

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE ECONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE ECONOMÍA



**“RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN
EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000 – 2018”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: APLICACIÓN DE MODELOS ECONÓMICOS
TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

TESISTAS:

CIERTO AGUI, YESSICA XIOMARA

CIPRIANO RICALDI, ANABEL

DURAN ORBEZO, ABEL RAMON

ASESOR:

Dr. ENCISO GUTIÉRREZ, ISIDRO TEODOLFO

HUÁNUCO – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por brindarme su bendición y no desampararme en los momentos adversos. A mis padres Wilfredo y Erica, por su apoyo infinito, por mi formación con valores y por ofrecerme la mejor educación. A mi hermano Neyder, por ser mi ejemplo a seguir. Con todo mi amor a mi familia por ser mi mayor fortaleza y por siempre alentarme a ser la mejor. Este logro también es de ustedes.

CIERTO AGUI, Yessica Xiomara

A Dios por ser mi guía espiritual y a la Santísima Virgen de las Mercedes por cubrirme con su santo manto. A mis padres Oblitas y Rosa, por ser el pilar fundamental en mi vida, inculcarme valores y darme una buena educación, a mis hermanos Luciana y Benjamín, por su incondicional apoyo. Mi hermosa familia, les dedico este gran logro, es tan mío como de ustedes.

CIPRIANO RICALDI, Anabel

A Dios por ser nuestro creador y ayudarme a cumplir este gran paso en mi vida profesional. A mis padres, Abraham y Dalinda, por su amor y apoyo incondicional. A mi hijo, Abraham Alessandro, que es mi mayor inspiración para convertirme en un profesional. A mi familia, por sus consejos y por llenarme de ánimos y fortaleza.

DURAN ORBEZO, Abel Ramon

Agradecimiento

Al concluir una etapa maravillosa en nuestras vidas, queremos extender un profundo agradecimiento a quienes contribuyeron a lograr este propósito:

A Dios por ser nuestra fuente de inspiración, por darnos la fortaleza de continuar en el proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, nuestra carrera profesional, y por estar presente en cada etapa importante de nuestras vidas siendo reconfortante su presencia en ella.

A la Escuela Profesional de Economía, nuestra alma máter; por su constante participación y colaboración, que hicieron posible el desarrollo de esta investigación. A nuestros docentes, por cada día de enseñanza, por sus valiosos conocimientos de carácter intangible y, sobre todo, el tiempo que compartieron con nosotros durante nuestra estancia a lo largo del pregrado.

Al Dr. Teodolfo Enciso Gutiérrez, nuestro más sincero agradecimiento, por habernos asesorado con sapiencia, profesionalismo y por sus análisis reflexivos en cuanto a la aplicación del modelo AK en el contexto nacional durante el desarrollo de la investigación.

A nuestros padres, quienes nos han enseñado a ser dedicados y persistentes durante el proceso de aprendizaje. Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos. Un infinito agradecimiento a nuestras familias por su apoyo incondicional en cada decisión que tomamos y por permitirnos cumplir con excelencia esta investigación.

Resumen

La presente investigación buscó determinar la relación entre la productividad científica y el crecimiento económico del Perú: según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000-2018. Para cumplir con tal objetivo se hizo una revisión de la teoría existente y la definición del estado del arte pertinente que establece la relación de la variable exógena sobre la endógena y los potenciales efectos de la productividad científica en el crecimiento económico del Perú con el esquema de Vega (2003) y la metodología de la función hipotética deductiva de Figueroa (2010). Los resultados muestran que existe una relación positiva entre la productividad científica y el crecimiento económico, esta es mayor en la variable de conocimiento científico productivo con un 94% sobre el PBI, respecto al desarrollo tecnológico que explica en un 78% la acumulación de capital efectivo. Finalmente, el estudio ofrece estrategias de solución promoviendo e incentivando la gestión de capital del conocimiento para aprovechar las ventajas del cambio tecnológico, y este sea aprovechado en la creación de valor en los diferentes sectores productivos del país.

Palabras Claves: Productividad científica, crecimiento endógeno, conocimiento científico productivo, desarrollo tecnológico.

Abstract

The present research sought to determine the relationship between scientific productivity and Peru's economic growth: according to Sergio Rebelo's AK model for the period 2000 - 2018. In order to fulfill such objective, a review of the existing theory and the definition of the relevant state of the art that establishes the relationship of the exogenous variable on the endogenous variable and the potential effects of scientific productivity on the economic growth of Peru with the scheme of Vega (2003) and the methodology of the deductive hypothetical function of Figueroa (2010) were carried out. The results show that there is a positive relationship between scientific productivity and economic growth, which is greater in the productive scientific knowledge variable with 94% of GDP, respect to technological development, which explains 78% of effective capital accumulation. Finally, the study offers solution strategies promoting and encouraging the management of knowledge capital to take advantage of technological change, and to take advantage of it in the creation of value in the different productive sectors of the country.

Key words: Scientific productivity, endogenous growth, productive scientific knowledge, technological development.

ÍNDICE

Dedicatoria	2
Agradecimiento	3
Resumen	4
Abstract.....	5
Introducción.....	8
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	10
1.1 Fundamentación del problema de investigación	10
1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos	17
1.2.1 Problema general.....	17
1.2.2 Problemas específicos.....	17
1.3 Formulación de objetivos generales y específicos	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación.....	18
1.5 Limitaciones	19
1.6 Formulación de la hipótesis generales y específicas	20
1.6.1 Hipótesis general	20
1.6.2 Hipótesis específicas	20
1.7 Variables	21
1.8 Definición teórica y operacionalización de variables.....	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	34
2.1 Antecedentes.....	34
2.1.1 Estudios a nivel internacional	34
2.1.2 Estudios a nivel nacional	36
2.2 Bases teóricas	38
2.2.1 Productividad científica	39
2.2.2 Factores determinantes de la producción científica	41
2.2.3 Conocimiento científico productivo	42
2.2.4 Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D).....	43
2.2.5 La ciencia, tecnología e innovación	44
2.2.6 Desarrollo tecnológico	45
2.2.7 El Triángulo de Sábato: Universidad, Empresa y Estado	47
2.2.8 Innovación como valor de la producción.....	48
2.2.9 Actividad científica, innovación y producción	49

2.2.10	El crecimiento económico.....	50
2.2.11	El crecimiento económico y sus indicadores de éxito	52
2.2.12	El crecimiento económico y los factores tecnológicos	53
2.2.13	El crecimiento económico y la evidencia empírica.....	54
2.2.14	Diseño y aplicación de las políticas económicas.....	55
2.2.15	El crecimiento económico, la ciencia y tecnología	56
2.2.16	El Neoliberalismo y su impacto en el gobierno	57
2.2.17	Teorías de crecimiento económico.....	58
2.2.18	Teoría del crecimiento endógeno.....	59
2.3	Bases conceptuales	64
2.4	Bases filosóficas	65
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		66
3.1	Ámbito	66
3.2	Caracterización del participante	66
3.3	Población	67
3.4	Muestra.....	67
3.5	Nivel y tipo de estudio	68
3.6	Diseño de investigación	69
3.7	Métodos, técnicas e instrumentos.....	70
3.8	Procedimiento	72
3.9	Tabulación y análisis de datos.....	73
3.10	Consideraciones éticas	73
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....		75
4.1.1	Planteamiento del modelo econométrico.....	75
4.1.2	Análisis del modelo general	81
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....		87
CONCLUSIONES		90
RECOMENDACIONES		91
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		92
ANEXOS.....		99
	Anexo N° 01: Matriz de Consistencia.....	100

Introducción

Las economías de pleno empleo han encontrado en el capital del conocimiento, la innovación, la investigación y el desarrollo el mejor camino para lograr el crecimiento endógeno en un entorno de competencia global de la economía del conocimiento. Los países desarrollados se enfocan en el desarrollo científico - tecnológico como elemento principal para el progreso económico e institucional. Para ello, invierten un porcentaje significativo de PBI en ciencia y tecnología, efectivamente esta relación se corrobora contrastando los diferentes modelos y escuelas de pensamiento económico.

La productividad científica en el Perú, es un tema novedoso para la gran mayoría, solo algunos distinguidos científicos peruanos como Montoya y Zúñiga del IPEN han planteado alternativas provocando debates sobre la importancia de la CTI para cambiar estructuras de crecimiento. En esta dirección es pertinente mencionar a Sagasti (2014) y otros como Ismodes (2015) en las que se suma a las instituciones como CENTRUM de la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidad Cayetano Heredia y la Universidad del Pacífico, entre otros que han incidido en la productividad científica. Estos resultados se encuentran como artículos científicos de colaboración nacional e internacional y de impacto económico, social y otros, para contrastarlo basta ingresar con las ecuaciones de búsqueda en la base de datos de SCOPUS, SciVal (Elsevier, 2021) y otros como CONCYTEC.

Para acometer el debate es pertinente preguntarnos de nuestras necesidades de la economía ¿Dónde y cuáles son los impactos del sector académico? ¿Cuál es su contribución al conocimiento del SINACYT? La respuesta cae por su propio peso al examinar la base de datos de SCOPUS (2021), la contribución a la CTI es pobre. Como alumnos en proceso de graduación nos regateamos la respuesta, pero podemos coincidir en decir que aún no dan en el blanco del conocimiento. Lo de transmitir información solo queda en algunos destellos de quién es quién, al final solo termina con poco impacto en el beneficio de la sociedad.

Existen diversas fuentes del conocimiento que conviven sobre la base de colisiones, ajustes y desplazamientos. La adquisición del conocimiento ha ido tomando preminencia en el tiempo de acuerdo a la circunstancia de la evolución social del hombre. En estas condiciones, el *“conocimiento científico que tiene como base la indagación sistemática de la realidad para tratar de explicar las causas primarias de sus relaciones e interacciones, es una de las formas que da origen a la ciencia moderna, atomizada en múltiples disciplinas cultivadas por comunidades científicas”* (Urrelo, 2000).

Con todo lo anterior, el objetivo de este estudio es poner en el primer plano del debate la importancia del desarrollo científico en la nueva estructura de la producción, como un factor de primer orden para mejorar la productividad y competitividad del país en los diversos sectores. Para ello, es menester responder ¿cuáles son las restricciones y los factores de éxito en la generación de CTI de los integrantes de la triple hélice? Luego nos interesará “identificar los nudos y el marasmo en que se encuentran algunas universidades con intentos de tránsito al conocimiento”, todo ello con objeto de poder plantear las correcciones de los nudos limitantes; en seguida, se pretende identificar “cuáles son las condiciones en las que está ejerciendo las universidades en la creación de ciencia y tecnología”.

Para el estudio se procedió a dividir la investigación en el primer capítulo, con su respectivo desagregado, se plantea la descripción del problema de investigación con las relaciones de causalidad de las variables; en seguida, los aspectos operacionales y el marco teórico. En las siguientes secciones se plantea la metodología que justifica el estudio por la función hipotética deductiva y finalmente se presenta el resultado del estudio.

Con todos los acápites precisados anteriormente en el modelo endógeno se pretende analizar el modelo de crecimiento de Rebelo, en función de la definición de la teoría de crecimiento y la evidencia empírica a nivel de la región de América Latina para discutir y provocar el análisis de la economía peruana en base a la teoría pertinente que establezca la relación del modelo.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema de investigación

La teoría económica y la experiencia mundial demuestra que en la actualidad no hay país que haya alcanzado el ansiado desarrollo solo con actividades de extracción primaria o comerciales (Pillihuaman, 2019). En un escenario de tecnología de vanguardia en las economías de pleno empleo, es necesario comercializar productos que contengan un alto valor agregado, donde las industrias de transformación juegan un papel fundamental.

Situándonos en la analogía del acápite anterior es imprescindible examinar la base de datos de SCOPUS (Elsevier, 2021) y darle una mirada al ecosistema del desarrollo científico, en el que a todas luces la tecnología constituye un pilar fundamental para el crecimiento económico. Esa relación se fundamenta en el grupo de modelos liderada por Sergio Rebelo (1991), Robert Lucas (1988), Robert Barro (1990) y otros como los principales representantes de la teoría del crecimiento endógeno, en ello se precisa a la tecnología AK como el cambio técnico más incidente al crecimiento a largo plazo (Sala-i-Martin, 1999).

En ese contexto, Nina (2015) hábilmente define que es innegable que estamos en un mundo globalizado, donde la investigación tecnológica nos permite lograr objetivos. Precisamente, en los países donde los mayores talentos surgen se debe a la eficacia en la gestión de la I+D+i, esa adecuada gestión repercute en la generación de capital efectivo y estas en la convergencia de las economías, tal como lo precisa los resultados en la data Source (Banco Mundial, 2021) y los indicadores de insumo de (RICYT, 2021) para América Latina.

Las economías de pleno empleo son los que más invierten en I+D como Estados Unidos (2.74%), Corea del Sur (4.30%), los países del OCDE (2.38%) y América Latina (0.75%) (Sánchez, 2017). Y son los de mayor colaboración internacional por la incidencia de la inteligencia artificial, donde el sector académico como Harvard, MIT incide en la sociedad, tal como Oppenheimer (2014) detalla en su texto ¡Sálvese quien pueda! (2020).

Así mismo, investigaciones como la de Szufflita, Zurawska, Basinska (2021) en Polonia diagnostica el crecimiento de la productividad de la investigación, en el que cuantitativamente Polonia se destaca en la producción científica. Sin embargo, en el enfoque cualitativo, Hungría y la República Checa son los de mayor éxito debido a que son más eficaces en términos de colaboración científica y se evidencia por el mayor número de subvenciones del Consejo Europeo de Investigación (págs. 4,7).

Al respecto, Abramo, Angelo (2021) menciona a la productividad científica como indicador de eficiencia en los sistemas de producción en Italia. Además, los autores distinguen la investigación y transferencia de tecnología como la “Fuerza Científica Fraccional (FCF)”, de acuerdo a la teoría microeconómica de la producción en los diferentes niveles de análisis en el que la investigación institucional tuvo resultados por la cooperación con otras organizaciones (Abramo & Angelo, 2021) lo que permitió dinamizar la economía.

En la misma línea de la evidencia empírica desde la experiencia de Rusia se destaca el protagonismo de la academia, específicamente, como productores clave y directos de nuevos conocimientos (Vasiljeva, y otros, 2021)¹. Además, en una encuesta a 1573 científicos jóvenes (menores de 39 años) se concluye que 2461 científicos de alto nivel de 14 universidades son los que dan soporte a la productividad científica (pág. 6) con impacto en el crecimiento endógeno.

Ahora bien, es inevitable citar al Instituto de Recursos Agrícolas y Planificación Regional de la Academia China. Y destacar a las Ciencias Agrícolas de Beijing, en el que se evidencia las tecnologías en la utilización de desechos regionales con alta relación en el crecimiento económico endógeno (Zhang, Wang, Brostaux, & Yin, 2020). Los autores identificaron perfiles típicos para formular políticas efectivas, con el objetivo de promover el desarrollo sostenible y lograr la economía circular a nivel mundial tal como denotan a nivel de la región.

¹ Actualmente, estimular la productividad de las publicaciones en las universidades rusas es el objetivo principal del proyecto nacional "Ciencia" del gobierno de Rusia y el proyecto de orden "Sobre la aprobación de indicadores de rendimiento para el presupuesto federal y las instituciones educativas autónomas de educación superior, Ministerio de Ciencia y la educación superior de la Federación de Rusia, y el trabajo de sus líderes" (Vasiljeva, y otros, 2021)

En relación a la evidencia empírica, uno de los estudios destacados por su impacto en el conocimiento es el de Fu, Baker, Zhang (2020), debido a que los autores reflexionan el poderío en el diseño de la universidad de clase mundial por la contribución al desarrollo científico en el continente asiático para el desarrollo industrial. Lo citado es reforzado por el impacto del proyecto universitario de Taiwán en la productividad científica impactada por la universidad y las políticas nacionales de I+D como soporte al PBI.

Una característica relevante del desarrollo científico es que en su mayoría está dirigido al desarrollo de productos por su valor económico inmediato, en suma, en las investigaciones de Alemania se considera que los factores necesarios para la transferencia de conocimientos son la investigación de vanguardia y la utilización práctica y eficaz a la que conduce, cabe destacar la importancia de la "integración", puesto que es relevante para la práctica (Bocher & Krott, 2021).

Otra característica de la productividad científica en América latina, respecto a otras regiones económicas, ha sido históricamente bajo. Sin embargo, durante los últimos 10 años han tenido ciertas mejoras como es el caso de Ecuador, donde el gobierno ha puesto varias políticas en lugar para ayudar a remediar esta situación (Castillo & Powell, 2021). Es preciso destacar que más del 80% de las publicaciones ecuatorianas se reportan por colaboración internacional con los Estados Unidos y países europeos, una estrategia audaz para mejorar sus sistemas productivos tal como se precisa en los reportes de (RICYT, 2021); (Banco Mundial, 2021).

En la misma secuencia las teorías de crecimiento endógeno con tecnología AK determina el consenso que ha creado un mundo de nuevo entendimiento y nuevas inquietudes hacia todo lo que nos rodea y nos hacen notar los caminos que debería seguir el Perú para no seguir importando conocimiento con la inversión extranjera directa. En un contexto de constante cambio tecnológico, los IPIS son los que deberían liderar con la I+D+i y orquestar el desarrollo científico en el Perú (Ismodes, 2006).

Por otro lado, en el contexto nacional es preciso examinar la productividad científica en los diferentes Institutos Públicos de Investigación (IPIS). En ese contexto las investigaciones de Romani (2020) refiere al papel preponderante del Instituto Nacional de Salud (INS) en publicaciones originales en revistas indexadas, en el que resalta los indicadores de colaboración internacional por índice coautoría. Lo anterior resume la problemática interna en el desarrollo de I+D, el estudio concluye refiriéndose al fortalecimiento de la productividad en los índices de autores del INS para consolidarlas.

En la misma analogía del epígrafe anterior es preciso detallar los resultados y el contexto en el cual se aborda las investigaciones evaluadas por colaboración nacional e internacional, así como los de impacto económico y social en los percentiles establecidos por SCOPUS (Elsevier, 2021) para discutir que las publicaciones aún se encuentren en el diseño y desarrollo de programas de fortalecimiento de habilidades investigativas, cognitivas, procedimentales y actitudinales (Vicente, Tomas, Acha, & Castillo, 2020).

