características propias de cada uno.



ANEXOS

Anexo 1: Tablas con datos utilizados

Tabla 9: Datos de Argentina

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	7422,89	0,792	34,15	2769	30,99	2,805
2008	9268,02	0,808	43,61	1214	51,36	2,813
2009	8479,17	0,748	49,52	1354	40,52	2,822
2010	10631,05	0,793	59,65	1366	42,03	2,830
2011	13067,80	0,845	73,96	1291	47,48	2,859
2012	13932,17	0,836	88,46	932	39,65	2,887
2013	14532,43	0,830	89,88	1297	42,44	2,916
2014	13289,32	0,799	78,93	1360	35,39	2,946
2015	14951,83	0,810	93,09	1560	34,20	2,975
2016	12790,35	0,829	71,39	1826	30,59	3,005
2017	14614,64	0,898	81,30	2302	33,77	3,035
2018	11795,16	0,878	57,60	1524	14,54	3,066
2019	9963,68	0,829	47,64	2172	12,50	3,097

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 10: Datos de Brasil

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	7390,48	0,630	79,92	1863	50,45	2,341
2008	8878,18	0,640	100,24	2830	56,51	2,384
2009	8638,26	0,608	96,63	3164	43,84	2,429
2010	11333,90	0,622	131,46	3623	45,26	2,473
2011	13306,98	0,642	151,65	3813	46,51	2,561
2012	12430,68	0,627	140,07	3139	47,76	2,622
2013	12363,78	0,618	147,83	3325	45,33	2,684
2014	12175,41	0,601	154,59	3123	43,60	2,748
2015	8857,15	0,559	121,43	3895	46,36	2,814
2016	8749,86	0,539	112,59	4772	50,57	2,881
2017	9974,78	0,539	111,50	6247	51,81	2,949
2018	9043,30	0,533	107,36	11080	53,06	3,019
2019	8754,62	0,521	107,95	13742	44,69	3,091

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



Tabla 11: Datos de México

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	9863,51	0,739	39,64	9957	0,00	2,557
2008	10053,34	0,733	44,62	10440	395,39	2,571
2009	8028,95	0,689	38,50	9629	347,21	2,585
2010	9299,35	0,655	46,02	9399	432,71	2,599
2011	10232,21	0,659	48,22	11485	453,01	2,618
2012	10270,99	0,665	43,24	12330	492,17	2,638
2013	10759,33	0,655	45,73	10343	494,03	2,657
2014	10966,74	0,647	47,74	9819	512,68	2,677
2015	9656,92	0,627	41,47	9338	496,21	2,697
2016	8788,22	0,635	34,08	8657	508,80	2,716
2017	9343,06	0,622	30,67	8510	561,36	2,737
2018	9753,52	0,615	29,89	8921	596,95	2,757
2019	10025,37	0,593	28,47	8702	593,80	2,777

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 12: Datos de Uruguay

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	7325,02	0,670	29,87	64	14,68	2,553
2008	9548,38	0,688	34,64	8	24,38	2,563
2009	9960,72	0,694	38,96	17	24,22	2,571
2010	12672,12	0,726	40,61	29	34,20	2,579
2011	15109,02	0,748	48,64	11	39,95	2,600
2012	16163,07	0,746	48,76	23	57,86	2,622
2013	18142,01	0,745	51,92	13	56,37	2,643
2014	18081,19	0,755	56,45	30	51,76	2,665
2015	16642,80	0,740	58,40	21	79,01	2,687
2016	16446,37	0,734	61,76	13	44,09	2,709
2017	18388,29	0,715	81,98	23	36,99	2,731
2018	18485,69	0,699	94,52	130	34,53	2,754
2019	17544,74	0,695	75,86	58	33,17	0,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



Tabla 13: Datos de Colombia

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	4721,86	0,560	11,76	226	8,20	2,317
2008	5437,82	0,588	13,53	415	10,71	2,340
2009	5168,83	0,581	12,21	482	10,94	2,363
2010	6286,61	0,601	14,37	640	9,91	2,386
2011	7264,42	0,649	15,96	652	9,42	2,411
2012	7955,66	0,660	18,83	1693	12,15	2,436
2013	8104,13	0,665	21,95	2179	16,41	2,461
2014	7996,48	0,665	24,93	1381	16,01	2,486
2015	6088,83	0,646	22,24	1177	17,09	2,512
2016	5801,54	0,640	14,94	947	15,73	2,538
2017	6325,62	0,641	14,94	1230	14,05	2,563
2018	6926,39	0,648	18,70	1330	12,51	2,581
2019	6548,49	0,652	13,55	1664	15,25	2,599