En otros países la investigación está bien establecida, mientras que en el Perú hay intentos de despegue con afiliación, lo cual es positivo para las ubicaciones en Scopus y Web Of Science, pero resulta insostenible en el desarrollo interno. Por tanto, una problemática a superar es la de concertar qué investigaciones deben abrirse y cerrarse en un país con recursos escasos, donde la investigación debe ser eficaz (Vicente, Tomas, Acha, & Castillo, 2020)².

En un escenario donde la ventaja económica es por el desarrollo científico, no es algo normal ver reportes de investigación donde estamos promoviendo la cultura de la investigación para fortalecerlas, y que estemos en los últimos lugares en los reportes de (RICYT, 2021), SCOPUS (Elsevier, 2021) tanto otros como el de (ALTEC, 2021) en el que la data de SciVal (Elsevier, 2021) es el termómetro del por qué estamos caracterizados de investigar por investigar.

² Surge un nuevo reto para las instituciones y si se quiere aprovechar las ventajas que las tecnologías brindan es imprescindible la incorporación eficiente de las tecnologías al sector académico. Si se logra lo mencionado se da la integración de las TIC, proceso que implica dejar de considerarlas como novedosas e incluirlas en un ecosistema digital de aprendizaje (Carranza e Islas 2017)

Ahora bien, en el Perú se sabe que hubo estudios que diagnosticaron el estado en el cual se investiga, uno de ellos es el de (ADVANSIS, 2010), (UNCTAD, 2011), (Alvarez J. , 2015). En el estudio se concluye que la investigación en los diferentes IPIS enfrenta problemas de financiamiento, poco stock de capital humano, transferencia tecnológica e infraestructura. Los resultados solo se dieron por colaboración internacional con otras instituciones académicas tal como lo argumentan en la base de datos de SciVal (2021).

Desde diferentes ópticas, en esas condiciones es insostenible desarrollar I+D para aportar en la acumulación de capital efectivo del país. No obstante, en los entramados de los ámbitos académicos es oportuno citar el trabajo de Oppenheimer (2014), en el que hábilmente destaca la importancia del desarrollo científico y tecnológico para la sostenibilidad del crecimiento económico. Un aspecto resaltante de lo referido se da en los países en desarrollo que crecen por la absorción de la tecnología de las economías de pleno empleo, lo que permite adoptar, adaptar y modificar los conocimientos técnicos en procesos endógenos de la producción (Perez, C, 2001, pág. 1).

En ese marco de análisis, es necesario destacar las publicaciones científicas de los IPIS aglutinadas en SCOPUS (Elsevier, 2021) y reflexionar sobre los resultados en los diferentes sectores clasificados en documentos por área. En agricultura reporta (17.1%), medicina (12.2%), economía, ambiental (4.9%), ingeniería (7.3%), administración de negocios (4.9%) y en otros sectores como artes y humanidades (2.4%), todo lo citado de los 26 documentos analizados en la base datos con la ecuación de búsqueda en productividad científica en SCOPUS y otros como SIMAGO.

Otra mirada diferente es cuando se analiza las publicaciones científicas por los indicadores establecidos por SciVal (2021), precisamente en el rendimiento general de la investigación en los percentiles que el propio SCOPUS precisa, en el que también es preciso destacar el aporte del sector académico y la empresa. De este último, desprendida de los Centros de Innovación Tecnológica conocidas como las incubadoras, entre ellas tenemos de la PUCP y Cayetano Heredia.

Respecto a la variable de producción tecnológica en la base datos de (RICYT, 2021), para el caso peruano presenta resultados poco alentadores por debajo del promedio de otros países con similares estructuras productivas. Cuando se hace la revisión en indicadores de patentes solicitadas del año 2009 al 2018, en promedio creció en 9% de 89 patentes. Sin embargo, en países con menor población no sucede eso porque Chile creció en 37% del total de 406 patentes destaca la RICYT (2021).

Otros países como Colombia que creció en 27% del total de 415 patentes en los periodos de 2009 y 2018. Argentina presenta tendencias a la baja, pero sigue siendo superior al de Perú con 435 patentes con una disminución de 4% y otros países tienen tendencias al crecimiento. Por tanto, cualquier país evaluado con el Perú es superior, entre ellos llama la atención Venezuela, que a pesar de sus problemas económicos supere para el periodo 2018 con 96 patentes. Solo Uruguay se encuentra para el periodo inferior al país con 65 patentes, en términos medios, esto nos hace notar que estamos mal en la gestión de ciencia, tecnología e innovación.

Esos problemas de ubicación se traducen en los problemas que estamos viviendo en el marco de la emergencia por el COVID-19. Solo escuchamos a nuestros gobernantes decir que no van a escatimar esfuerzos con propuestas que solo oxigena la economía a corto plazo, pero nunca diseñan estrategias en mejora de la ciencia, tecnología e innovación. La problemática que enfrenta el Perú es la falta de capital del conocimiento, a esto se suma la falta de financiamiento y correlación con la demanda, finalmente la falta de vigilancia tecnológica (Alayza & Ismodes, 2011).

Para el desarrollo científico es necesario un buen ambiente que incentive la producción científica. Perú tiene ventajas comparativas para propiciar la actividad científica. Sin embargo, esas ventajas no han sido aprovechadas y eso evidentemente depende de una cartera de ciencia y tecnología para articular la actividad científica. Por tanto es necesario el capital humano, infraestructura y financiamiento (Belapatiño & Perea, 2018), esa relación lo factibilizo Chile y por qué no incorporarlo sostenidamente en el Perú.

Tomando en cuenta el estudio de (ADVANSIS, 2010), la literatura económica existente y los antecedentes que refieren la relación del desarrollo científico y el crecimiento económico: la investigación hace evidente los cuellos de botella y lo resume como la limitada correlación entre la triple hélice y los diferentes sectores económicos. Ese divorcio se debe a la desconexión del SINACYT con el sector socioeconómico que el modelo capitalista neoliberal ha propiciado en estos 30 años de vigencia. En el que la heterogeneidad y la informalidad son temas a resolver y que el Estado ineficiente debe afrontar para integrarla.

Otro problema del modelo es que el orden espontáneo del mercado no ha solucionado los problemas de informalidad ya que en el 2009 la cifra fue de 77% en el 2020 y la cifra solo disminuyó en 2% situándose en el 75.3%. Pulso (PUCP, 2021), la relación anterior nos hace notar los nodos restrictivos y esquivos en la política científica y tecnológica tal como lo precisa (Vega, 2003).

Otro análisis que se desprende de la aplicación del modelo neoliberal es que 7 de cada 10 peruanos de la PEA activa ocupada tienen un empleo informal. A esto se suma los problemas de poca capacidad de gasto de los gobiernos regionales del 68,3% del presupuesto destinado, la mayor tasa de ejecución se presenta en 2015 con un 81. 7% y la menor en el 2018 con un 18,8%.

El epígrafe anterior son las fotografías del por qué estamos como estamos, la limitada participación del Estado como ente promotor para los procesos de industrialización de los recursos aún sigue siendo una agenda de debate por los académicos. En conclusión, la aplicación de la política económica ha tenido poco impacto por los problemas de falta de orientación a la demanda científica y eso se visualiza en los indicadores. Al final se sigue administrando el país con agendas fuera del blanco de la industrialización, y eso evidentemente se resume como estar entre abismo o el precipicio científico.

De los problemas citados se contrasta la fortaleza económica y las evidencias empíricas sobre la importancia de la inversión en ciencia, tecnología e innovación para el crecimiento económico; en seguida se aborda los problemas y objetivos de la presente investigación en función al modelo AK de Rebelo.

1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre productividad científica y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018?

1.2.2 Problemas específicos

1.2.2.1 Problema específico 1

¿Cuál es la relación entre el conocimiento científico productivo y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018?

1.2.2.2 Problema específico 2

¿Cuál es la relación entre el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018?

1.3 Formulación de objetivos generales y específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la relación entre productividad científica y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.3.2 Objetivos específicos

1.3.2.1 Objetivo específico 1

Analizar la relación entre el conocimiento científico productivo y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.3.2.2 Objetivo específico 2

Analizar la relación entre el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.4 Justificación

Desde la metodología de la ciencia económica según la postura de Figueroa (2001) y otros como Bernal (2008), Baptista (2012), Hernández, et al (2010) es pertinente plantear 5 razones para justificar la presente investigación.

Práctica: Con la evidencia empírica y el éxito en la experiencia internacional, los países que apostaron por la inversión en I+D y el ejemplo de los entornos de las economías de pleno empleo como se precisa en RICYT. El estudio serviría para emprendedores, creadores e inventores para incorporar procesos de innovación, que permitan tener presencia en los mercados competitivos.

Teórico: Desde la encrucijada de los fundamentos macroeconómicos, y la ciencia económica, es importante establecer un estado del arte que defina las teorías de crecimiento endógeno de Sergio Rebelo (1991), Robert Lucas (1988) y Robert Barro (1990) para generar equilibrios competitivos tal como lo precisa el modelo AK en la teoría económica.

Conveniencia: La actividad científica es la que genera procesos exitosos de innovación y posibilita los activos a la sociedad. Desde esa perspectiva y la postura de Figueroa (2001), Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, Kishore, et al (2020) el estudio servirá para entender los réditos que el desarrollo científico brinda al crecimiento económico.

Social: Se contrasta la hipótesis de Fu, Baker, Zhang (2020); Bocher, Krott (2021), en que la producción científica genera procesos técnicos endógenos. Posibilitaríamos la relación anterior, si se aplica las políticas científicas acorde como plantea el modelo de Rebelo (1991) para explicar socialmente.

Metodológica: Desde la metodología de la investigación científica y de la investigación económica se aborda con la metodología de la función hipotética deductiva (Figueroa, 2001), reforzándola con Bernal (2008), Baptista (2012) Hernández, et al (2010) para analizar la actividad científica económica y analizar la hipótesis del modelo de Rebelo en el caso peruano.

1.5 Limitaciones

Los factores limitantes en el desarrollo del proyecto de investigación, que tiene como objetivo central determinar la relación del crecimiento económico en función de la productividad científica para el desarrollo del estado del arte, contrastando la literatura empírica en el universo de las diversas regiones. Las actividades científicas y tecnológicas, en el que el modelo de crecimiento de Sergio Rebelo de tecnología AK, determinan su aplicación en los procesos productivos. En seguida se detalla las restricciones que causan esa limitante:

Cabe hacer un hincapié y soslayar que toda investigación tiene como punto central la construcción del estado del arte y la caracterización del problema, para ello, es imprescindible describir el estado actual que se pretende estudiar. En consenso con los diferentes sectores que integra el SINACYT debido al marco en que estamos por el COVID-19 se restringe la idea anterior; es aquí donde se presentó las limitaciones, posponiendo las solicitudes de reportes estadísticos en el CONCYTEC con premura, una agenda esquivada, parecía quién dispone a quién, al final los estudios de ADVANSIS marcaron la pauta.

El contexto en el cual se desarrolló la investigación no fue favorable, debido a que hechos como el aislamiento social no permitieron un avance óptimo en la investigación. Una limitación lo constituye el trabajo de manera individual porque no se realizaron reuniones presenciales continuas. Sin embargo, esta limitación fue superada a través del uso de aplicaciones que permitieron realizar reuniones virtuales y nos facilitaron el desarrollo de la investigación.

Otro limitante del estudio se caracterizó por los elevados costos de exploración de los artículos en SCOPUS (2020) y SIMAGO (2020). Con estas referencias se pretendió hacer visualizar la productividad científica de las universidades, instituciones encargadas de la creación de conocimiento. De este último, se procedió a hacer la exploración de la data en dicho tópico en los repositorios, conjuntamente con los miembros de la comunidad investigadora.

1.6 Formulación de la hipótesis generales y específicas

1.6.1 Hipótesis general

H1: La productividad científica se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

Ho: La productividad científica no se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.6.2 Hipótesis específicas

1.6.2.1 Hipótesis específica 1

H1: El conocimiento científico productivo se relaciona positivamente con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

Ho: El conocimiento científico productivo no se relaciona con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.6.2.2 Hipótesis específica 2

H1: El desarrollo tecnológico se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

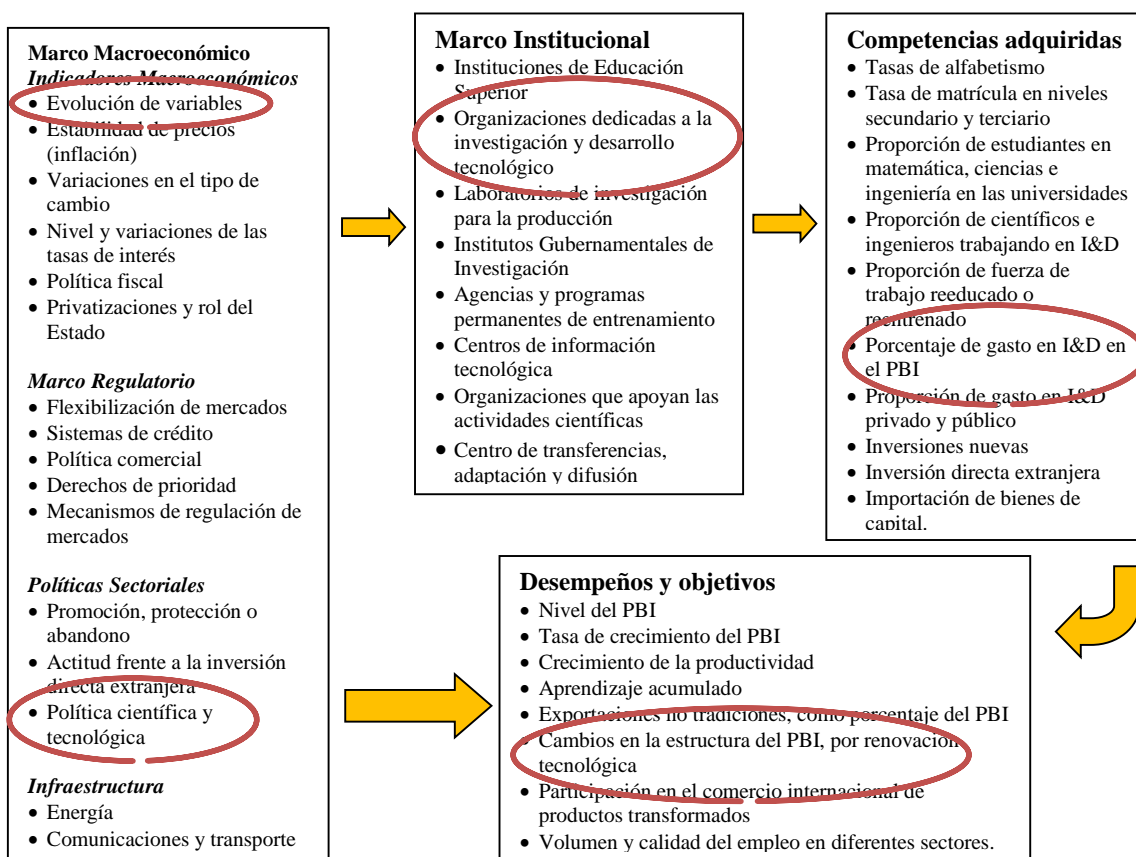
Ho: El desarrollo tecnológico no se relaciona con el crecimiento económico del Perú; desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.

1.7 Variables

1.7.1 Modelo que relaciona la variable exógena sobre la endógena

La relación entre el desarrollo de actividad científica y crecimiento económico se contrasta en los cuatro enfoques de Vega (2003). En los diferentes enfoques se plantean prioritariamente el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI). Precisamente, en ella se relaciona las políticas científicas y tecnológicas para posibilitar la consecución del desarrollo endógeno en la estructura del PBI por innovación tecnológica y traducirlas como el modelo AK de Rebelo.

La hipótesis de Vega se refuerza con la de Sagasti (2010) y otros a nivel internacional como Gonzales, Amaru, Angulo, et al (2017), todo ello en el marco del Sistema Nacional de Innovación (SNI). Desde esa partida, el estudio pretende contrastar el modelo de Rebelo (1991) haciendo uso de la literatura crítica y los antecedentes del contexto externo, donde podemos notar el aporte en el PBI a la triple hélice en Europa y Asia (Elsevier, 2021).



Esquema 1: Componentes del Sistema Nacional de Innovación. Fuente: (Vega M. C., 2003)

Vega (2003), Sagasti (2011), Ismodes (2011), Villarán, et al (2012) han destacado la consolidación del Sistema Nacional de Innovación (SNI) para el desarrollo científico y el crecimiento económico. Ese consenso se refuerza en la temática agendada en materia de ciencia, tecnología e innovación propiciado por ALTEC (2021) y CONACYT, esos resultados se reportan en la RICYT (2021) en la región³. Precisamente esos temas se abordaron ese año en Lima.

En Perú, el SINACYT liderado por CONCYTEC ha planteado ejes estratégicos para impulsar la CTI del Perú. Cabe precisar que para la presente investigación se analiza la productividad científica que CONCYTEC reporta a la base de datos de SciVal (2021), a esto se le refuerza con la de RICYT. Con ello, se pretende analizar las publicaciones científicas y el desarrollo tecnológico que son el resultado de la aplicación del conocimiento científico. Que, en efecto, las clasificadoras de SCOPUS y la RICYT lo reportan en diferentes percentiles (ver ecuación de búsqueda).

En la data de la RICYT (2021), para el Perú no se reporta para todos los años, mientras que sí lo hacen otros países como Chile, Argentina, Colombia y Brasil. En ese sentido urge darle una mirada diferente con otros modelos, algo digno para una publicación, “un paréntesis al respecto sería interesante incluir al Perú y reflexionar del por qué le damos la espalda al futuro”. En el siguiente apartado, se define las variables pivotadas del esquema de Vega (2003).

El primer enfoque de partida es (i) el marco macroeconómico, en este marco se aplica la política económica para marcar la dinámica económica. Además, se define las reglas de juego y las proyecciones a largo plazo, orientando las decisiones de política, en el que los diversos sectores ejecutan. Precisamente en estas según Vega (2003) se articula las políticas científicas y tecnológicas. Lo anterior da lugar a enmarcarla con las experiencias exitosas en otros países, y fijar los procesos técnicos en respuesta del modelo de Rebelo.

³ Los científicos muestran desacuerdos. El origen de esos desacuerdos es variado. En algunos casos se deben a las diferencias en la teoría del conocimiento que utilizan o en el modelo particular de la teoría del conocimiento que han adoptado, y también a las diferencias en la teoría científica que utilizan (Figueroa, 2001). Generalmente, en las ciencias económicas las fuentes de acuerdo y desacuerdo del análisis económico dan la pauta para posteriores discusiones científicas.

Vega (2003) refiere al enfoque de (ii) marco institucional como estratégico porque el SINACYT integra la triple hélice, donde las organizaciones dedicadas a la investigación y desarrollo tecnológico inciden en el desarrollo de la CTI en las que se encuentra el triángulo tripartito de Empresa, Universidad y Estado, tal como lo resume el triángulo de Sábato (Tostes & Rosas, 2015).

El enfoque (iii) Competencias adquiridas depende de las competencias de instituciones y organizaciones vinculadas al desarrollo innovador en el que la triple hélice, el sector académico y la empresa contribuyen a la CTI. Para el estudio se resalta la investigación y desarrollo (I+D) por su incidencia en los sectores, uno de ellos es la innovación y acumulación de stock de capital efectivo (PBI).

El circuito del desarrollo científico depende de (iv) desempeños y objetivos, lo que refiere al desenvolvimiento del capital humano de los diferentes sectores del poder ejecutivo del SINACYT. Esos resultados se evidencian en la producción con valor agregado vistos en la RICYT, Banco Mundial y SCOPUS (2021) junto al nivel de PBI por renovación tecnológica, a lo que Jiménez (2010) llama crecimiento endógeno.

Para la presente investigación se pretende explicar el crecimiento económico del Perú simplificando con el modelo AK de Rebelo. Todo ello, examinando el desarrollo científico únicamente en publicaciones científicas y el desarrollo tecnológico. Para factibilizarlo se analiza la base de datos de RICYT, SciVal, et al (2021) para falsar la hipótesis de Rebelo endógenamente.

La productividad científica, como conocimiento científico (PC) define variables como: (i) las publicaciones científicas que se analizan por el conocimiento de las organizaciones de investigación y desarrollo tecnológico derivando la relación, (ii) el desarrollo tecnológico (patentes) se analiza el conocimiento aglutinado SCOPUS, RICYT (2021). Toda esta variable exógena determina los resultados de la producción con innovación como resultado de (iii) desempeños y objetivos. Todas estas inciden en el crecimiento económico endógeno, este último es corroborado por endogenous growth theory Aghion, Howitt (1990).

1.8 Definición teórica y operacionalización de variables

1.8.1 Variable exógena

Productividad científica: Esta sección define concretamente la productividad científica, a su vez deriva las dimensiones a través de la definición de la teoría para analizar el modelo de Rebelo. Para ello, se presenta tres secciones: en la primera se aborda los conceptos sobre la productividad científica, definida como el conocimiento científico (publicaciones científicas). En la segunda se define el desarrollo científico (patentes de invención). En la última sección se menciona las subdimensiones e indicadores, referenciando las bases de datos Scopus, Web Of Science (WOS), RICYT (2021) y la teoría pertinente.

Para poder discutir la idea se debe responder, ¿Qué es la productividad científica? Según los estudios de Agbo, Oyelere, Suhonen, Tukiainen (2021) define como conocimientos o resultados bibliométricos expresados como aprendizaje inteligente, que la literatura científica llama como publicaciones científicas (Romani, 2020). Barañao (2019) lo precisa como la aproximación del saber involucrando a toda la sociedad a lo que se difunde de lo investigado, publicando y haciendo patentes tanto en las universidades como en los Centros de Investigación Científica. Toda la relación anterior se define en las siguientes dos dimensiones con las cuales se aborda la investigación:

(i) Conocimiento científico productivo: Demanda derivada de las publicaciones científicas como parte de las investigaciones. Además, son los canales que aporta al estado del conocimiento de las investigaciones, y constituyen la base de las otras investigaciones (Bordons, 2016). Al respecto, Urrelo (2000) lo fundamenta como la producción de conocimientos o resultados científicos que se almacena bajo la forma de artículos científicos, tanto como almacenamiento de textos o de datos que le aporta al conocimiento.

En definitiva, desde diferentes ópticas, la publicación científica es el indicador de rendimiento académico que se analiza mediante artículos, ponencias y conferencias publicadas en revistas científicas, esencialmente para la culminación de la investigación indica (Quiñones, 2014). Lo anterior profundiza

lo detallado por (Fu, Baker, & Zhang, 2020) en el contexto asiático por la difusión en SCOPUS (Elsevier, 2021) y las subdimensiones consideradas son:

a) Cienciometría: Para evaluar los resultados científicos nos vamos centrar en las definiciones de cienciometría que SCOPUS (2021), RICYT (2021), reportan la estadística sobre el estado de la ciencia y tecnología como parte de la aplicación del conocimiento científico en los diversos indicadores de impacto que las propias bases de datos definen. Y están agrupadas en publicaciones en relación con población, PBI y gasto en I+D. Cabe señalar que los resultados científicos derivan en la innovación publicada por cada disciplina científica (ver tabla 1).

La referencia anterior se contrasta con la de Aguilar (2017) en que precisa como *“instrumentos de medición que determinan el impacto, así como el rendimiento de las publicaciones presentadas por la comunidad científica de un país”*. La definición refiere a UNESCO (2020) en la cual indica que ayudan a vincular las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) con otros productos científicos, indica Prat (2009) citado por Aguilar (2017) en los estudios para la RICYT (2021).

Otra acotación importante en relación al indicador es la de Sánchez (2014), que refiere como un indicador para medir el poderío científico, evaluado por colaboración nacional e internacional y por impacto económico y social, en el que el triángulo de Sábato es importante para examinar las tres instituciones tal como lo postula (Alayza & Ismodes, 2011). Con las precisiones, en el apartado siguiente citamos los indicadores de la dimensión, es importante precisar que estas variables se aglutinan en SciVal (2021), RICYT (2021).

Indicadores: Nos vamos a centrar en la data de RICYT (2021) y citamos el resultado del conocimiento científico como las publicaciones académicas por disciplina y publicaciones en relación con población y el gasto en I+D (RICYT, 2021). Otros indicadores se detallan en la operacionalización de la variable contrastando con la postura de (Abramo & Angelo, 2021), y la independencia de las afirmaciones se abordará en detalle en el estado del arte.

b) Conocimiento científico por disciplina: Resultado de investigación, derivada a las publicaciones en el país por disciplina científica (Aguilar, 2017). Así mismo, en esta misma institución se hace la magnífica selección de indicadores en las que resalta el “Índice-h”, tal índice indica el nivel de productividad científica y el impacto del investigador, en esta relación aplicada en la producción también resalta el número de citas y los factores de impacto.

En relación a lo anterior, la clasificación indica el impacto de las investigaciones en las comunidades científicas, tal como lo destaca en su artículo (Schreiber, y otros, 2000) en el escenario asiático, en las diferentes áreas de investigación y publicación, veamos qué plantea en el siguiente acápite con la dimensión de recursos financieros con la aglutinación de RICYT (2021).

c) Gasto en investigación y desarrollo: En la investigación tomaremos como la dimensión tres el gasto en investigación y desarrollo que aparecen en la RICYT (2021), dotándola con los aportes críticos de Agbo, Oyelere, Suhonen, Tukiainen (2021). La institución desagrega el indicador con recursos humanos de I+D (stock de capital), recursos humanos en I+D (equivalencia a jornada completa) y recursos humanos I+D por género. Para dejar claro la investigación, se hace referencia al gasto en I+D en RICYT (2021) una medida pertinente detallada en el esquema de operacionalización de variables.

Indicadores: De acuerdo a la información y la base de datos que disponemos en SCOPUS, SciVal, RICYT (2021), vamos a remitir los indicadores de la dimensión del estudio y esta información se justifica por los resultados de la CTI de América latina⁴.

Los más destacados son: capital humano de la CTI, número de investigadores por cada mil habitantes, llama la atención en este indicador y es increíble que dicha suma no aparezca para el caso peruano el stock de capital humano en CTI por ocupación (RICYT, 2021).

⁴ En el indicador citado “mide el número de personas que realizan actividades de ciencia y tecnología según su nivel de ocupación: investigadores, becarios, personal técnico y de apoyo. Y el número de personas que realizan ACT e I+ D por cada región geográfica” (Aguilar, 2017).

d) Innovación: Esta subdimensión resume los resultados de la aplicación del conocimiento, analizando los procesos de creación, modificación de los productos vistos en el Banco Mundial (2021) y su introducción en el mercado. Un aspecto esencial de toda innovación es su aplicación exitosa de forma comercial (Verastegui,2016). Para Ramírez (2017) “Innovar es crear productos o servicios que hagan la vida más fácil” con la satisfacción de las necesidades básicas como el bienestar del activo hacia la sociedad.

Según los indicadores de la OCDE (2019) en la misma secuencia teórica de Schumpeter (1968) sostiene que la innovación detona el proceso por el cual la empresa cambia, evoluciona, hace cosas nuevas, ofrece nuevos productos y adopta, o pone a punto nuevos procesos de fabricación. Evidentemente la empresa si quiere sobrevivir debe innovar, si no pronto será alcanzada por sus competidores, estos procesos no son muy claros en el contexto nacional. En un escenario donde los progresos técnicos son endógenos por la externalidad que genera el modelo AK de Rebelo en la economía.

Indicadores de innovación: Los indicadores de innovación son instrumentos de medición que permiten analizar las actividades innovadoras realizadas por el conjunto de empresas en un país, sus vínculos, alcances e impactos.

Para Lugon (2009), los procesos de innovación cumplen un papel central en el diseño e instrumentación de las políticas de promoción innovadora y en general de las actividades productivas, así como de la evaluación, también proporcionan información cuantitativa y cualitativa sobre los factores que facilitan o dificultan la innovación en las empresas. Con estas consideraciones como indicador de actividad empresarial, la manera de medir según los tópicos de los indicadores de innovación se resume en el apartado anterior.

Según la RICYT (2021), los indicadores representativos son la innovación de producto, actividades de innovación de mercado, en los resultados de actividad empresarial también resalta los indicadores de innovación en procesos de producción y el gasto en actividades de innovación en sectores productivos, como reporta en el Banco Mundial (2021) como productos de innovación.

(ii) Desarrollo tecnológico: En esta dimensión el propósito del estudio es agrupar a las diversas instituciones aglutinadoras como parte de la aplicación del conocimiento, donde la literatura económica del modelo de Sergio Rebelo llama conocimiento científico tecnológico a los procesos de cambio técnico expresado en AK en el grupo de indexadores de Scopus.

Desde la perspectiva de Argothy (2015), el desarrollo tecnológico se mide en forma de patentes y son indicadores de resultados que mide la productividad de la tecnología en procesos productivos, y que las instituciones enfatizan su aporte en el crecimiento económico. Precisamente, lo indicado se encuentra en forma de patentes solicitadas y otorgadas, así como de la procedencia de residentes y no residentes en el (Banco Mundial, 2021).

a) Solicitud de patentes: El circuito de los procesos de patentamiento gira en torno a la demanda que los creadores protegen, la investigación se sustenta en las solicitadas, en la misma dinámica de la postura de González, Molina, (2017) vistas desde la perspectiva de los valores económicos y los procesos técnicos en la función de producción. Este último relaciona el crecimiento económico endógeno, que en la gran mayoría de las teorías económicas de crecimiento de tipo AK postulada en (Sala-i-Martin, 1999).

b) Patentes otorgadas: Según Aguilar (2017) son el número de patentes otorgadas en un determinado país por lugar de residencia de los solicitantes y presentan el componente inyector del desarrollo industrial, tal como lo señala (Argoathy, 2015)⁵ y la base de datos de la RICYT (2021).

c) Tasa de dependencia: “Representa el coeficiente entre patentes solicitadas por no residentes y por residentes” (Aguilar, 2017), es necesario precisar que estos datos se encuentran en forma de resultados científicos en la RICYT (2021), una medida fantástica por el valor económico y la externalidad.

⁵ Cabe precisar que las ecuaciones de búsqueda surgen de la idea de las variables y palabras claves, posteriormente con el uso de las herramientas efectivas: Carrot2 (Osiński & Weiss, 2020), empresas en I+D, este indicador permite determinar un posible desfase entre el rendimiento de la I+D y la presentación de las patentes correspondientes (Aguilar, 2017). Otras definiciones se detallan en el Banco Mundial y los sistemas de patentamiento.

Operacionalización de la variable exógena

TABLA N° 1. PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA					
VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	INDICADORES	
VARIABLE INDEPENDIENTE	Productividad Científica	Conocimiento Científico Productivo	Publicaciones por impacto económico y social	Mide el rendimiento de publicaciones presentadas por la comunidad científica de un país (Scopus, 2021).	Publicaciones en SciVal
					Publicaciones en SCOPUS
					Publicaciones en Web Of Science
					Publicaciones en SIMAGO
					Publicaciones en SCI por habitante
			Publicaciones por disciplina científica	Refleja información sobre el número de publicaciones producidas en el país por cada disciplina científica (Aguilar,2017).	Publicaciones en SCI en relación al PBI
					Publicaciones en SCOPUS en relación al PBI
					Publicaciones en SCI en relación al gasto en I+D
					Publicaciones en SCOPUS en relación al gasto en I+D
		Indicadores de insumo (Gasto de inversión en I+D)	Mide el número total de investigadores que desarrollan I+D según la disciplina científica en la cual se desempeñan (Aguilar,2017).	Gasto en I+D en relación al PBI	
				Gasto en I+D por sector de financiamiento	
				Gasto en I+D por tipo de investigación	
				Gasto en I+D por disciplina científica	
				Gasto en I+D por disciplina ejecutado por el sector gobierno	
Gasto en I+D por disciplina científica, educación superior					
Desarrollo Tecnológico	Patentes en relación con la I+D	Expresa la productividad de la inversión de las empresas en I+D, determina un posible desfase entre el rendimiento de la I+D y la presentación de las correspondientes patentes (Aguilar,2017).	Productividad de la inversión en I+D		
			Rendimiento de la I+D en patentes		
	Patentes otorgadas		Coefficientes del total de patentes solicitadas		
			Número de patentes otorgadas en el país		
			Número de patentes solicitadas		
			Número de patentes solicitadas por los no residentes		
			Patentes solicitadas por los residentes		

Fuente: RICYT (2020), SCOPUS, SCIVAL (2020), OCDE (2020), Aguilar (2017). Elaboración: Propia

1.8.2 Variable endógena

Crecimiento económico: En este epígrafe se define el Producto Bruto Interno (PBI) y su medición, derivándolo por dimensiones y subdimensiones. Para tal propósito, se presenta tres secciones: En la primera sección se define la medición del PBI por gasto, en la segunda se define por el método del ingreso, refiriéndola con sus respectivos indicadores. Finalmente, en la tercera sección se precisa el PBI por el valor agregado. Para factibilizarlo, se inicia definiendo el producto bruto interno y su importancia en la acumulación de capital efectivo analizado desde el modelo de Rebelo (1991) y se aborda con la dimensión.

(i) Producto Bruto Interno⁶: Es una medida de contabilidad nacional que resume la progresión económica. Hay un consenso sobre las metodologías de medición, resalta el del PNUD (2020) como la más completa y destacada por autores y la propia FMI (2021) Banco Mundial, et al (2021) y otro es del BCRP (2021). El estudio tomara el del BCRP (2021) usando los datos del PBI de la contabilidad nacional con el año base de 2007 para analizar los años.

En la literatura macroeconómica hay diversas definiciones y muy variadas, el PBI es el valor de los activos de mercado de los bienes y los servicios finales recién producidos dentro de un país durante un periodo fijo de tiempo (Andrew & Bernanke, 2004). Jiménez (2010) lo define como el valor de toda la producción corriente de bienes y servicios finales efectuado en el territorio de un país durante un periodo determinado (pág. 73). Otra variada es “el nivel de actividad de un país se mide a través del Producto Interno Bruto (PIB), que representa el valor de la producción final de bienes y servicios en un periodo” (De Gregorio, 2007), y otros como Krugman (2013), Aghion, Howitt, et al (1992) han precisado, a continuación, se desagrega los subdimensiones del estudio.

⁶ Según (De Gregorio, 2007), (Jiménez, 2012) y otros como (Frey, 2019) hay un pleno consenso en la medición de la actividad económica por la demanda, oferta y valor de mercado (valor agregado). Este último en su análisis desde el MIT considera que el PBI es una variable de flujo porque representa la cantidad de bienes y servicios producidos por el desempeño económico de los agentes en el interior del país (De Gregorio, 2007).

a) Gasto agregado: La contabilidad define el gasto de inversión en todos los bienes que la economía produce, si no se vende un producto se guarda para venderlo después sostiene (De Gregorio, 2007). Así mismo, Jiménez (2012) precisa como el valor de las diferentes utilidades finales de la producción en la economía, a lo que Andrew, Bernanke (2004) considera demandas finales.

Ahora bien, el consenso entre De Gregorio (2007) y Andrew, Bernanke (2004); Barro, Sala- I- Martin (1990), dice que los agentes económicos realizan el gasto (hogares, empresas, gobierno o extranjeros) se escribe de la siguiente manera:

$$Y = C + I + G + XN$$

Por identidad macroeconómica $Y = \text{PIB}$ también se denomina ingreso, o renta nacional (Jimenez F. , 2006), donde (C) es consumo de las familias, (I) inversión, (G) gasto de gobierno y (XN) exportaciones netas, que son la diferencia entre exportaciones (X) e importaciones (M) (Blanchard, Amighini, & Giavazzi, 2012) y otros como (Krugman, 2013), y (Mendoza, 2006) lo plantea en su ecuación de renta gasto. En el acápite siguiente citamos los indicadores sobre el cual el estudio se ha desmenuzado para explicar la actividad económica del Perú.

Andrew, Bernanke (2004), Krugman (2013), Mendoza (2006), **(i) la demanda final** de los agentes económicos se resume en el consumo con la identidad de la sumatoria individual de cada uno de los agentes del Perú (**consumo**), en el que la relación entre demanda autónoma y la propensión marginal a consumir se determinan en función a la racionalidad (Roca, 2009).