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 14: Datos de Costa Rica

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	6121,40	0,630	22,29	13	590,06	2,536
2008	6781,34	0,630	27,02	49	553,50	2,531
2009	6529,50	0,660	35,34	32	398,88	2,525
2010	8048,34	0,650	38,93	36	489,64	2,520
2011	8884,73	0,650	42,49	37	548,15	2,546
2012	9658,98	0,670	55,34	195	585,02	2,568
2013	10409,45	0,660	58,44	204	649,92	2,586
2014	10561,61	0,680	60,92	181	509,16	2,604
2015	11354,22	0,710	51,03	162	180,09	2,622
2016	11685,25	0,730	53,35	96	194,66	2,640
2017	11675,84	0,770	52,06	254	223,57	2,658
2018	12026,02	0,760	46,37	235	229,77	2,676
2019	12698,80	0,770			229,08	2,695

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



Tabla 15: Datos de Chile

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	10518,45	0,826	32,56	583	49,42	2,939
2008	10715,99	0,746	40,18	1398	49,29	2,959
2009	10183,81	0,742	35,85	1797	35,64	2,979
2010	12784,98	0,786	42,12	1020	40,10	2,997
2011	14608,65	0,822	51,34	1013	40,57	3,015
2012	15307,87	0,830	55,45	770	41,79	3,033
2013	15781,69	0,817	61,34	898	47,70	3,052
2014	14607,46	0,850	54,78	1168	49,43	3,070
2015	13517,49	0,788	51,47	1058	38,64	3,089
2016	13702,03	0,775	50,61	2052	47,42	3,108
2017	14956,74	0,766	53,24	1596	41,19	3,127
2018	15853,24	0,779	58,10	1598	42,88	3,146
2019	14674,92	0,768	50,04	1490	42,69	

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 16: Datos de Guatemala

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	2564,90	0,715	1,71	108	9,47	1,679
2008	2811,34	0,716	1,77	96	11,49	1,711
2009	2652,48	0,710	1,49	168	10,69	1,737
2010	2852,87	0,703	1,26	168	16,03	1,762
2011	3229,92	0,727	1,58	48	13,65	1,782
2012	3355,13	0,719	1,52	45	14,08	1,803
2013	3523,71	0,746	1,38	68	14,21	1,824
2014	3781,20	0,723	1,12	104	15,01	1,845
2015	3993,97	0,706	1,22	125	16,00	1,866
2016	4172,98	0,677	0,96	38	16,41	1,888
2017	4450,02	0,662	1,32	46	15,36	1,910
2018	4460,54	0,654	1,32	24	15,65	1,932
2019	4573,78	0,661	1,23	29	14,57	1,954

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



Tabla 17: Datos de Ecuador

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	3730,80	0,428	5,00	13	5,76	2,638
2008	4443,36	0,444	10,12	20	3,60	2,660
2009	4241,50	0,413	16,74	14	9,73	2,682
2010	4633,94	0,412	18,67	10	3,92	2,705
2011	5191,66	0,435	17,65	17	3,56	2,711
2012	5664,88	0,446	18,83	10	4,97	2,718
2013	6030,52	0,472	22,91	17	5,09	2,724
2014	6346,99	0,470	28,10		6,33	2,730
2015	6098,92	0,443			6,72	2,737
2016	6045,84	0,440			5,58	2,743
2017	6246,42	0,447			4,04	2,750
2018	6321,34	0,446			3,92	2,756
2019	6233,27	0,437			3,01	2,762

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 18: Datos de Panamá

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	6400,58	0,951	11,73	256	0,00	2,702
2008	7109,71	0,932	13,70	358	0,32	2,718
2009	7201,42	0,931	9,95	221	0,25	2,735
2010	8013,53	0,923	11,83	266	0,19	2,751
2011	9190,39	0,952	16,05	321	0,38	2,766
2012	10525,00	0,970	8,02	325	0,12	2,781
2013	11608,10	0,950	7,32	266	0,01	2,796
2014	12596,98	0,937	15,73	166	0,06	2,811
2015	13628,37	0,886	14,64		0,00	2,826
2016	14367,13	0,875	19,01		0,20	2,842
2017	15198,57	0,880	20,54		0,04	2,857
2018	15600,72	0,832	21,56		0,02	2,873
2019	15568,87	0,797	22,40		0,06	2,888