Otra identidad del modelo es **(ii) gasto de inversión**, el modelo pretende describir la relación de las decisiones de inversión en el crecimiento económico a través de los resultados del ejercicio económico, a lo que Krugman (2013) denomina el gasto agregado de la inversión y que Andrew, Bernanke (2004), Sala-i-Martin (1990) la acumulación de capital efectiva. En el modelo se considera **(iii) (G=G)**, por el modelo las **(iv) XN** se analiza en su versión de identidad de los efectos multiplicadores considerando la postura de (De Gregorio, 2007). Finalmente, si la teoría del crecimiento establece la relación de las variables que se pretende explicar se falsará la teoría.

b) Producción agregada: Partiendo de la teoría del crecimiento económico con la postura al respecto De Gregorio (2007), Andrew, Bernanke (2004); Krugman (2013), Aghion, Howitt, et al (1992). Para analizar el modelo se parte desde la contabilidad nacional, calculando la producción final de bienes. Un aspecto resaltante al respecto es que el PIB no mide todo lo que se produce en la economía, sino el valor agregado y por suma de valores agregados esta relación se contrasta Jiménez (2012), Blanchard, Amighini, Giavazzi (2012).

Los indicadores se aglutinan en los valores que la contabilidad nacional reporta al BCRP y la base de datos del INEI (2021), de la cual las instituciones rectoras como el Banco Mundial, RICYT (2021) predice el comportamiento económico. Que, en efecto, para el estudio se suma el valor de los productos de agricultura con valor agregado y alta tecnología producidos por los del triple hélice Empresa, Universidad y Estado y todos los productos con innovación reportados en el Banco Mundial (2021) y los del SINACYT (2021).

c) Renta agregada: Desde la postura De Gregorio (2007), Jiménez (2012), el PBI por el ingreso es la suma de los ingresos percibidos por los factores de producción utilizados en el proceso productivo, la renta del trabajo y del capital. No obstante, el ingreso agregado es la sumatoria de los ingresos percibidos en el ejercicio económico y que la contabilidad nacional los brinda por diferentes partidas a través del BCRP y que a modo de análisis económico consideramos los desempeños de un mercado laboral dinámico el ingreso promedio como un indicador de desempeño tal como lo precisa Krugman (2013).

Finalmente, los indicadores que resaltan contrastando el modelo estudiado con la contabilidad nacional en el que la postura de Jiménez (2010), y De Gregorio (2012) lo justifica teóricamente son la sumatoria de ingresos percibidos por los factores de producción utilizados para obtener el Producto Bruto Interno (PBI). Otra variante al respecto es la suma de los ingresos percibidos por diferentes tipos de sueldos y salarios. Es decir, todo el pago de factores productivos (tierra, maquinaria y equipos) beneficios que equivalen al total de los ingresos asignados en el proceso de producción (De Gregorio, 2007).

Operacionalización de la variable endógena

TABLA N° 2. CRECIMIENTO ECONÓMICO						
VARIABLE	DIMENSIÓN	SUB DIMENSIONES	ECUACIÓN	DEFINICIÓN DEL INDICADOR	INDICADORES	
VARIABLE DEPENDIENTE	Crecimiento Económico	Producto Bruto Interno (PBI)	Gasto agregado	Ecuación de la demanda agregada, en una economía abierta: $Y = C + I + G + (X - M)$	El PBI por el lado del gasto es igual a la suma de los gastos de consumo, los gastos del gobierno, los gastos de inversión (formación bruta de capital fijo y variación de existencias), y las exportaciones netas de importaciones.	Valor de la acumulación de capital o inversión
						Demanda por bienes y servicios finales de las familias
						Valor de la inversión bruta fija (FBKF)
						Acumulación de capital o inversión
						Valor del gasto de inversión de las empresas
						Demanda por bienes finales que hace el gobierno
						Demanda de bienes finales que hacen las empresas
						Valor del gasto en consumo público
						Valor de exportación de productos de alta tecnología
			Valor de la exportación e importación de capital			
			Producción agregada	Valor Agregado = Valor Bruto de la Producción Compras Intermedias	Es la agregación de los aportes de producción de todas las unidades productivas.	Bienes y servicios recién producidos
						Valor de la producción con innovación
						Valor de la producción intensiva en innovación
			Renta agregada	$PBI_{pm} = W + UD + UR + RE + IN + TD + D + TI - SUB + DM$	Son los ingresos percibidos por los factores productivos utilizados en el proceso de producción.	Salarios y sueldos, utilidades distribuidas, intereses
						Impuestos directos a empresas, subsidios
Derechos sobre importaciones, utilidades no-distribuidas						

Fuente: Andrew, Bernanke (2004), BCRP (2020), INEI (2020), De Gregorio (2012), Jiménez (2010). Elaboración: Propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Estudios a nivel internacional

En este apartado se analizan algunas investigaciones que abordan la relación entre la productividad científica y el crecimiento económico con énfasis en la tecnológica AK de Rebelo, destacando las teorías de crecimiento endógeno en el que introduce la competencia imperfecta para construir modelos en los que la inversión en I+D genera cambios tecnológicos. Los autores a contrastar para analizar la evidencia empírica son los resultados de la aplicación de modelos: Aghion, Howitt, (1992), Grossman y Helpman (1991), Barro (1990) y Sergio Rebelo (1992) citados en los textos (Sala-i-Martin, 1999) y otros respecto a las teorías de crecimiento económico endógeno con tecnología de tipo AK.

Bueno pues, no se ha encontrado trabajos que comparen específicamente la simplificación del modelo en el caso peruano, algunos incluyen en este criterio como parte del análisis y la implicación del modelo de AK de Rebelo desde los fundamentos de la teoría de crecimiento endógeno con otras similares al Perú.

A nivel internacional se encontraron trabajos enfocados al desarrollo de la CTI como el caso de Julio Alcantar (2015), Ignacio Levy (2015) en México 2015 en su investigación: "Factores que afectan las etapas iniciales del desarrollo de la CTI como las nuevas tecnologías", donde destaca un aspecto crucial de las etapas iniciales del desarrollo de tecnologías para lograr una adecuada participación en la productividad⁷. Los resultados demuestran coherentemente los esfuerzos de la I+D en el aspecto económico, detonando el crecimiento progresivo de los distritos industriales. Además, refuerza la relación planteada por el modelo de Rebelo que la investigación tecnológica impacta positivamente el crecimiento económico desde la estructura endógena.

⁷ Para Miller (2007), la innovación tal como se presenta en el desarrollo de las nuevas tecnologías, es un esfuerzo colectivo impulsado por la convicción de lo que vale la pena y estos aspectos *"han sido subestimados como un impulsor de la innovación. Las personas que están conscientes de sus propios valores, naturalmente"* (Miller, 2007, p. 17).

Para Vargas (2015), Andrés (2015), Agramunt (2015) en su investigación titulada: “*Gestión del Conocimiento en los Procesos de Internacionalización de Empresas Latinoamericanas de Base Tecnológica*” desarrollada en México para el congreso de Altec (2015) sostienen la forma más eficaz de lograr mayor competitividad y mayores oportunidades en mercados internacionales es la de acceder al conocimiento nuevo de manera rápida y permanente y para ello las relaciones de colaboración o las redes inter organizativas constituyen un medio idóneo⁸.

En la misma secuencia de las teorías Aali (2012) en su investigación titulada: “*Impacto de los procesos de investigación tecnológica en el crecimiento económico en América Latina*” en México 2012 para 12 países en la cual el Perú formo parte del análisis. En el estudio se contrasta que los estudios teóricos y empíricos dan evidencia sobre la importancia de la innovación tecnológica como el indicador para impulsar el crecimiento económico a largo plazo determinado por la estructura interna de la producción de tipo AK.

Finalmente, Aali (2012) concluye con un análisis descriptivo, estadístico, pruebas de causalidad y datos de panel; la importancia de la inversión en investigación y desarrollo, el número de patentes y las exportaciones de alto contenido tecnológico para intensificar la productividad y sostenibilidad en el crecimiento de los países.

Rueda (2017), Sánchez (2017) en la ciudad de Bogotá Colombia (2017) en su investigación titulada: “*Características para la medición de los facilitadores de gestión como componentes de la capacidad de innovación*” hace referencia sobre la existencia de factores que propician esa capacidad de innovación derivado de las inversiones en I+D. La **metodología** aplicada fue el estudio de caso. La investigación contrastó la importancia del conocimiento para generar investigación tecnológica como factor de impacto al crecimiento.

⁸ Está demostrada la importancia que tiene el conocimiento como factor de desarrollo en la sociedad actual. Las capacidades productivas son reemplazadas hoy por las capacidades de aprendizaje, fomentadas en la generación, difusión y uso del conocimiento científico. Se habla de la cooperación científica entre las organizaciones gestoras de la ciencia y el sector productivo (López Ortiz, Morgan Barreto, 2015).

2.1.2 Estudios a nivel nacional

En el ámbito nacional, uno de los estudios que permitió simplificar el modelo y construir el telón de fondo de las variables de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) es el de Tostes Vieira (2014), en su texto “Experiencias de innovación para el desarrollo sostenible en el agro del norte peruano: innovación, cadenas productivas y asociatividad”, concluye que el programa del INCAGRO marco una pauta en la promoción de la innovación agraria en el Perú, al fomentar y articular el desarrollo del mercado de servicios como mecanismo esencial de la innovación y el desarrollo de servicios estratégicos con horizonte de innovación que se constató en las regiones de Lambayeque, Piura y Tumbes.

Los resultados muestran que el estudio contribuyó significativamente al cambio de la mentalidad asistencialista hacia la de competitividad por méritos, ya que desde el término de INCAGRO existe un mayor interés por la importancia de la innovación en el agro y la inversión necesaria para el desarrollo de los sectores que brindan servicios y comercialización.

Otros como Vega (2003) presenta la visión simplificada de los cuatro enfoques del SNI. “Esta visión sintética permite apreciar cómo el Sistema Nacional de Innovación (SNI) en el complejo de condicionantes y de instituciones que generan competencias, hacen posible los desempeños adecuados”. Esta evidencia significa que este complejo favorece avances continuos en función de diferentes objetivos, saltos que permiten alcanzar metas o recuperar retardos en el marco de la CTI en el país tal como propone el autor.

Finalmente, “el vector de competencias o de indicadores de capacidad resulta de las exigencias y de los apoyos que propone el funcionamiento de los Centros de Innovación Tecnológica (CITES) y de la eficacia de las instituciones y organizaciones de la producción y difusión tecnológica” (Vega, 2003) como los actores principales, CITES e IPIS crean las condiciones adecuadas con mayor presencia en el mercado, reduciendo la desigualdad e incrementando la riqueza con mayor distribución y menor desigualdad en la región mencionada.

Otro estudio es de Álvarez, Hatakeyama (2017), donde analizaron los Institutos Públicos de Investigación (IPIs) en el artículo titulado: “Transferencia Tecnológica desde Institutos públicos de Investigación (IPIs) en el Perú”. Abordaron significativamente, identificando y analizando experiencias de transferencia tecnológica desde los Institutos Públicos de Investigación en el Perú. Uno de los puntos resaltantes es que se ha percibido la necesidad que los institutos públicos de investigación públicos ejecuten la vigilancia de la tecnología para evitar la duplicidad de esfuerzos, vigilar la ciencia y la tecnología a nivel mundial para alimentar y tornar sostenible la generación de conocimiento base después de las transferencias tecnológicas (Alvarez J. C., 2015).

La metodología consistió en la revisión de la literatura sobre la temática de transferencia tecnológica, seguida por un diagnóstico de la transferencia tecnológica desde los IPIs. Los resultados del estudio muestran desorden en las iniciativas, falta de mecanismos para la transferencia y codificación de las pocas experiencias y el potencial de conocimiento es sustancial.

Por último, dentro del contexto peruano se identificó la contribución del estudio de Gonzales, Diaz, Alayza, et al (2017) en su artículo titulado: “Perspectivas de los sistemas de innovación en la Amazonía peruana: un estudio de caso”, el cual ha tenido un carácter preparatorio para fundamentar la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en el Perú que se ha fortalecido sustancialmente en los últimos años según el estudio.

En la metodología se realizó un estudio de caso descriptivo que abarca cinco regiones de la Amazonía peruana que establece que el nivel de desarrollo de los sistemas de innovación en esta zona es incipiente y heterogéneo en sus diferentes niveles y cuyo desarrollo está estrechamente vinculado al manejo de biodiversidad de la zona (Gonzales, Amaru, & Angulo, 2017). Los resultados del estudio indican que en la Amazonía peruana se encuentra un mayor avance en la configuración de los sistemas nacional y sectorial de innovación, así como un retraso en el desarrollo de los sistemas regional y local de innovación tal como concluye en su estudio.

2.2 Bases teóricas

En este apartado la investigación se define concretamente la teoría que establece la relación entre la variable exógena y endógena con el respaldo de las teorías y modelos de crecimiento para establecer el estado del arte pertinente. Para ello, se justifica con las bases datos de SCOPUS (Elsevier, 2021), RICYT (2021), SIMAGO (2020), otros como OCDE (2020), Banco Mundial (2021) y los datos del BCRP (2020) para el análisis económico del modelo de Rebelo, en base a los establecimientos de causa y efecto.

El estudio parte reflexionando sobre la productividad científica del SINACYT relacionado con la gestión y la innovación, seguidamente las publicaciones científicas, investigación y desarrollo. Asimismo, estas variables exógenas se correlacionan con la variable endógena, la idea es reflexionar y entender para priorizar la ciencia y tecnología como el capital del conocimiento y posibilitar activos en estos tiempos de recuperación del COVID-19 en el que la CTI es uno de las alternativas que más réditos ha generado.

El estudio parte sosteniendo enfáticamente que el desarrollo de una economía está directamente asociado a la mejora de sus niveles de educación científica. Y la difusión donde la investigación tecnológica es la herramienta propiciadora de cambios técnicos. Esta relación se confirma en el modelo de Rebelo con la investigación básica y aplicada como los factores de éxito por los impactos en los procesos productivos sostenibles.

Es oportuno precisar el estado del arte del estudio, uniendo a la discusión que la innovación y el desarrollo tecnológico tienen una tasa de retorno importante de 30% a 80%, mientras que sus tasas de rentabilidad social superan el 60% (Sagasti, 2009) citada por (Mujica & Pujazón, 2013) en el diagnóstico para el caso peruano. Entonces urge discutir al respecto de cómo generar una justicia social en base a las investigaciones y provocar experiencias que desvelen impactos en los diversos sectores de la estructura económica del Perú en base a la aplicación del modelo AK de Rebelo, en el que advierte con elocuencia los rendimientos crecientes del desarrollo tecnológico.

2.2.1 Productividad científica

Salomón, Martínez (2007) sostiene que la productividad científica (PC) es la parte materializada del conocimiento generado y se encuentran almacenados en un conjunto de documentos. Además, parte del conocimiento como resultado de las actividades científicas y la aplicación en la producción. El anterior contrasta con la definición de Urrelo (2000), quien añade a la “variable científica en forma de artículos científicos autóctonamente”. Asimismo, otra definición importante son las investigaciones y difusiones científicas de las aplicaciones del conocimiento que en la evidencia científica refiere a los resultados del activo social (Agbo, Oyelere, Suhonen, & MTukiainen, 2021).

Frente a ello, es preciso reflexionar sobre las investigaciones, sobre todo en las básicas y aplicadas que se realiza en la gran mayoría del sector académico en el Perú. En la experiencia internacional, los entornos de la Universidad de Boston, Yale, Harvard, entre otros evidencian la externalidad del conocimiento como progresos técnicos en el desarrollo de distritos industriales y del crecimiento económico tal como lo refiere (Barro & Sala-i-Martin, 1995).

Para Morales y Morejón citado en los trabajos de Salomón, Martínez (2007) señala que la *“productividad científica es aquella que refleja el resultado de investigaciones científicas traducidos en nuevo conocimiento”*, para el autor si la investigación no genera conocimiento, lo que se trata solo será producción bibliográfica. Este último urge la necesidad de plantearles en los entramados de nuestras universidades si lo que están investigando es mera referencia bibliográfica o están transmitiendo conocimiento.

Según Colciencias (2016), citado por Barra (2019) en el contexto chileno señala que la productividad científica implica “la investigación y el desarrollo experimental, que comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar los conocimientos y crear nuevas aplicaciones con esos conocimientos”; lo anterior permitiría incrementar la producción, tal como detalla Bocher, Krott (2021) en sus hallazgos en la industrialización de Alemania por su desarrollo interno.

Además, la referencia anterior añade que los conocimientos obtenidos deben ser útiles y accesibles para lograr otros conocimientos mediante citas, tal como ocurre con la referencia de los artículos de SciVal, SCOPUS (2021). El epígrafe anterior, de Barra (2019) contrasta con la experiencia citada por Lakitan, Hidayat, Herlinda (2012)⁹, quienes concluyen que el conocimiento científico orienta los caminos y predice escenarios para posibilitarlo en el bienestar del mundo, en el que la demanda social es pertinente para acreditarla.

Ahora bien, Spinak citada por Salomón, Martínez (2007) añade que la “productividad científica es la cantidad de investigación producida por los científicos en una región”. Asimismo, el autor sostiene que las investigaciones se miden por la cantidad de publicaciones que producen los investigadores o instituciones de un país determinado (Salomón & Martínez, 2007).

Según el autor, la productividad científica es un eslabón inseparable de la PC porque constituye su elemento medible (Salomón & Martínez, 2007), otro aspecto importante al respecto es que confirma lo expresado por Gonzales, Amaru, Angulo (2017) cuando señala que uno de los indicadores más usados para medir el desempeño del sistema científico es mediante la producción de conocimiento expresados en forma de artículos científicos, en eso se añade los valores para los procesos productivos y de innovación que se traduce en la producción de bienes por la innovación de tipo Aghion, Howitt (1992).

Finalmente, autores como Tarasova, Averjanov, Kaizer (2020) sostienen que la productividad científica son las externalizaciones del conocimiento tácito en el que la socialización canaliza la producción y difusión del conocimiento, de la cual deriva el nivel inventivo y la creación de los diseños industriales o modelos de utilidad por la aplicación del conocimiento hecho tecnología y producir otros productos (Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, & Kishore, 2020).

⁹ En la literatura científica, la publicación es el criterio más importante para evaluar el rendimiento académico (Manríquez, Vargas, 2020), por ello la divulgación de la investigación científica mediante artículos, ponencias y conferencias efectivamente publicada en una revista científica es esencial para la culminación de la investigación, en ella se menciona los trabajos de (Darisme, M, & Sagasti, 2020).

2.2.2 Factores determinantes de la producción científica

La producción científica tiene muchos factores que lo determinan, en el estudio nos centraremos únicamente en las variables de publicaciones científicas y desarrollo tecnológico (patentes) para determinar los resultados de la producción del conocimiento científico productivo del Perú. Para ello, se examinó las bases de datos de RICYT, en el año 2012 Brasil (42135), Chile (6328), Colombia (3594) y Perú (388). El promedio en Perú es alentador porque se percibe una evolución, pero esto podría deberse al incremento de los fondos concursables (Gonzales, Diaz, Alayza, & Moscoso, 2017).

Por otro lado, el desarrollo tecnológico (principal indicador relacionado con la productividad científica) en el caso del Perú, según la RICYT (2021) el número publicado es muy bajo comparado con otros países de la región. Además, el bajo nivel se contrasta con la aglutinación en SCOPUS en las genéricas de “patentes solicitadas”. Llama la atención y es algo sospechoso que en el grupo de Elsevier (2021) las investigaciones no tengan acceso, eso se debería a que en el fondo las investigaciones de la SINACYT serían de poco impacto.

El epígrafe anterior caracteriza el por qué de la poca publicación y eso hace que se deba analizar el triángulo de triple hélice y estudiar su situación, para fortalecer sus factores de éxito y mantener el desarrollo científico requerido. Con todo ello, el propósito no es que sucumba la investigación, desarrollo e innovación, por el contrario, se puede dar alternativas de mejora a las existentes e incorporar otros como el sector académico para que puedan formular modelos incrementales y de madurez de tipo (Pérez, 2003).

Para que los caminos sean claros como presenta en sus hallazgos Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, Kishore (2020), el grupo de la triple hélice debería identificar la demanda y luego establecer las líneas de investigación. En el Perú los caminos están claros, en un país que cuenta con pocos recursos la triple hélice debe tener la capacidad suficiente de formular proyectos sostenibles científicamente para que el Estado a través de los IPIS puedan ejecutar, pero como se sabe hay un divorcio entre los grupos (Arreóla & Bolívar, 2012).

2.2.3 Conocimiento científico productivo

¿Qué son las publicaciones científicas y cómo se miden? Según la postura de Salomón, Martínez (2007) las “publicaciones científicas son depositarias de los conocimientos documentales que el capital humano acumula en cualquier campo”. Asimismo, verificando con lo definido por (Abramo & Angelo, 2021), estos posibilitarían incrementar el conocimiento y constituirían los canales para transmitir con experiencia y desarrollar productos en beneficio de la sociedad en forma asertiva y oportuna.

Desde diferentes ópticas del conocimiento científico productivo es pertinente responder, ¿qué son y cómo se producen las publicaciones científicas? Las publicaciones científicas son los conocimientos científicos y que reflejan el desarrollo de productos sofisticados (Darisme, M, & Sagasti, 2020). Estas se producen a través de la investigación científica, y derivan al proceso creativo en búsqueda de soluciones a los problemas con hallazgos que aumenten el conocimiento en el entorno (Salomón & Martínez, 2007).

En ese contexto, es imprescindible considerar lo precisado por Fassbender, Silva (2013) ya que relaciona la ciencia y tecnología, destaca los trabajos de Rebelo (1991) en la Nueva Economía del Crecimiento, y entiende a la ciencia como un motor de tecnología que presenta rendimientos crecientes dados los efectos de la externalidad del conocimiento en la economía.

Al respecto surge otra pregunta ¿cómo se preserva? Claramente, es elocuente considerar que la universidad es uno de los principales centros de producción y transmisión de conocimiento por medio de las actividades de enseñanza, investigación y extensión. Además, es un lugar donde se crean, preservan, transmiten y aplican conocimientos científicos (Salomón & Martínez, 2007).

Finalmente, para que el conocimiento siga los circuitos con el propósito de crear evidencia en los diversos ámbitos de la triple hélice es fundamental que los canales de comunicación se establezcan audazmente, según lo sostienen (Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, & Kishore, 2020).

2.2.4 Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D)

Para detallar el contexto en el cual se desarrolla las actividades científicas y tecnológicas en el Perú, lo ideal es citar el concepto holístico de ciencia y tecnología de Gonzales (2019), en el que hábilmente sostiene que en el Perú la ciencia y tecnología no ha tenido gran relevancia pues los recursos asignados realmente son exiguos. Para el 2019 apenas se le ha asignado el 0,12% del PBI, esta situación ubica al Perú en el puesto 71 en el ranking mundial de innovación de 126 países evaluados¹⁰.

Otro importante registro podemos notar en el Banco Mundial y la de European, en la cual se evidencia el por qué estamos como estamos solo con economía extractiva. Del último es pertinente destacar lo mencionado por Gonzales (2019), quien destaca en sus trabajos de inversión privada “en 25 años no hemos dejado de ser una economía primaria exportadora”.

Examinando los diferentes sectores del poder ejecutivo del SINACYT, integrada por los IPIS, Universidades y Empresas, conducidas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), institución que norma, dirige, fomenta y evalúa las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia y la tecnología como lo detalla en los estudios del estado en que se encuentra (ADVANSIS, 2010).

En ese sentido Gonzales (2019) diagnostica y concluye que hay problemas de financiamiento. Además, esos limitados recursos no fomentan actividades de investigación científica con impacto, solo se promueve limitadamente en las universidades e institutos, y eso debe cambiar para mantener motivado el capital humano con vocación científica del Perú. Con el propósito de aspirar hacia lo tecnológico desde el subdesarrollo que se aqueja en pleno siglo XXI (Gonzales P. , 2019). En la experiencia internacional de China y Alemania es diferente porque los caminos son más claros como se evidencia en SCOPUS.

¹⁰ El Índice Global de Innovación del 2018 es el resultado de una colaboración entre la Universidad Cornell, el INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Este índice proporciona indicadores detallados de los resultados de la innovación en 126 países y economías de todo el mundo. Algo sutil para los demás países, pero para el Perú resulta algo sorprendente.

2.2.5 La ciencia, tecnología e innovación

Desde el observatorio de otras experiencias con éxito en ciencia y tecnología, es evidente protestar sobre la falta de planificación en ciencia y tecnología en el Perú. Es alarmante conocer que el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano (2006-2022) tenga resultados de poca incidencia económica según RICYT y SCOPUS. En este contexto adverso por la pandemia del COVID-19 ha desvelado todas nuestras falencias y de lo poco que hemos hecho para tener los rumbos correctos en la ciencia y tecnología.

En palabras mayúsculas con lo señalado, hay un consenso en afirmar que el desarrollo del Perú está directamente asociado al desarrollo de la ciencia y tecnología. Es irrefutable que la ciencia y tecnología es un pilar para el crecimiento y desarrollo (Barañaño, 2019), lograr tal anhelo con un presupuesto limitado es difícil. Pero eso no debe aislarnos del mundo real, el modelo económico de Rebelo confirma que la investigación tecnológica posibilita la productividad de las economías (Barro & Sala-i-Martin, 1995).

En los modelos de crecimiento económico endógeno de Lucas (1980), Barro (1990), específicamente de Rebelo (1991) se subraya que la tecnología es la condición necesaria para el crecimiento endógeno y el paso del subdesarrollo al desarrollo. Leontieff (1963), citado en Molina (89, p. 89) fórmula que ha sido ya empleada por países como Israel (4,25% del PBI) o Corea del Sur (4,23% del PBI), en ellos el crecimiento de la tecnología y desarrollo es exponencial.

La ciencia y tecnología en el Perú no está bien explotada, esto se debe a la falta de presupuesto que converge a la capacitación del capital humano y de la gestión pública adecuada que facilite los rumbos correctos de la ciencia y tecnología. La lección aprendida de este último de asignar mayor presupuesto para la ciencia y tecnología no garantiza el éxito (Zuñiga, 2012). Eso hace que debe insistirse en capacitación, creación de laboratorios y dotar al investigador con mayor infraestructura. Otro aspecto es la sofisticación de los posgraduados en el uso de balotarios partiendo desde el sector académico.

2.2.6 Desarrollo tecnológico

El desarrollo científico y tecnológico es una variable de relevancia y de mayor solvencia y prospectiva en las economías de pleno empleo por su incidencia en la acumulación de capital físico, y los procesos de cambio técnico endógeno descritos en los modelos de teoría de crecimiento económico endógeno, esa relación exitosa de la tecnología y de los rendimientos crecientes se evidencia en el modelo AK de Sergio Rebelo (Barro & Sala-i-Martin, 1995).

Desde el desarrollo científico productivo, la RICYT (2021) brinda “un dossier especial de reflexión sobre la producción tecnológica y uso de indicadores de ciencia y tecnología en Iberoamérica”. Específicamente de las patentes, en el que participan la UNESCO, OCDE, el BID, la OEA, y otros expertos de la RICYT con esfuerzo conjunto aportan información estadística, en el que urge echarles un vistazo a esos indicadores al Perú en la solicitud patentes y compararlos con otros países similares de la región.

Para posibilitar la comparativa, lo ideal es definir concretamente ¿qué es la tecnología y como incide en los procesos de cambio técnico?, autores como Jones (2000) desde la economía del crecimiento y del desarrollo define a la “tecnología como la forma en que los insumos al proceso de producción se transforman en producción”.

El autor aclara que las ideas mejoran la tecnología de producción, esto se cumple en la función de producción de Cobb Douglas postulada en que una función de producción $Y=F(KL)$, donde la tecnología de la producción se determina mediante $F(..)$; esta función explica cómo los insumos se transforman en producción donde (A) es un índice de tecnología (Jones, 2000).

La función del apartado anterior se evidencia en los estudios de las diferentes escuelas, una de ellas es de la Universidad de Chicago, Harvard, MIT, Oxford, Princeton analizados por Robert Lucas, Solow, Barro y otros que insistieron en la importancia del progreso tecnológico como fuerza impulsora del crecimiento económico a largo plazo que el modelo de Rebelo de tecnología AK establece.

Los trabajos empíricos han dotado de análisis permanente, uno de ellos es el de Robert Barro desde el centro de la Universidad de Harvard, donde nos precisa que las teorías de crecimiento económico endógeno han incidido en la construcción y cuantificación de datos para explicar el efecto de la investigación tecnológica utilizando la base de datos que el Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco Mundial reportan para las diversas regiones económicas.

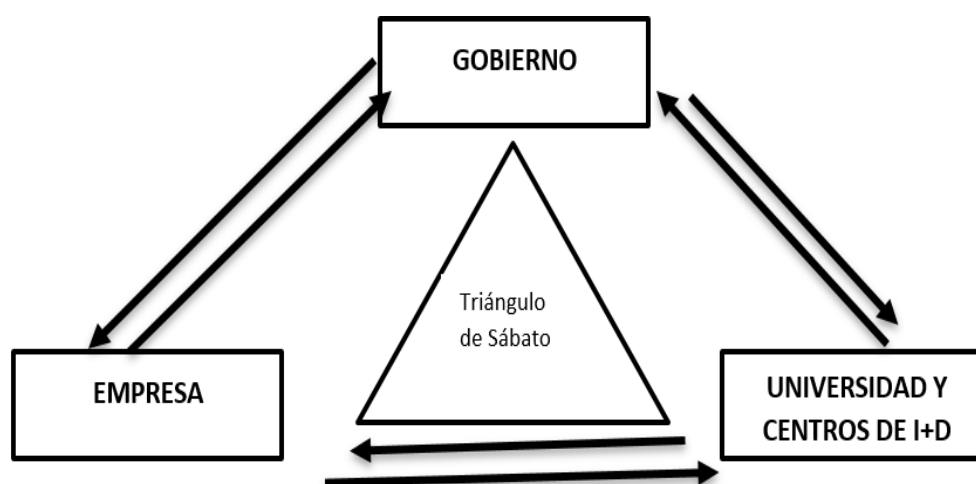
Frente a ello, el propósito de la investigación es valorar y explicar el desarrollo tecnológico, referenciando a la RICYT (2021). Como era de esperarse las cifras en la solicitud de patentes se ubican en las últimas posiciones, aleatoriamente, en la comparativa del año 2010 el Perú reporta 39 patentes y para el año 2019 presenta 137; otro país equivalente al Perú es Chile que presenta resultados alentadores para el 2010, reporto 328 y el 2019 registro 438. Brasil es el país que lidera en la solicitud de patentes, en los mismos años evaluados presenta 7244 y 7453 respectivamente, es posible que en estos países la investigación científica sea más precisa con rumbos establecidos por la carta de CTI.

Es un hecho irrefutable que los caminos de la investigación científica en el Perú no están bien establecidos. Los resultados de la RICYT (2021) y la base de datos de SCOPUS (Elsevier, 2021) difunden resultados no muy alentadores. En promedio, en América Latina solo estamos por delante de Paraguay, eso nos pone en los ojos que no tenemos productividad y competitividad, debido a que los patentes denominados como modelos de utilidad miden el coeficiente de invención traducidos en producto.

En los diversos sistemas de patentamiento como Pateninspiration (2021) y las bases de datos de SCOPUS (2021) precisan que la innovación, las actividades científicas y tecnológicas son determinantes por la aplicación del conocimiento, eso se evidencia en los países que más patentan e innovan. En estos se destacan Estados Unidos, China y Japón que son las que mayores patentes obtienen evaluados entre los diversos sectores a los que solicitan y otorgan por su actividad de patentamiento en el mundo.

2.2.7 El Triángulo de Sábado: Universidad, Empresa y Estado

“Los nuevos estudiosos de los procesos universitarios, entre ellos Jorge Sábato y Natalio Botana concibieron el primer modelo moderno de la relación de Universidad, Empresa, Estado mediante la interacción de una tríada denominada el Triángulo de Sábato. Este modelo nace en 1968 y en él se plantea cómo las universidades deben interactuar con su entorno. La base de su modelo es el planteamiento de la política para el desarrollo de la capacidad técnico científica de América Latina” (Ramírez & Valderrama, 2010).



Fuente: Sábato y botana, 1968. Modificado por el autor

Los actores del desarrollo económico de nuestro país: la Universidad, la Empresa y el Estado están interactuando en forma articulada en proyectos conjuntos con el fin de promover diferentes tipos de innovación para los sectores económicos de cada región (Concytec, 2016).

Los tres actores deben seguir comprometidos, con una visión clara para apoyar las iniciativas de gestión, emprendimiento e innovación de los investigadores y empresarios que se han involucrado en los proyectos de innovación para hacer desarrollos conjuntos¹¹. Trabajando por medio de proyectos de investigación, desarrollo e innovación útil para la empresa y para la sociedad en general (Ramírez & Valderrama, 2010).

¹¹ Se tiene el reto de consolidar los comités Universidad, Empresa, Estado con el apoyo del gobierno al fomento de políticas en ciencia, innovación y tecnología, la apertura del sector empresarial hacia los centros de formación académica superior y el compromiso social de las universidades para apoyar proyectos de investigación articulada.

2.2.8 Innovación como valor de la producción

Para definir la innovación, lo habitual es referirse al Manual de Oslo (UNESCO, 2005), el cual refiere que la innovación “es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (Alayza & Ismodes, 2011).

Cabe señalar que el Manual del Oslo distingue la innovación en cuatro ámbitos: producto, proceso, mercadotecnia y organización. Asimismo, la innovación de producto y proceso son conceptos muy conocidos en el sector empresarial. Además, advierte que para que haya innovación hace falta como mínimo que el producto, proceso, método de comercialización o método de organización sean nuevos (o significativamente mejorados), para la empresa Oslo (UNESCO, 2005).

La gestión de la innovación es el proceso por el cual se maneja toda la interfaz constitutiva de la innovación entre los miembros de un equipo de trabajo en una empresa, con quienes se gestionan, con quienes lo utilizan, con las entidades que participan, con el mercado y con los usuarios finales que en estos casos es el camino a la actividad empresarial (Lopez, Sanchez, & Olcover, 2017).

Esto nos hace notar que la innovación y la cultura de emprendimiento es clave en las organizaciones empresariales para el desarrollo industrial de un país para enfrentar los problemas de productividad y competitividad en el mercado local, caso contrario es una sentencia para cada uno de ellos debido a que muchos terminan desapareciendo por falta de mecanismos como la asistencia técnica. Los problemas de innovación están relacionados con la competitividad y productividad, para paliar esos nudos debe realizarse estrategias que permitan oxigenar en los procesos de producción y comercialización en los diferentes sectores económicos.

2.2.9 Actividad científica, innovación y producción

La investigación científica referenciada en SCOPUS (Elsevier, 2021), destacan los trabajos de: González, Jiménez, Pérez et al (2020) y sostienen que las actividades innovadoras son las operaciones tecnológicas, organizativas y comerciales que conducen a la producción de bienes y servicios, que incluyen actividades de investigación y desarrollo de mercado. Además, los autores soslayan que una empresa innovadora es una empresa que ha introducido una innovación que se refleja en los productos o servicios que oferta.

En esta sociedad de constante cambio del conocimiento como lo define las referencias bibliográficas en torno a la relación del crecimiento empresarial, lo que le da riqueza a una nación y por supuesto a las instituciones, industrias y empresas que conforman los distritos industriales (Sánchez, Alcantara, & Rojas, 2017). Estamos en viva voz de decirlo enfáticamente que la posibilidad de producir conocimiento tiene como fin generar procesos de innovación en la producción de bienes y servicios que le permitan competir en un mercado tan cambiante donde los que más innovan tienen mayor rentabilidad.

Según Druker citado por Lafuente, Fonseca, et al (2015) “la empresa que no innova no puede evitar el envejecimiento y la declinación. Y la declinación será muy veloz en un periodo de cambios rápidos como el que se vive” (Peter Drucker 1985). El conocimiento y su capacidad de innovación luego se vuelven prioritarios, pues son la base para la competitividad aclara el autor en su estudio para la página de Altec.