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



Tabla 19: Datos de Perú

Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	3633,11	0,499		327	0,00	2,738
2008	4259,68	0,521		358	4,30	2,719
2009	4241,59	0,498		384	4,26	2,700
2010	5140,38	0,539		365	9,32	2,682
2011	5940,85	0,564	4,92	385	11,17	2,699
2012	6615,73	0,548	3,66	426	6,96	2,716
2013	6854,11	0,527	5,60	283	6,94	2,733
2014	6779,67	0,500	7,33	329	6,96	2,750
2015	6334,34	0,476	7,41	359	7,33	2,768
2016	6307,64	0,466	7,57	400	6,14	2,785
2017	6812,40	0,458	8,23	508	6,84	2,803
2018	7052,67	0,454	8,95	625	6,68	2,821
2019	7105,93	0,448	11,15	712	5,58	2,839

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table

Tabla 20: Datos de Paraguay

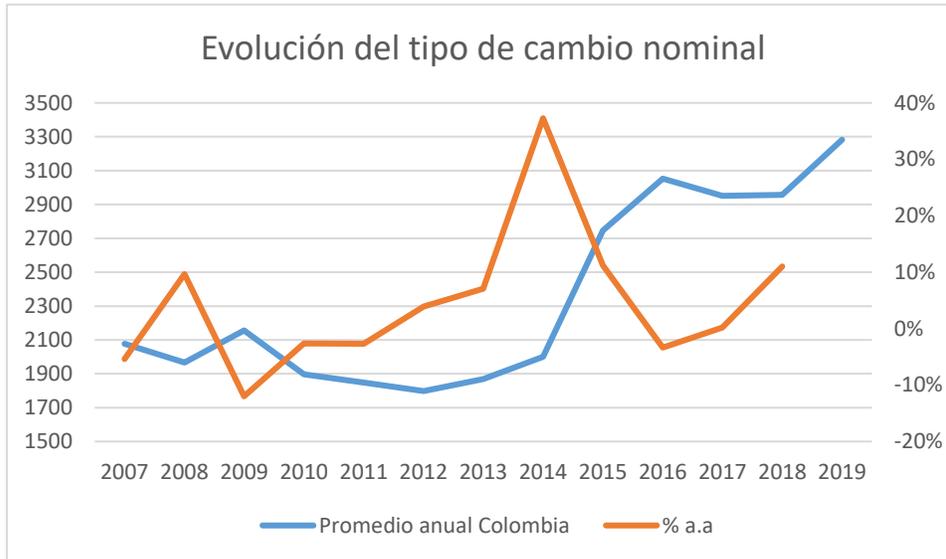
Año	PBI per cápita	Productividad relativa a EEUU	Gasto en I&D per cápita	Patentes otorgadas	Exportaciones de ACT per cápita	Índice de Capital Humano
2007	2003,66	0,569			4,29	2,318
2008	4048,94	0,575			6,56	2,335
2009	3621,90	0,593			6,63	2,353
2010	4347,83	0,628			6,65	2,371
2011	5307,59	0,656	2,24	4	9,29	2,406
2012	5152,20	0,628	3,36	5	8,76	2,441
2013	5881,91	0,652	4,20	7	10,08	2,477
2014	6062,76	0,679	4,79	10	9,32	2,514
2015	5356,71	0,661	5,18	10	7,46	2,551
2016	5268,55	0,672	6,15	13	8,89	2,579
2017	5611,10	0,679	8,35	12	8,96	2,605
2018	5705,74	0,646	8,38	13	14,52	2,631
2019	5304,24	0,629	7,29	28	10,65	2,657

Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Red iberoamericana de indicadores de ciencia y tecnología, Banco Mundial y Penn World Table