Finalmente, Kuramoto (2014) para la CONCYTEC (2014) sostiene que los países más innovadores, así como aquellos que asignan el mayor número de recursos en I+D son por lo general los países más desarrollados. En ese sentido es notoria la importancia que tiene la innovación; por ende, es oportuno en el estudio describirla y connotarla en los fundamentos de la innovación los tipos y los efectos en las industrias y las empresas en los diferentes sectores de manera que se describa las causas, y efectos e identificar los cuellos de botella para que las empresas tengan opciones de rentabilidad.

2.2.10 El crecimiento económico

En esta sección se define el crecimiento económico desde los fundamentos macroeconómicos y las teorías de crecimiento económico endógeno según los esquemas y modelos. Para tal objetivo, se presenta tres secciones. En la primera se define el crecimiento económico y en la segunda se detalla la teoría del crecimiento con la cual se aborda el modelo de Rebelo respectivamente. Finalmente, en la tercera sección se plantea el modelo de Sergio Rebelo.

Samuelson, Nordhaus (2000) definen el crecimiento económico como la extensión del PBI potencial o producción nacional de un país. Asimismo, la postura del autor es que si hay crecimiento es por la frontera de posibilidades de producción que se desplaza hacia fuera.

El crecimiento económico, ha tomado diferentes conceptos según la dinámica económica, Antunez (2009)¹². Los resultados económicos de un país dependen de muchos factores, entre los cuales se encuentran sus recursos naturales y humanos, su stock de capital (edificios y máquinas), su tecnología y las decisiones económicas de sus ciudadanos, tanto individuales como colectivas (Andrew & Bernanke, 2004). La tasa de crecimiento económico desempeña un papel fundamental en la determinación de los niveles de vida.

El crecimiento económico nos ayuda a medir el bienestar de la población, de la misma manera nos ayuda a distinguir las características de países ricos y pobres, ¿por qué hay países ricos y otros pobres? Algunos hechos estilizados explican esa divergencia económica. La definición de crecimiento económico se puede interpretar como el incremento porcentual del producto bruto interno de una economía en un período de tiempo (Antunez, 2009)¹³. Otro factor sumamente importante que afecta a los resultados económicos son las medidas macroeconómicas que adopta el gobierno (Bernanke, 2004).

¹² El crecimiento no es espontáneo, sino es el resultado de la combinación de los componentes del crecimiento y de la política económica que el gobierno aplica. Esto quiere decir que un nivel de crecimiento elevado mejora el bienestar de la población de un país (Antunez, 2009).

¹³ Esto quiere decir que un nivel de crecimiento elevado mejora el bienestar de la población de un país por la acumulación de capital efectivo, tal como detallan Barro, Sala- I- Martin (1990) y otros representantes de la teoría del crecimiento endógeno.

Ante las definiciones de los autores es necesario responder, ¿por qué es importante el crecimiento? Claramente para responder esta pregunta lo ideal es echarle un vistazo a los fundamentos macroeconómicos de Mendoza (2006); Andrew, Bernanke (2004); Mankiw (2002); Blanchard, Amighini, Giavazzi (2012); Krugman (2013); Sala-i-Martin (1999) y De Gregorio (2007). Hay un consenso creciente en que el crecimiento económico es muy importante porque permite mejorar los ingresos promedio de un país.

Evidentemente una de las formas de ilustrar la importancia del crecimiento es calculando las tasas de crecimiento en el tiempo y citar la progresión de las variables macroeconómicas tal como lo detalla (Oppenheimer, 2014), y otros como De Gregorio (2007) en la evidencia empírica en la economía de Estados Unidos y en las teorías de crecimiento económico de J. Barro, Sala- I- Martin (1990); Becker, Schultz, Lucas (1995).

Al respecto, Roca (2012) sostiene que el crecimiento económico es el resultado agregado de la actividad empresarial desarrollada a nivel microeconómico que se materializa en un desplazamiento hacia fuera de la curva de posibilidades de producción de una economía.

En ese sentido, la evidencia empírica mundial como es el caso del Banco Mundial revela que tales crecimientos se calculan por el PIB para cada país con el indicador corregido por PPP, también conocido como PIB medido a precios internacionales en su base de datos (Banco Mundial, 2021) (ver data source). Esta es una medición a PPP porque considera el mismo precio para un mismo bien en todo el mundo, tal como reporta otros como la (RICYT, 2021), y el liderazgo del Fondo Monetario Internacional.

En ese sentido, evaluando el resultado de los indicadores para el peruano, urge reflexionar cuáles son las causas del poco avance para la economía, lo que no consideramos normal al ver los resultados en el Banco Mundial y otras instituciones, donde somos los últimos. Evidentemente esos resultados lo iremos amoldando al modelo analizado adaptándolo a las teorías del estudio.

2.2.11 El crecimiento económico y sus indicadores de éxito

El crecimiento económico es el indicador más adecuado para medir el progreso de los países. Además, la competitividad de un país es determinado por el nivel de productividad que este desarrolla, una economía más competitiva es decir en el mediano plazo crezca más rápido desde los factores internos tal como concluye (Hausmann & Hidalgo, 2013, p. 38) y (Perez, C, 2001) en los debates desde los entramados del campus en Boston University.

Para Hausmann, los factores tecnológicos pueden ser usados para predecir el crecimiento y controlar el aumento de las exportaciones de los recursos naturales, este tiempo puede ser usado por un país para ampliar sus capacidades productivas e implementar productos cada vez más complejos.

El progreso de la economía de un país depende de su capacidad para realizar los cambios técnicos del tipo de modelo de Solow en la medida que implica la acción de mecanismos que promueven la innovación y difusión exitosa de tecnologías a toda su estructura productiva, constituye un problema económico más que de orden técnico o científico (Rincon E, Leon J & Cortomoto, 2014).

La naturaleza de estas oportunidades cambiantes vendría determinada por la evolución de las tecnologías en los principales países del sistema económico mundial (Perez, C, 2001). En consecuencia, el cambio tecnológico tiene una naturaleza endógena que es determinada por la actitud innovadora de los emprendedores (Antonelli, 2008).

La mejora de la economía produce bienes, también mejores servicios en el turismo, finanzas y consultoría. Esta mejora económica tiende a desarrollar mejores instituciones, trabajadores más educados y entornos más competitivos. El conocimiento es costoso de adquirir y transferir, es por eso que se agrupa como capacidades y estas capacidades son difíciles de acumular. Los hacedores de política económica desde la perspectiva internacional demuestran la manera como crecen los países en el mundo.

2.2.12 El crecimiento económico y los factores tecnológicos

La investigación de Pérez (2001), nos revela que existen optimistas que afirman que el desarrollo tecnológico guiado por las industrias y políticas de estado, con el tiempo traerá crecimiento económico desde los factores endógenos. Otros contrarrestan esta opinión afirmando un alto desempleo y bajo crecimiento debido a la ausencia de una comprensión adecuada de la innovación.

Existen economistas como Schumpeter (1968) que “aceptan a la innovación como factor clave de crecimiento económico”, esto hace notar que las innovaciones en los diferentes sectores inyectan en la frontera de mercado y en el uso de los recursos, manteniéndose las controversias entre el aumento de la economía y el sostenimiento de los recursos naturales.

La tecnología busca la mejora económica a través de nuevos productos que no consuman demasiada energía o depreden la materia prima. Así también existen incentivos al desarrollo tecnológico orientados a la industria de la construcción (Wong Villanueva, 2015).

Asimismo, es inevitable adelantar desde la experiencia internacional lo propuesto por Toffler (1979, citado en Santos, 2000) en el que plantea que la sociedad humana se desarrolla sobre la base de tres olas que guardan relación con el desarrollo tecnológico de la humanidad, la civilización agraria, la civilización industrial y la civilización súper industrial o post industrial. Esta última ola se basa en las altas tecnologías, la información y la economía del conocimiento, para superar la pobreza y alcanzar el desarrollo, los países atrasados deben superar la civilización industrial.

Si nuestro país no exporta conocimiento, no tendremos posibilidades de aspirar a ser un país desarrollado. Esta es una sentencia que el siglo XXI impone, considerando el agotamiento de los recursos naturales, agresión al medio ambiente, el cambio climático y la crisis económica detonada por las variables exógenas del COVID-19 como otros factores restrictivos.

2.2.13 El crecimiento económico y la evidencia empírica

En la experiencia internacional de crecimiento económico, es ejemplar ilustrar el crecimiento económico de Singapur que se ha convertido en un país industrializado y que se ha situado en el primer lugar del ranking de competitividad (CENTRUM, 2019) porque cuenta con apoyo del gobierno que participa activamente construyendo nexos entre la universidad, institutos técnicos y la industria, algo que resulta esquivo para el Perú.

En la región territorial equivalente, Brasil ha creado un motor de crecimiento basado en la innovación. El marco legal brasileño tiene acuerdos legales apropiados que apoyan la innovación para empresas a gran escala. Con políticas y reglamentos públicos, asociados a la economía brasileña, en los últimos 10 años han atraído inversiones de empresas innovadoras globales como: Google, Intel, General Electric, Whirlpool, Boeing, IBM, Siemens y otras que se encuentran expandiéndose en I+D+i con centros de investigación ubicados en el país.

En el Perú, el crecimiento económico no es suficiente, por lo que debería mejorar el bajo crecimiento de la productividad, la elevada y generalizada informalidad laboral para afrontar la trampa del ingreso medio y no sufrir una desaceleración prolongada al alcanzar cierto nivel de desarrollo y fortalecer a su emergente clase media.

Por ello es importante, el cambio de la matriz productiva del país, orientándola hacia la industrialización (Perez, C, 2001): “En donde la tecnología es concebida como un área especializada de la política de desarrollo”, donde las oportunidades tecnológicas son un blanco móvil. Por eso, también es importante conocer el dónde y el cuándo, estableciendo una adecuada estrategia acorde a la situación del país, en esencia establecer estrategias dinámicas que permitan anticipar el futuro, promovido por las sucesivas revoluciones tecnológicas impulsadas por los países avanzados en el que los factores endógenos serán el factor impulsor del crecimiento económico.

2.2.14 Diseño y aplicación de las políticas económicas

Para constatar el diseño y la aplicación de las políticas económicas acorde a la estructura de crecimiento, lo ideal es examinar los reportes del Banco Mundial (2021), CEPAL (2021), OCDE (20121) y la base de datos de SCOPUS (Elsevier, 2021). Brasil es el que mayor dinamismo tiene, seguido por Chile, México en el gasto en educación y la producción con valor agregado, ciencia, salud y otros por el gasto del PBI.

¿Es rentable el gasto en I+D en los países que son de pleno empleo? Como se sabe, la tasa de crecimiento económico a mediano y largo plazo depende en gran medida de la inversión pública y privada en CTI (Sagasti, 2018). Teniendo como indicador más importante la inversión en investigación y desarrollo (I+D) que indica el esfuerzo que hacen los países para generar, difundir y adquirir sistemáticamente nuevos conocimientos y tecnologías en la economía.

Para acentuar el análisis del modelo Rebelo, vamos a exponer los indicadores que muestran el estado del arte de la productividad científica y el gasto en I+D en el Perú en los últimos años a fin de poder evaluar su capacidad de soporte y motor del poco crecimiento endógeno a migajas del Perú.

De acuerdo con el informe de la OCDE (2011), una de las principales razones de la baja productividad de la economía peruana es la preponderancia de la micro, pequeña empresa y el problema del autoempleo (empresa de una sola persona). Se sabe, en toda economía existen diversos sectores productivos involucrados en el crecimiento económico del país, que dependiendo del tipo de proceso de producción están divididas en primarias, secundarias y terciarias en caso del Perú es una evidencia repetitiva (Cordova, Parian, Soto, & Pachas, 2021). El Perú posee importantes ventajas comparativas con respecto a otros países dada su gran biodiversidad. Estas ventajas llevan a que el Perú pueda desarrollarse en diferentes sectores industriales tales como agroindustria, procesamiento de productos pesqueros y mineros, sector textil y el metalmecánico, entre otros (INEI, 2021).

2.2.15 El crecimiento económico, la ciencia y tecnología

El crecimiento y desarrollo de un país es consecuencia del desarrollo de cada una de sus partes, y para que exista este desarrollo uno de los grandes motores a impulsar es la ciencia, tecnología e innovación dado que esta puede contribuir mucho al desarrollo, en particular a la solución de problemas asociados a la producción (OCyT, 2015), esto es un hallazgo del Observatorio de Ciencia y Tecnología de Colombia (Rosas, Prada, & Pucutay, 2015).

No se aleja mucho de la realidad de Perú porque actualmente un problema identificado de la visita de Porter al Perú es que el país tiene baja capacidad de exportación no tradicional, en su mayoría la actividad productiva se centra en la extracción, mas no en la transformación. Por lo tanto, existen oportunidades de desarrollo en este sentido.

Cuando nos comparamos con el índice de competitividad vemos que ha habido crecimiento económico y este nos demuestra que los niveles macros han estado bien, en cambio en la innovación estamos en los últimos lugares. Hay claramente un contraste entre lo macro versus lo micro.

Para el fomento de la ciencia y tecnología se debe contar con infraestructura y otros factores que permitan el desarrollo de estas capacidades, pero sobre todo de educación científica y tecnológica como instrumento para este desarrollo sostenible (UNESCO, 2015).

Siendo la educación un pilar clave en la ciencia y tecnología y este un factor para la mejora de la capacidad de transformación y en consecuencia uno de los factores para el desarrollo del país, debemos prestar especial interés a los factores que actualmente se dan para el desempeño de la educación. Otro factor pertinente es cómo unir el divorcio entre los diversos sectores de la triple hélice para que el desarrollo científico y tecnológico tenga mayor dinamismo en las diversas actividades productivas del país.

2.2.16 El Neoliberalismo y su impacto en el gobierno

El nuevo orden mundial del capitalismo regulador está emergiendo, en el cual el Estado se está reestructurando a sí mismo como un regulador de la vida social, económica y política, donde el desarrollo científico es fundamental para que el crecimiento económico despegue endógenamente en base a las políticas de gobierno en ciencia, tecnología e innovación como políticas estratégicas (Otto Scharmer, 2001).

Si bien el modelo económico de los distintos países que tienen mayor prosperidad a través de los años ha ido cambiando, pasando de modelos autoritarios, dictatoriales, republicanos donde poco a poco se ha ido perdiendo el empoderamiento del Estado y su control sobre la sociedad, en estas resalta como el de mayor resultado la teoría neoclásica con la nueva generación del crecimiento endógeno (Peralta, 2020). Es en esta medida que surge este cambio en donde el libre mercado y el neoliberalismo han zanjado los límites de las políticas de la privatización y comercialización.

Evidentemente, en el mismo orden que el modelo pone en el mercado la estrategia es identificar nuevas fuentes y mecanismos de financiamiento de proyectos de innovación en alianzas con la empresa privada y se detalla en función a la idea de cómo la “Ciencia, Tecnología e Innovación” en las economías de pleno empleo fueron los pilares para el despegue en el crecimiento económico.

Expuesto todo lo anterior del modelo capitalista neoliberal podríamos decir que la regulación es una manifestación importante de la reafirmación del Estado. Ya que para regular es definir lo que es aceptable y legítimo para la acción pública. Al mismo tiempo, como las teorías de interés público enfatizan, la regulación puede servir como un instrumento de gobernanza eficaz que mejora el bienestar público, corrige las deficiencias del mercado y reduce los riesgos sociales desde diferentes perspectivas. Esta es la acción mundial que rige con diferentes autores de la nueva generación de crecimiento económico.

2.2.17 Teorías de crecimiento económico

En una breve historia de las teorías del crecimiento económico examinado, en las teorías económicas resalta la aparición en los períodos de recuperación del capitalismo: en la post gran depresión y post guerra hasta inicios de la década de 1970, los neoclásicos abanderaron el crecimiento con estabilidad y pleno empleo con Solow Swan (1956), Cass (1965) Koopmans (1965) (Jimenez, 2006) en el que la estabilidad estaba garantizada.

Asimismo, en los antecedentes resalta los modelos de Cass y Koopmans que introducen el enfoque de optimización intertemporal: Ramsey, *A Mathematical Theory of Saving*, 1928 señala Jiménez en sus notas de clase. En los diversos autores De Gregorio (2007); Barro, Sala-I-Martin (1990); Jiménez (2006); Mendoza (2006) hay un consenso universal que en los años 1950 y 1960 la revolución neoclásica llegó a la teoría del crecimiento económico. El supuesto de rendimientos decrecientes de los factores tiene consecuencia devastadora: no hay crecimiento sin progreso tecnológico exógeno.

Como era de esperarse, en seguida llegó el período de recuperación de la estanflación a mediados de la década de 1970 y de principios de la década de 1980. A comienzos de los años 70, la investigación teórica se sesgó hacia el ciclo económico y demás fenómenos de corto plazo, estimulados por la revolución de las expectativas racionales y el aparente fracaso del hasta entonces paradigma keynesiano (Jiménez, 2016).

Los trabajos de Romer (1986) basado en su tesis doctoral (1983) y el de Lucas (1988) devolvieron el tema del crecimiento al campo de la investigación teórica. A diferencia de los neoclásicos, tasas de crecimiento son positivas, no requiere del supuesto de una variable que crece en forma exógena. Se renueva la preocupación por el desempleo y el crecimiento sostenido de la productividad para alcanzar niveles de bienestar más elevados tal como lo detalla hábilmente Félix Jiménez en sus apartados de teorías de crecimiento en la PUCP y notas de clase, en la cual advierte el factor endógeno de los procesos de cambio.

2.2.18 Teoría del crecimiento endógeno

Jiménez (2010) señala que el período de recuperación de la estanflación a mediados de la década de 1970 y de principios de la década de 1980, detono que se elimine los rendimientos decrecientes y se introduce rendimientos crecientes: Lucas (1988), Rebelo (1991), Barro (1991) Kaldor (1966), (Jimenez, 2006) y otros autores como (Barro & Sala-i-Martin, 1995) justifican.

En ese contexto se desbordo a la introducción de la competencia imperfecta para construir modelos en los que la inversión en I+D genera cambio tecnológico endógeno: Romer (1990), Romer (1994), Aghion y Howitt, (1992, 1998), Grossman y Helpman (1991) destacados en (Jiménez, 2016), (Sala-i-Martin, 1990) y otros integrantes de la nueva teoría del crecimiento endógeno.

Según estos modelos la sociedad premia a las empresas investigadoras con el disfrute de un poder de monopolio si inventan un nuevo producto o si consiguen mejorar la calidad de productos existentes, esta relación corrobora con lo destacado por Albújar (2012), con la versión de Barro y Sala-i-Martin (2004) demuestran para la “economía estadounidense que las consecuencias de pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento a largo plazo pueden originar grandes diferencias en los niveles de renta per cápita y de bienestar a largo plazo”.

Por otro lado, las teorías de crecimiento endógeno consideran que la tasa de crecimiento económico depende básicamente de tres factores: capital físico, capital humano y conocimiento o progreso técnico, que son acumulativos y generan externalidades. Estas nuevas teorías consideran el crecimiento económico como un proceso endógeno del sistema económico (Barro & Sala-i-Martin, 1991). La presente investigación se basa en la simplificación del modelo de Rebelo con tecnología AK, para ello se precisa el modelo, tomando como punto de partida al modelo de desarrollo esquivo de Vega (2003) que parte de los enfoques descritos en el estado del arte y otros apuntes de la evidencia empírica exitosa.

2.2.18.1 El modelo de tecnología AK de Rebelo

Para explicar el crecimiento a largo plazo, la teoría del crecimiento endógeno abandona algunos supuestos del modelo neoclásico (Jimenez F. , 2006, pág. 437). Este modelo de crecimiento endógeno de tecnología AK, también conocido como modelo lineal de crecimiento endógeno, explicado en el texto de Jiménez (2006); De Gregorio (2012); Sala-i-Martin (1999) tiene como antecedente el modelo propuesto por Uzawa (1965) (Romer 1994).

Dentro de este tipo de modelos se encuentran los trabajos de Romer (1987), Lucas (1988) y Rebelo (1991) (Jones 2001). La presente investigación se fundamenta en el modelo de Rebelo para explicar el crecimiento económico en función de la productividad científica y sus variables que se aglutina SciVal (2021) los resultados del SINACYT desde la perspectiva endógena.

En las teorías de crecimiento de segunda generación, precisamente en el año 1991, Sergio Rebelo presentó su trabajo “Long-Run Policy Analysis and Long Run Growth”. Análisis de políticas a largo plazo y crecimiento a largo plazo, en el cual resalta que puede haber crecimiento a largo plazo si existen mejoras tecnológicas (Sala-i-Martin, 1999).

Se abandona entonces la función de producción neoclásica y es reemplazada por una función lineal en el stock de capital. De este modo, Rebelo propone un modelo de crecimiento endógeno con retornos constantes a escala. En este modelo, existen dos tipos de factores de producción: los factores reproducibles, aquellos que pueden ser acumulados en el tiempo, el capital físico y capital humano y los no reproducibles, aquellos que permanecen constantes en todos los períodos.

El autor señala que “los retornos crecientes a escala y las externalidades no son necesarias para generar crecimiento endógeno. Mientras exista un conjunto de bienes de capital cuya producción no requiera de factores no reproducibles, el crecimiento endógeno es compatible con tecnologías de producción que exhiben retornos constantes a escala” (De Gregorio, 2007).

Función de producción de tecnología AK

Sea la función de producción del modelo de Rebelo (1991) de tecnología AK en el que el capital humano y el físico es determinante para el crecimiento económico a largo plazo (Sala-i-Martin, 1999).

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

Esta función es lineal en el stock de capital, donde el parámetro A es una constante. Es denominada función de producción de tecnología AK. En ella, K incorpora el capital físico y el capital humano. La función de producción ignora totalmente la existencia de trabajo y todos sabemos que se necesitan trabajadores para producir bienes y servicios (Jimenez F. , 2006).

Sin embargo, tal como se incluye el concepto del capital humano esto no debe sorprender. Según Jiménez (2010) hay que gastar una serie de recursos (en forma de alimentación, medicamentos, educación, etcétera) para formar trabajadores ya que el factor trabajo necesita inversión. Nuestro supuesto de que el trabajo crece a una tasa considera que ello ocurre de manera gratuita, sin gasto de recursos menciona la teoría de crecimiento económico¹⁴.

El factor trabajo, se dice, aumenta de manera parecida a cómo aumenta el capital: sacrificando consumo actual. Por lo tanto, el capital y el trabajo son en realidad dos tipos de capital diferentes, físico y humano, es decir ambos son capital (De Gregorio, 2007).

En este tipo de modelos, no existen rendimientos marginales decrecientes con respecto al capital total K porque este stock representa la sumatoria de distintos componentes de capital. De modo que mientras aumenta el factor capital, al no haber otro factor, no hay lugar para los rendimientos marginales decrecientes por la externalidad de capital humano sobre la producción.

¹⁴ La tasa de crecimiento del producto per cápita es positiva sin necesidad de suponer que alguna variable crece continua y exógenamente. Por eso se llama crecimiento endógeno. La tasa de crecimiento está determinada por factores visibles: economías con tasas de ahorro grandes crecen más. El crecimiento del producto puede ser indefinido pues los retornos a la inversión del capital no se reducen a medida que la economía crece (Jimenez F. , 2006).

Propiedades de la función de producción AK

La función AK exhibe rendimientos constantes a escala: Un incremento en los factores en determinada proporción (ρ) incrementa el producto final en la misma proporción (Jimenez-Barrera, 2018).

$$Y_0 = F(K) = AK_0$$

$$Y_1 = F(\rho K_0) = \rho Y_0$$

Esta propiedad es también conocida como homogeneidad de primer grado. Nótese que si $P = 1/L$, entonces la función de producción puede expresarse en términos per cápita. Debido a que la función es homogénea de primer grado, el producto per cápita o la productividad media del trabajo es igual a:

$$Y = F(K) = AK \quad \rightarrow \quad \frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}\right) = A\left(\frac{K}{L}\right)$$
$$y = f(k) = Ak$$

Donde $y = \frac{Y}{L}$ $k = \frac{K}{L}$

Según las funciones se exhibe los rendimientos marginales positivos, pero no decrecientes: la producción es creciente en el factor capital. Esto implica que a medida que el factor capital se incrementa, la producción también aumentará (Jiménez, 2012). Es decir, si bien la producción aumenta con el incremento de alguno de los factores, mientras el otro factor permanece constante, la producción aumenta cada vez menos con los incrementos del factor variable.

Por el contrario, en la función de producción de tecnología AK, el único factor es el capital (el cual incorpora el capital físico y humano). Por lo tanto, no hay rendimientos decrecientes en la medida en que es el único factor en la función de producción. La función de producción AK expresa este hecho: la productividad del capital es constante. La ausencia de rendimientos marginales decrecientes se aprecia en la segunda derivada de la función de producción con respecto al capital que es igual a cero (Jiménez, 2012).

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

No satisface las condiciones de Inada. Como se mencionó en el capítulo uno, las condiciones de 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 si la cantidad utilizada de factor tiende a cero.

Sin embargo, en el caso de la función de producción de tecnología AK, la productividad marginal del capital siempre es igual a "A", como ya se ha mencionado. Por lo tanto, independientemente de si AK tiende a cero o infinito, la productividad marginal del capital tiende a "A" tal como se resume en la siguiente función.

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

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

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

Si utilizamos la identidad macroeconómica $I = S$, y siguiendo el mismo procedimiento del capítulo dos para hallar la ecuación fundamental del modelo de crecimiento neoclásico, tenemos que:

$$S = sY, \quad I = K' + dK$$

$$I = S \rightarrow K' + dK = sY$$

En términos per cápita, tenemos:

$$\frac{K}{L} + \partial \left(\frac{K}{L} \right) = s \left(\frac{Y}{L} \right) \rightarrow \frac{K}{L} + \delta K = sy$$

Además, sabemos que $(K') / L$ es igual a $k + nk$, pues:

$$k = \left(\frac{K}{L} \right)' = \frac{KL' - KL}{L^2} = \frac{K}{L} - \frac{KL}{L^2} = \frac{K}{L} - nK \rightarrow \frac{K}{L} = k + nk$$

Volviendo a la igualdad ahorro inversión en términos per cápita:

$$K + nK + \partial K = sy$$

$$sy = k' + (n + d)k \rightarrow sAk = k' + (n + d)k$$

Por tanto, la tasa de crecimiento del capital per cápita se puede expresar como sigue:

$$\frac{K}{K} = sA - (n + d) > 0$$

$$sA > n + d$$

2.3 Bases conceptuales

Actividades científicas: “Incluye tanto la investigación científica, la enseñanza técnica, difusión y promoción de los conocimientos; como las actividades sistemáticas de investigación relacionadas con la producción de nuevos bienes, procesos, insumos” (Concytec, 2016).

Coefficiente de invención: Indica la relación entre las patentes solicitadas en el país con su población, se expresa por cada cien mil habitantes.

Crecimiento endógeno: Teoría del crecimiento económico, que aparte de explicar el crecimiento económico, explican las causas que lo generan (De Gregorio, 2007).

Exportaciones de alto contenido tecnológico: Son las “exportaciones de productos de alto contenido tecnológico” (Banco Mundial, 2021).

Innovación: Acción y efecto de introducir novedades. “Creación de productos y servicios nuevos o transformación y mejora de los ya existentes. La innovación es entendida en sentido general como innovación de producto, de proceso, de organización, de mercadotecnia o de comercialización” (Schumpeter, 1968).

Modelo. Simplificación de la realidad mediante ecuaciones, gráficas o combinación de ellas y se utilizan para estudiar fenómenos económicos (Schumpeter, 1968).

Patentes otorgadas: Indica el número de patentes otorgadas en cada país en un año, dichas patentes se otorgan para residentes y no residentes.

Procesos de innovación tecnológica: Es la “difusión de la innovación de productos y de proceso entre empresas, industrias y países. Y se compone de varias etapas, como inversión en investigación y desarrollo, patentes y comercio internacional de bienes y procesos” (Schumpeter, 1968).

2.4 Bases filosóficas

Desde la perspectiva económica científica Joseph Stiglitz sostiene que el mundo tiene que pensar en nuevas fuentes de crecimiento. Si se quiere basar el crecimiento económico en los avances científicos y tecnológicos, otros como Schumpeter (1968) resalta la importancia de las innovaciones que se producen en todo momento y pueden verse como un flujo incesante de nuevos productos, servicios, procesos, insumos y formas de organización para que el nuevo orden mundial genere mayor crecimiento económico.

Una de las intelectuales que mejor interpreta y desarrolla estas ideas de Schumpeter es Carlota Pérez, economista venezolana, actualmente profesora de las universidades de Cambridge, Sussex, Maastrich y Tallin; fue estudiante de Christopher Freeman, otro de los grandes seguidores de Schumpeter. Para ella, y en esto coincide con muchos neos Schumpetereanos, han existido cinco revoluciones tecnológicas, comenzando con la revolución industrial inglesa, que inició el capitalismo y la modernidad de fines del siglo XVIII (Pérez, 2003).

En conclusión, el desarrollo de un país se sustenta en tres columnas: Educación, Ciencia y Tecnología y la Política Económica Industrial del gobierno. Ellas nos darán capacidad para generar, diseminar y utilizar el conocimiento adecuadamente. Pero es imprescindible que haya cohesión entre ellas, si una es frágil toda la estructura se desmorona. Corea del Sur e Irlanda son buenos ejemplos del impacto de esta coordinación.

Si nuestro país no exporta conocimiento, no tendremos posibilidades de aspirar a ser un país desarrollado. Todo esto exige que, la sociedad se aproxime más a la cultura científica, pues la ciencia es uno de los pilares para detener y mitigar las graves consecuencias que ponen en riesgo la subsistencia de la vida en la Tierra. “El pensamiento científico no es que todos seamos científicos a futuro, sino que llevemos al cotidiano la permanente búsqueda de la explicación racional a las cosas y la mejora continua de los procesos” (Zuñiga,2015).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Desde la lógica de la investigación científica de Figueroa (2001) y el tipo de metodología con la cual se aborda la presente investigación es descriptiva, explicativa, correlacional y de enfoque cuantitativo para analizar el modelo de Rebelo en consenso teórico y empírico de (Jones, 2000).

Todo ello se posibilita con la teoría y modelos a través de la descripción exacta de las actividades económicas, basadas en la actividad científica. Localizando los problemas, y abstrayéndolos según el modelo de Rebelo. Desde esa perspectiva, los propósitos son la predicción e identificación de las relaciones existentes entre las variables productividad científica y crecimiento económico.

Además, se describe las evidencias empíricas en crecimiento y tendencia que son sujetos a estudios que consisten en obtener datos sobre aspectos sociales, económicos y políticos, en el que la ciencia y tecnología es tomada en cuenta bajo el criterio de análisis de (Jones, 2000).

3.1 Ámbito

La investigación abarca el ámbito de la frontera de posibilidades producción, en la cual los diversos sectores del poder ejecutivo del SINACYT diseñan y aplican la investigación científica para dotar de activos a la población. Estos sectores involucran los cuatro enfoques de Vega (2003) en el que se fijan las reglas de juego, específicamente en el universo en el cual las actividades científicas y tecnológicas del triángulo tripartito actúan como canalizador de la producción bajo el esquema de (Comisión Consultiva para CTI, 2012).

3.2 Caracterización del participante

El SINACYT involucra los diversos sectores del poder ejecutivo, donde el sistema marco es impactado por el conocimiento creado por los centros de capital humano del triángulo tripartito; lo cual incide en la mejora progresiva de los diferentes sectores productivos a nivel nacional beneficiando a la sociedad en general, en el que se analiza el estudio consultivo de ADVANSIS (2010) y otros como del consejo ejecutivo.

3.3 Población

La población del estudio representa la totalidad de la población peruana receptora de los procesos decisores de las políticas económicas y actividades de investigación científica del SINACYT, donde opera la triple hélice conformada por la universidad, empresa y Estado de la cual depende la ciencia, tecnología, innovación y el crecimiento económico del Perú.

Para posibilitar tal relación en estudio se referencia en la data de CONCYTEC (2020), SCOPUS (Elsevier, 2021), SINACYT y otros estudios consultivos. Evidentemente, toda la referencia en función como define Figueroa (2007), con el complemento metodológico de (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) para delimitar la población a la cual la externalidad del capital humano del SINACYT impacta en el beneficio a través de los productos y bienes con valor agregado.

3.4 Muestra

La muestra del estudio representa las series estadísticas de productividad científica y crecimiento económico. Bajo criterio de Figueroa (2012), la muestra representa el conocimiento científico productivo y el desarrollo tecnológico de un total de 1436 investigadores con publicaciones en base de datos de la RICYT (2021); SCOPUS (2021) para el periodo 2000-2018 y las estadísticas del crecimiento económico medido por el producto bruto interno en el periodo 2000-2018 según BCRP (2020). Cabe mencionar, que estos autores citados son los que la CONCYTEC reporta al grupo de SCOPUS, RICYT (2021) con la cual se justifica el estudio bajo el criterio de Figueroa.

Cabe precisar que el estudio se justifica metodológicamente a través de la investigación científica en el que concretamente se aborda con el método de función hipotética deductiva (Figueroa, 2001), reforzándola con Bernal (2008), Baptista (2012) Hernández, et al (2010) para analizar la actividad científica económica y analizar la hipótesis del modelo de Rebelo en el caso peruano, para lo cual se espera explicar la actividad económica del crecimiento económico en el periodo citado.

3.5 Nivel y tipo de estudio

3.5.1 Nivel de estudio

La investigación se resume en la correlación descriptiva cuantitativa por la relación de la productividad científica y el crecimiento económico en el periodo 2000-2018 del Perú. Debido a que “la productividad del capital humano del SINACYT es posible de explicar con determinados factores de éxito y otros aspectos cuantitativos de la ciencia económica”. Entonces de acuerdo a los propósitos de Figueroa (2010) las características, el objeto y el nivel de conocimiento se sitúa como: **Descriptiva, explicativa y correlacional**.

Descriptiva porque presentamos el diagnóstico del conocimiento científico productivo y el desarrollo científico sustentado en datos. Todos los estudios según los resultados de la productividad científica y tecnológica del SINACYT, y el crecimiento económico del Perú en el periodo establecido.

Explicativa porque explica teórica y empíricamente la determinación de los establecimientos causa-efecto del crecimiento económico y la productividad científica y tecnológica, en las que la teoría neoclásica lo resume al estado del arte. Y **correlacional** porque se medirá el grado de relación entre las variables de la investigación en el periodo 2000-2018.

3.5.2 Tipo de estudio

Desde la relación entre investigación científica y económica de Figueroa, et al (2010) en la que refiere la relación ciencia, desarrollo y la ciencia económica bajo el enfoque deductiva, el tipo de investigación es la **científica aplicada**. Con esta relación del método científico se pretende analizar los resultados del SINACYT identificando sus causas, efectos y el estado de la ciencia frente a la productividad y competitividad de la economía peruana.

Evidentemente, aplicando el modelo planteado y el análisis económico orientados a la identificación de equilibrios de mercado, sin dejar de lado la progresión del crecimiento económico desde la perspectiva endógena de la producción interna del país tal como lo refiere Vega Centeno.

Por la naturaleza y la tipología de la investigación científica y económica. En este trabajo, vamos a identificar los nudos y proponer soluciones a los mismos a la luz de resultados cuantitativos de esta investigación, tomando como base a las instituciones que integra el SINACYT.

En esta investigación científica se pretende analizar los datos secundarios indexados en reconocidas bases de datos de RICYT (2021) adjuntando los de SCOPUS (Elsevier, 2021) con el objetivo de estudiar y aumentar la teoría, así como generar nuevos conocimientos sobre la producción científica de impacto económico y social en el contexto peruano.

3.6 Diseño de investigación

La investigación se basó en la determinación de los factores de éxito en la relación del crecimiento económico y la productividad científica del SINACYT y efectivamente por los aspectos que caracterizaron las variables del estudio. El diseño de la investigación se resume en: **No experimental, longitudinal y correlacional.**

No experimental porque no se manipula las variables, más bien se estudia en su contexto real mediante la aplicación del modelo. **Longitudinal** porque se describe la evolución de las variables en el horizonte de evaluación 2000-2018. Y **correlacional** porque busca establecer la relación de las variables del crecimiento económico y la productividad científica, determinando los niveles de significancia de los resultados y contrastados por el modelo.