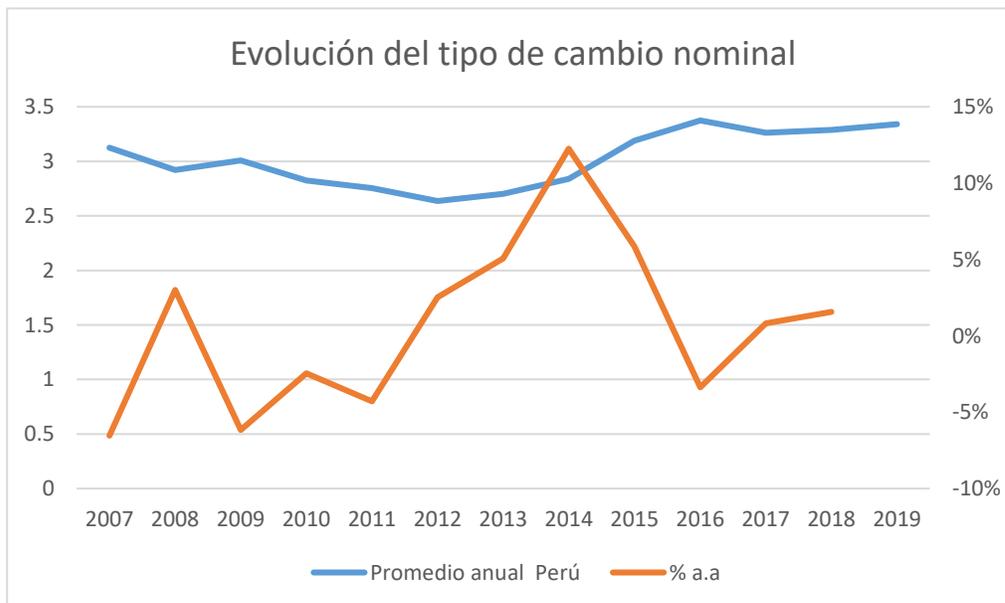
Anexo 2: Gráficos de tipo de cambio nominal por país.

Gráfico 4 : Tipo de cambio Colombia



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

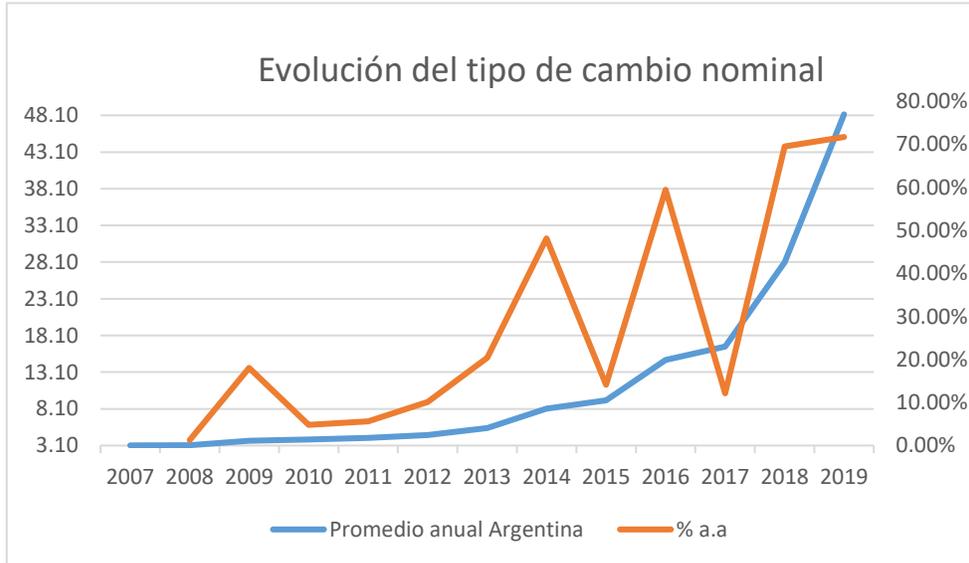
Gráfico 5: Tipo de cambio Perú



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

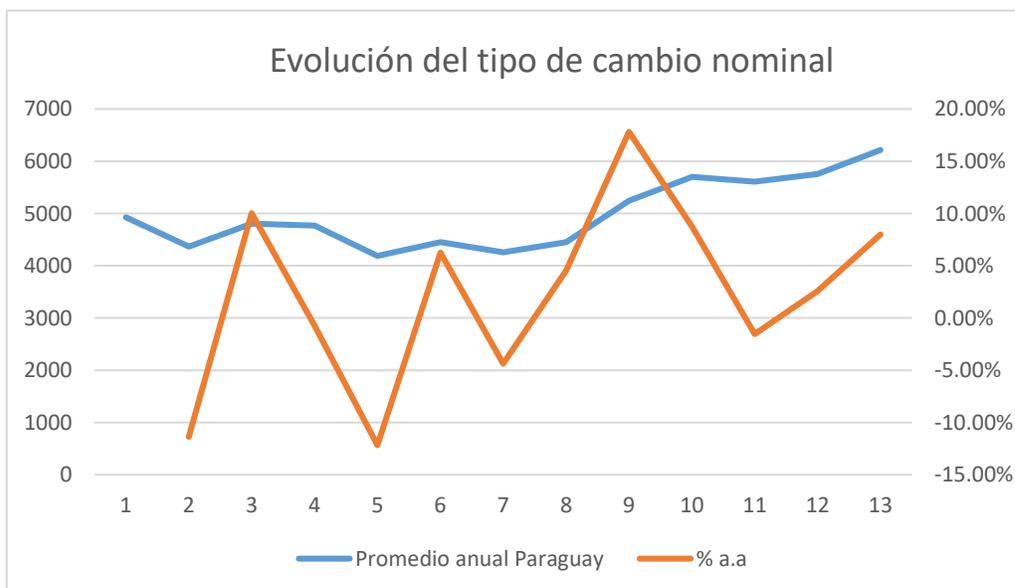


Gráfico 6: Tipo de cambio Argentina



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

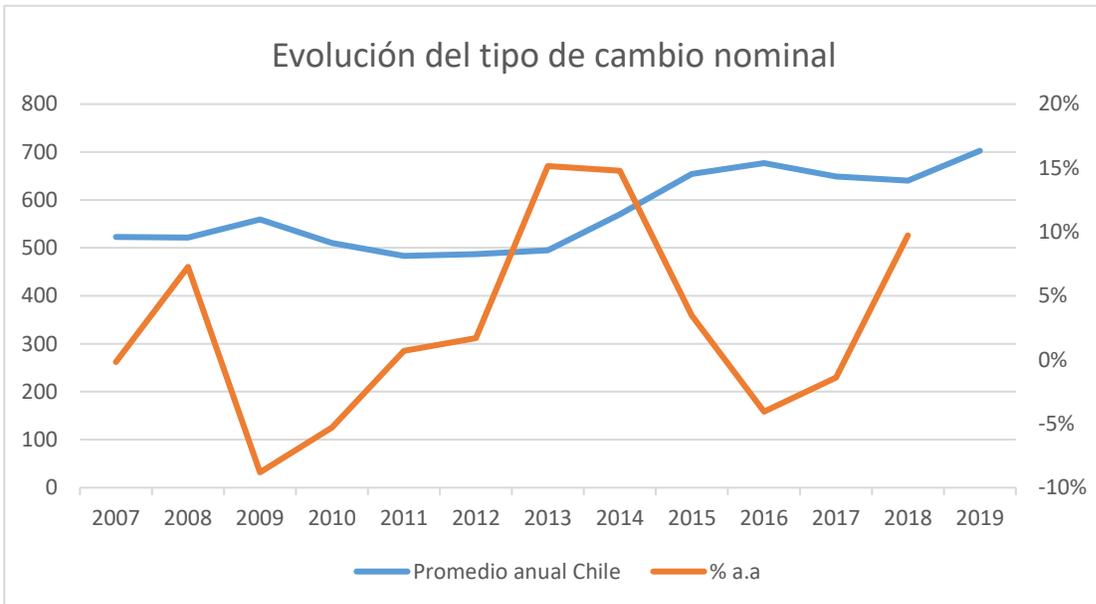
Gráfico 7: Tipo de cambio Paraguay



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

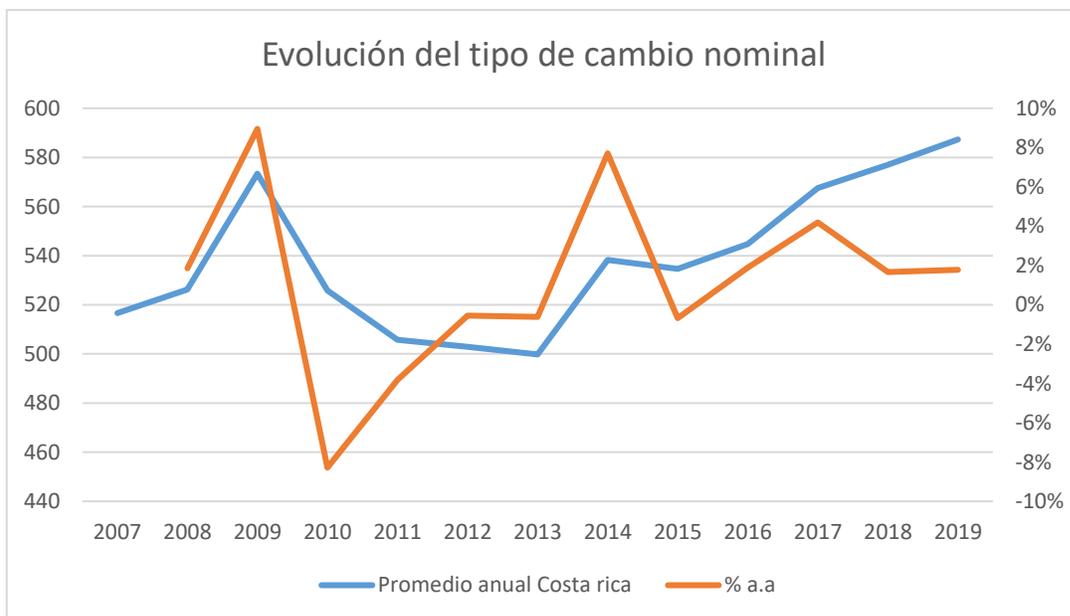


Gráfico 8: Tipo de cambio Chile



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

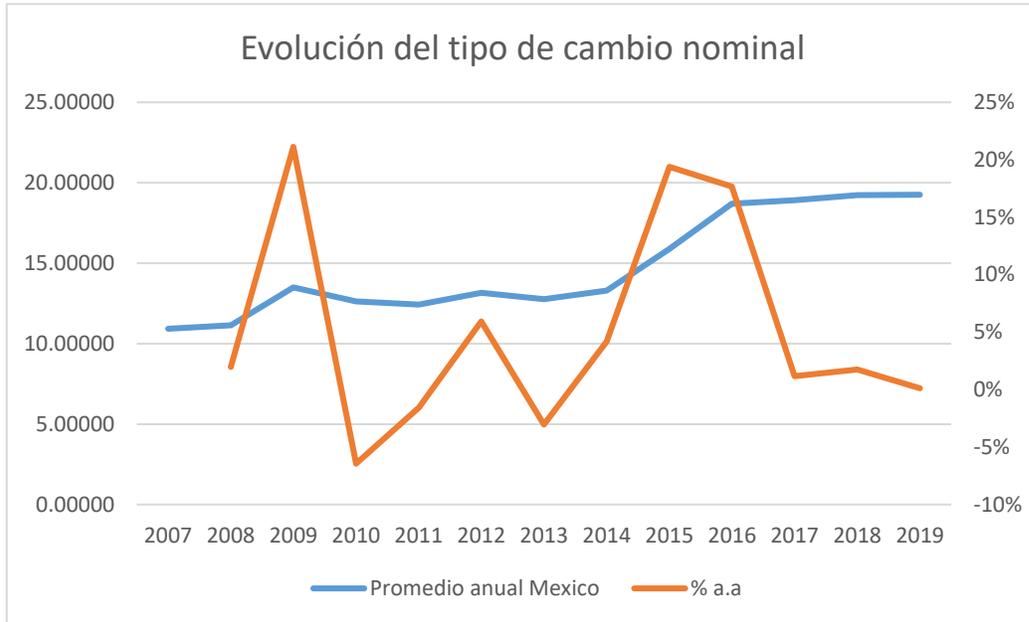
Gráfico 9: Tipo de cambio Costa Rica



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

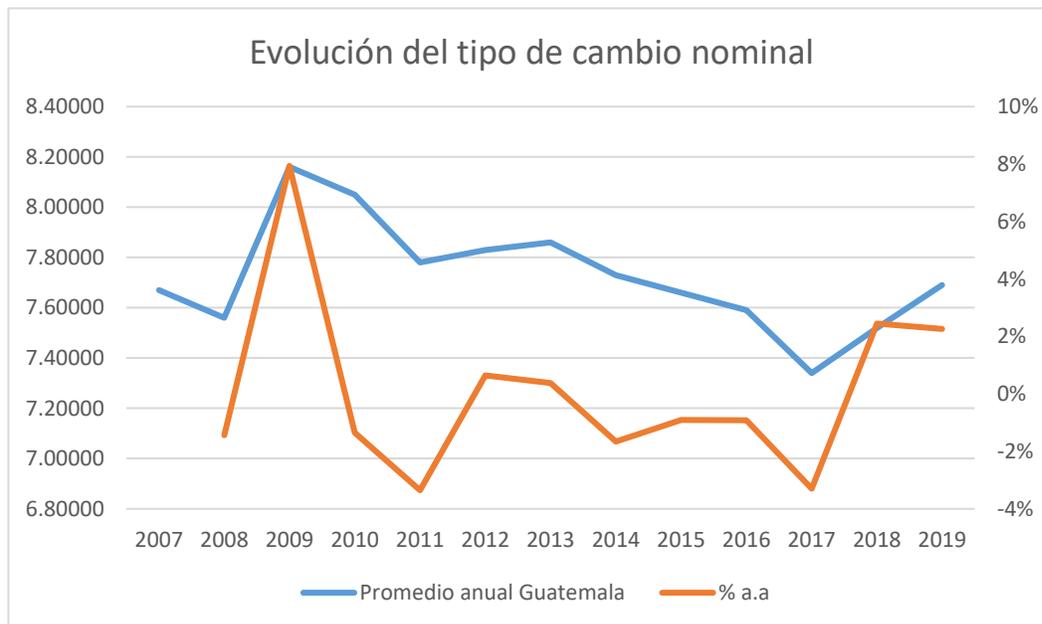


Gráfico 10: Tipo de cambio México



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.

Gráfico 11: Tipo de cambio Guatemala



Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Central correspondiente al país.



BIBLIOGRAFÍA

- AALI BUJARI, A. (2012). Impacto de los procesos de innovación tecnológica en el crecimiento económico de América Latina desde una perspectiva endógena. Tesis de doctorado en ciencias económicas. Instituto Politécnico Nacional, México DF.
- AROCENA, R., AVALOS, I., CASSIOLATO, J., LASTRES, H., LICHA, I. & OTEIZA, E. et al. (1997). Tecnología y finanzas: dos aspectos claves para América Latina. En SUTZ (Ed), Innovación y desarrollo en América Latina (p. 147). Caracas: Editorial: Nueva sociedad.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2010). Conocimientos y resultados de la innovación. En Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe (pp.18-25).
- CAÑIBANO, L. (1988). Costes de investigación y desarrollo, (pp. 79-84, 363). En Instituto de Contabilidad y Auditoría de Cuentas. Madrid.
- DALLE, P., BONIOLO, P., SAUTU, R. Y ELBERT, R. (2005). La construcción del marco teórico en la investigación social . Manual de metodología. Construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología pp. 29-50. Buenos Aires: CLACSO.
- GUADEAMUS PESCORÁN, P. (2015). La Influencia de la Investigación y Desarrollo Tecnológico en el Crecimiento Económico de Países de América Latina, 2000 - 2011. Tesis para optar el título de economista. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- GUTIÉRREZ FLORES, L., FLORES PÉREZ, J., (2019). Factores que estimulan la actividad de innovación en América Latina: un enfoque VECM. Economía, Sociedad y Territorio vol.19 no.61. Toluca: Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila.
- GRIFFITH R., REDDING, S. Y REENEN, J. VAN, (2000). Mapping the Two Faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD countries. The Institute for Fiscal Studies, Working Paper no. 02/00.



- LUCAS, R.E. Jr. (1988). On the mechanics of economic development, 'Journal of Monetary Economics', Vol. 22.
- MARROQUÍN ARREOLA, J., RÍOS BOLIVAR, H., (2012). Inversión en investigación y crecimiento económico: un análisis empírico desde la perspectiva de los modelos de I+D, Investigación Económica vol.71 no.282, Ciudad de México: Escuela Superior de Economía, Instituto Politécnico Nacional.
- PORTER Y STERN (2000). Measuring the 'ideas' production function: Evidence from International Patent Output. NBER Working Paper 7891.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2001). Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Madrid, España: Autor.
- ROMER, P. (1986). Increasing returns and long-term growth. Journal of Political Economy, vol. 94, núm. 5, (pp.1002-1037)
- ROMER, P. (1990). Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy, 98, (pp. 71-102).
- SANABRIA LANDAZÁBA, N., (2011). Investigación y desarrollo (I+D) en la productividad. Dimens. Empres Vol. 9 No. 1. Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables de la Universidad Autónoma del Caribe.
- SÁNCHEZ DAZA, G., FIGUEROA DELGADO, S. A. & VIDALES CARMONA, A. (2009). Ciencia y tecnología para el desarrollo: el dilema de las políticas científico tecnológicas en países periféricos. En La ciencia y tecnología en el desarrollo: Una visión desde América Latina (pp.43). Zacatecas: Universidad Autónoma de Zacatecas.
- UNESCO, U. (2015). Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030.
- COSTA, V. & SARMENTO, R. (2021). Panel Data. Encyclopedia of Information Science and Technology. Fifth Edition.
- VELÁZQUEZ VALADEZ, G. & SALGADO JURADO, J. (2016). Innovación tecnológica: un análisis del crecimiento económico en México (2002-2012: proyección a 2018). Análisis económico, vol.XXXI, no. 78.



- ROSALES, V. et al. (2019), Relación entre gasto en ciencia y tecnología y Producto Interno Bruto en Latinoamérica. Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. Esp. 25, pp. 99-113.
- FÁBIO DE OLIVEIRA PAULA & RODRIGO JORGE SILVA ROCHA (2020): El efecto de las inversiones en I+D y las patentes en el desempeño financiero de las empresas latinoamericanas, Latin American Business Review, DOI: 10.1080/10978526.2020.1761258
- ARELLANO M (2003). Panel Data Econometrics (Advanced Texts in Econometrics). Oxford University Press
- HSIAO C. (2003). Analysis of Panel Data. Cambridge University Press.
- KAO C. AND M. CHIANG (2000). "On the estimation and inference of a cointegrated regression in panel data. In Nonstationary panels, cointegration in panels and dynamic panels." Edited by B.H. Baltagi, Advances in Econometrics, Vol 15.
- PHILLIPS P. C. B. AND H. MOON (1999). "Linear regression Limit Theory for Nonstationary Panel Data." Econometrica, 67 1057-1111.
- GUJARATI, D. N., & PORTER, D. C. (2010). Econometría, Editorial McGraw-Hill.
- WOOLDRIDGE, J. M. (2010). Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, Massachusetts Institute of Technology (Second edition)
- MARTINEZ D., ALBIN J. , CABALEIRO J. , PENA T. , RIVERA F. y BLANCO V. (16-18 de septiembre 2009). El Criterio de Información de Akaike en la Obtención de Modelos Estadísticos de Rendimiento.
- CEPAL (2002). ¿Cuán dinámicas son las exportaciones intrarregionales latinoamericanas?
- MAHADEVAN, R. 2009 "The sustainability of export-led growth: The Singaporean experience", The Journal of Developing Areas, 43(1): 233-247.
- TOLEDO, W. (2017). El rol de las exportaciones en el crecimiento económico: evidencia de una muestra de países de América Latina y el Caribe. Rev. econ. vol.34, no. 89.

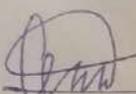


- KIM, L. (1998). Construcción de crisis y aprendizaje organizacional: desarrollo de capacidades para ponerse al día en Hyundai Motor. *Ciencia de la organización*, 9 (4), 506–521
- FALCE J., MUYDLER C., SILVA L., y MOURÇAO L., (2019). Inovação e patentes: Analizar longitudinalmente dos indicadores do estado de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Gestão e Inovação*, 6(3), 52–77.
- CUERVO-CAZURRA A. y RUI H. (2017). Barreras a la capacidad de absorción en las empresas de los mercados emergentes. *Revista de negocios mundiales*, 52(6), 727–742.
- BARRO R. (2001). Human capital and growth. *American economic review*, 91(2), 12-17
- ROJO GUTIÉRREZ, M. A., PADILLA-OVIEDO, A., & RIOJAS, R. M. (2019). La innovación y su importancia. *Revista Científica UISRAEL*, 6(1), 9-22.
- BARRO, R.J. Y SALA-I-MARTIN, X. (1996). Regional Cohesion: Evidence and theories of regional growth and convergence. *European Economic Review*, 40(6), junio, pp. 1325-52.
- MANKIW, N.G., ROMER, D. Y WEIL, D.N., (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, mayo, pp. 407-37.
- DE INVERSIÓN EUROPEO, (2011). Productivity and Growth in Europe: Long-term trends, current challenges and the role of economic dynamism. *EIB Papers no. 16(1)*, pp. 1-145.
- FAGERBERG, J. (2004). What do we know about innovation? Lessons from the TEARI project. TEARI project, Report No. 1. Segunda versión, septiembre 20.

DECLARACIÓN JURADA RESOLUCIÓN 212/99 CD

El autor de este trabajo declara que fue elaborado sin utilizar ningún otro material que no haya dado a conocer en las referencias que nunca fue presentado para su evaluación en carreras universitarias y que no transgrede o afecta los derechos de terceros.

Mendoza, 2 de Agosto de 2024

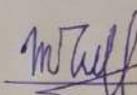

Alejandra Maria Coxone
Firma y Aclaración

29880

Número de Registro

41.031.371

DNI

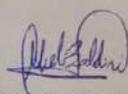

H. Valentina Novato
Firma y Aclaración

30072

Número de registro

40.907.735

DNI


Maria Gabriela Meli Baldini
Firma y aclaración

30045

Número de registro

40.272.691

DNI