Cabe señalar que el estudio cuenta con la base de datos sólida que ha pasado por un proceso de evaluación exhaustivo para la publicación al grupo de SCOPUS (2021), y que el propio CONCYTEC reporta los resultados de las publicaciones del capital humano del SINACYT. Entonces desde esa relación en el estudio, los datos tomados no necesitan de la validación de un experto, más bien son tratados con mayor confiabilidad para los diversos análisis que la investigación pretende analizar, en seguida se detalla los instrumentos utilizados para el estudio.

3.7 Métodos, técnicas e instrumentos

La investigación cuenta con la teoría y la metodología pertinente justificada por la función hipotética deductiva de Figueroa (2012), con todos esos elementos se garantiza la validez del estudio por el nivel de conocimiento en base al conocimiento científico productivo reportado en la base de datos de la RICYT (2021) SCOPUS (Elsevier, 2021) y el BCRP (2021).

Ante esos elementos es preciso mencionar que bajo el criterio metodológico de Figueroa (2012) el estudio cuenta con una base sólida en teoría económica, hechos estilizados y data panel en la variable exógena y endógena.

Entonces tal como postula Figueroa (2012) con la función hipotética deductiva, la confiabilidad de los datos emitidos por la contabilidad de la base de datos de RICYT (2021); SCOPUS, et al (Elsevier, 2021) están validados porque en su momento de indexación fueron evaluados rigurosamente y representa la data para la discusión en diversas regiones económicas, no cabría presentar los instrumentos del estudio.

Por ende, si hay discrepancias desde otras ópticas de análisis del modelo, recomendamos revisar la data y la base de datos de RICYT (2021); SCOPUS, et al (Elsevier, 2021) en los diversos indicadores.

3.7.1 Técnicas

Análisis de datos secundarios: Para ensamblar hábilmente los objetivos del estudio se estructura una de las técnicas más efectivas en estos tipos de estudios que es la revisión de los artículos científicos aglutinados en la RICYT (2021); SCOPUS, et al (Elsevier, 2021) precisamente para detallar los puntos centrales de las publicaciones que están presentes en el SINACYT y se hizo las precisiones en detallar los resultados científicos del capital humano conformado por el SINACYT en la misma secuencia de los estudios consultivos de (ADVANSIS, 2010) (Concytec, 2016) para así determinar estadísticamente según como define el modelo estudiado.

Sistematización bibliográfica: Se usará la base de datos de RICYT (2021), SCOPUS (Elsevier, 2021), SciVal (2021) y otros en la identificación y obtención de información para definir el estado del arte de la investigación. Eso permitirá fundamentar teóricamente la investigación, desde diversas perspectivas donde las publicaciones del SINACYT son fundamentales para el crecimiento.

3.7.2 Instrumentos

Por ser de tipo longitudinal con data panel, para el tratamiento se factibilizará con el paquete estadístico (E-VIEWS, STATA, otros como VOSVIEWER (2021), UCINET (2020) y R10) que son instrumentos de mayor solidez en el tratamiento de datos para la regresión, análisis y la predicción del resultado.

Asimismo, para el estudio se plantea las sistematizaciones bibliográficas a través de carpetas digitales del Drive docs del propio software Word. El objetivo es agruparlos por tópicos, tipos de documentos, publicaciones que garantizan la relación de las variables. En las que también es pertinente mencionar el boletín informativo del BCRP, INEI, Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica CONCYTEC (2020).

Análisis estadístico: Hay un consenso del por qué de las consideraciones de Figueroa (2007) y el aporte metodológico de (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010), en el estudio se plantea abordar las regresiones usando la relación de que la variable exógena determina a la endógena. Es preciso mencionar que en el estudio no se plantea encuestas. En la investigación se usa los datos de la contabilidad del BCRP (2020) para el PBI; RICYT, SCOPUS (2021) respectivamente.

Análisis de contenidos y de recolección de datos: Analiza la relación entre la variable exógena y endógena, resaltando los resultados de R cuadrado. Finalmente, se revisó las bibliografías, ensayos, boletines del BCRP en PBI, guías metodológicas en materia de actividades científicas, publicaciones científicas del SINACYT y metodologías de análisis del Banco Mundial, RICYT para el análisis de la productividad científica del caso peruano.

3.8 Procedimiento

El procesamiento y presentación de los datos se realizó previa revisión y organización documentaria, la data panel extraída de las principales fuentes de información SciVal (2021), BCRP (2021), SCOPUS resaltadas en el estado del arte en el capítulo del marco teórico mediante el establecimiento de la teoría pertinente se precisa la data panel. Que, en efecto, establece la relación entre productividad científica y el crecimiento económico, esta relación se categoriza y se refuerza en la teoría del crecimiento económico, con mayor elocuencia en el modelo de Sergio Rebelo con tecnología AK.

En el estudio los tratamientos de data panel se configuro y procedió en estricto cumplimiento a la metodología de Greene (2002) y Celine, Eunjoo (2020). Precisamente en los apartados, Greene (2002) presenta antecedentes de tratamiento en los modelos tratados para predecir el crecimiento económico de la zona Euro. Esta epígrafe se contrasta en los trabajos de Gonzales, Amaru, Angulo (2017) en la que explica el desarrollo del modelo AK de Rebelo.

Asimismo, en esta relación es inevitable mencionar las guías metodológicas de investigación económica sugerida por el distinguido Waldo Mendoza (2010) en el que hábilmente indica en consenso con Figueroa (2010) “las investigaciones que cuenten con solidez teórica y base de datos a la vez con la evidencia empírica que establece la relación se opta por el trabajo de data panel en las variables. Desde esa perspectiva es preciso señalar que la conjetura del modelo de Rebelo es aplicable en las economías con estructuras productivas débiles” (véase Jiménez, Sala-i-Martin).

Finalmente, por el enfoque cuantitativo y los establecimientos de causa y efecto de la variable exógenas sobre la endógena y la solidez teórica que establece la evidencia, se cuantifica con el paquete estadístico de Eviews versión 10. Asimismo, se refuerza con los programas de UCINET, Vosviewer; con todo ello se pretende contrastar las hipótesis postuladas desvelando los resultados de los datos de Scopus (2021), RICYT (2021) con el objeto de postular predicciones en materia de crecimiento económico.

3.9 Tabulación y análisis de datos

Por el tipo de investigación cuantitativa se usó uno de los instrumentos más efectivos en estudios longitudinales con data panel, precisamente, en estas hacemos referencia a Eviews con el objeto de obtener, registrar y almacenar la información, otra mirada equivalente es el paquete estadístico de STATA. Con este instrumento se realizó el análisis de resultados y su respectivo análisis de datos de frecuencia de productividad científica y crecimiento económico del Perú. Asimismo, se usó STATA por ser uno de los Softwares más efectivos en la cuantificación de las investigaciones, con el cual se ha contrastado las hipótesis planteadas.

Otros paquetes estadísticos usados son VOSviewer (2021), UCINET (2020) y R10 para identificar las variables más influyentes y los nodos de conexión de las bases de datos de SCOPUS (2020). Previo a ello se va ha realizado la sistematización de las referencias bibliográficas a través de carpetas digitales y softwares como Word y Excel de modo que se agrupe por carpetas, tipos de documentos y publicaciones que garantizan la relación de las variables.

Finalmente, para el proceso de elaboración del estudio se utilizó la herramienta Word de la firma Microsoft en este mismo que se está evaluando, considerando los aspectos éticos y respetando la propiedad intelectual a lo que llamamos las referencias bibliográficas. Se sabe que los artículos de Simago y el propio Web Of Science, Scopus pasan por procesos rigurosos de evaluación.

3.10 Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló en el estricto cumplimiento de las normas de propiedad intelectual en el Perú (Decreto Legislativo N° 1391), que simplifica procedimientos contemplados en normas con rango de Ley que se tramitan en el INDECOPI y precisa competencias, regulaciones y funciones del INDECOPI. En esa misma, las generalidades del estudio se iniciaron examinando la base de datos en las que se aglutinan los artículos científicos en materia de productividad científica y el crecimiento económico.

En seguida, se planteó el estado del arte que determina la relación de las variables del estudio. Se sabe que para llegar a el, lo fundamental, es plantear una metodología que enmarque soluciones desde diversas ópticas del análisis económico. Asimismo, para el proceso se tuvo en cuenta las referencias de la base de datos de SCOPUS (2020) porque el conocimiento es el activo más valioso que determina las bases para la prospectiva científica y económica por el objeto del estudio de conocimiento universal.

Es de conocimiento que en el país no se disponen de espacios de divulgación científica en los medios de difusión masivos. El acceso del pueblo al conocimiento científico y tecnológico es limitadísimo porque son pocos los que acceden a las bases de datos de mayor conocimiento como SCOPUS (2020).

En la actualidad, no hay país que no aspire a ser desarrollado sin usar el conocimiento científico. Por ende, en el desarrollo de cada uno de los capítulos se justifica teóricamente y metodológicamente en estricto cumplimiento de la propiedad intelectual citada en los acápite anteriores, referenciando los trabajos y artículos de productividad científica.

Finalmente, en la investigación se concluyó citando las secuencias del conocimiento científico de las teorías que sostienen la relación del estudio, para todo esto evidentemente hay un consenso en que las normas éticas deben promover el respeto a todos los conocimientos creados y proteger los derechos individuales de la propiedad intelectual, por lo que necesitan protección especial.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1.1 Planteamiento del modelo econométrico

Los postulados en la teoría económica, Mendoza (2006); Andrew, Bernanke (2004); Mankiw (2002); Blanchard, Amighini, Giavazzi (2012); Krugman (2013); Sala-i-Martin (1999) refieren que el modelo es la descripción de las actividades económicas y la aplicación del modelo en una economía determinada. Desde esa perspectiva de los diferentes sectores del poder ejecutivo, el estudio se delimita en el conocimiento científico productivo y de desarrollo tecnológico, que recae en la SINACYT (2021), SCOPUS (2021), RICYT (2021) y postular las proyecciones del crecimiento económico.

Para acometer los resultados del ejercicio económico del modelo, se requiere de enfoques sólidos que garanticen los cimientos del modelo que permita el involucramiento de sectores (productividad científica)¹⁵. Por ende, en el estudio posibilitamos con la teoría del crecimiento endógeno, detallando el modelo de Sergio Rebelo, en la secuencia de los enfoques de Vega (2003).

Ahora bien, para posibilitar las teorías y la predicción del comportamiento se acometió el establecimiento del estado del arte pertinente, y se **construyó el modelo** simplificando en las ciencias económicas nuestro **lenguaje** para la flexibilidad del modelo. Tal supuesto, a la variable exógena la denominamos productividad científica como determinante del crecimiento económico.

En la misma secuencia del apartado anterior, existen razones suficientes para referenciar los estudios empíricos de Agbo, Oyelere, Suhonen, MTukiainen (2021), cada uno de ellos tiene una partida del sistema de innovación que proyecta la productividad a largo plazo, donde el impacto del sector académico es diferencial por el desarrollo tecnológico y las investigaciones señalan los estudios de RICYT (2021) y del Banco Mundial (2021).

¹⁵ Para esta investigación se plantea el modelo de tecnología AK de Sergio Rebelo en función como determina en su esquema de sincronización de la productividad científica del SINACYT y su relación con el crecimiento económico en consenso con autores de la teoría del crecimiento endógeno (Barro & Sala-i-Martin, 1995).

En este contexto de fundamentos econométricos con la regresión lineal simple, se trata de adoptar una visión de conjunto que permita percibir y explicar adecuadamente los fenómenos técnicos, así como definir políticas más efectivas en el país en materia de crecimiento endógeno para el Perú en función de la innovación y los resultados de la productividad científica y el PBI en diversos sectores, tal como propone Vega (2003) en el SNI del Perú.

Con la función anterior se formula el Modelo de Regresión Lineal Simple. Para tal propósito se basa en los estudios de Jones (2000) (Barro & Sala-i-Martin, 1995). El modelo pretende analizar como varia la variable endógena cuando varia la variable exógena, contrastando con estudios empíricos de Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, Kishore (2020), Greene (2002) respectivamente.

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + U_t$$

VARIABLES	PARÁMETROS
Y: Producto Bruto Interno del Perú	β_1 : Parámetro de C. Científico Productivo
X ₁ : Conocimiento Científico Productivo	β_2 : Parámetro de Desarrollo Tecnológico
X ₂ : Desarrollo Tecnológico	U _t : Término de Perturbación

Cabe precisar que:

PBI_t = Producto Bruto Interno en el período t.

X_{1t} = Índice de conocimiento científico productivo, en el período t.

X_{2t} = Índice de desarrollo tecnológico en el período t.

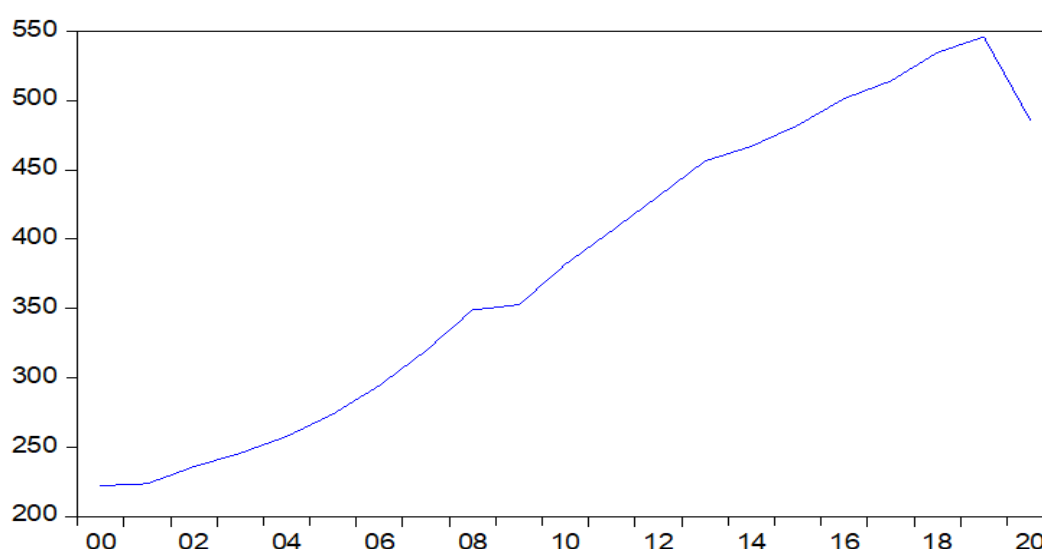
U_t = Término de perturbación en el período t, incluye las demás variables que inciden sobre el PBI, pero que no se tiene en cuenta en esta investigación por el supuesto. Asimismo, β_0 = Producto Bruto Interno cuando los índices de conocimiento científico productivo y de desarrollo tecnológico sean iguales a cero, como supuesto según como determina la teoría y el modelo.

Con el establecimiento del estado del arte se describe el crecimiento económico del Perú. El modelo explica la actividad económica tal como define el modelo de Sergio Rebelo, se acepta la hipótesis y se contrasta con otros estudios en los diversos entramados del ámbito académico.

4.1.1.1 Análisis de las nubes de dispersión de la variable endógena

La progresión de las variables postula que las variables exógenas del modelo Conocimiento Científico Productivo (CCP) y el Desarrollo Tecnológico (DT) inciden en la acumulación del Producto Bruto Interno (PBI), todo ello, en torno al modelo de Rebelo (1991). Esto confirma con lo señalado en el estado del arte, el modelo de Vega (2003), como un sistema marco determinante para fijar las reglas de juego del modelo (véase la gráfica N° 01).

Gráfica N° 01
Evolución del crecimiento económico del Perú
PBI



Fuente: BCRP (2021), INEI (2021), SCOPUS (2021). Elaboración: Propia

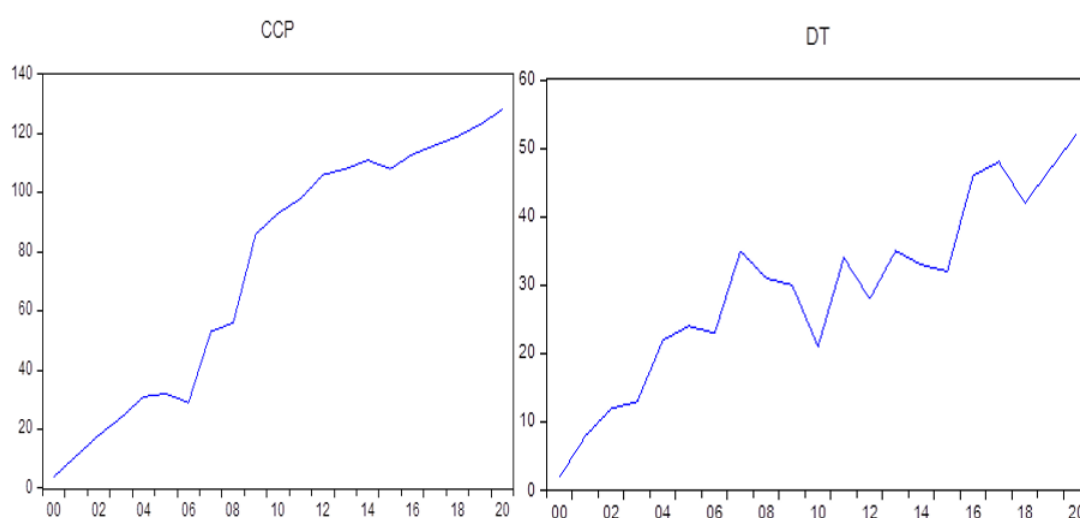
Los resultados confirman lo que a priori se señalaba en la teoría del crecimiento económico endógeno según diversas posturas Sala-i-Martin (1999), Mendoza (2012); Jiménez, et al (2010), analizada con el esquema de Vega (2003) la economía peruana desvela constante crecimiento pese a la desaceleración en la economía externa, como es de señalarse por el caso de Estados Unidos en el 2009, el efecto de la reducción en la acumulación de stock de capital efectivo del gigante asiático y de los efectos fiscales de Grecia en 2014.

El resultado anterior es positivo para mantener la estabilidad macroeconómica como la gran mayoría de los defensores del modelo neoliberal sostienen, es más algunos economistas como Parodi (2018) resalta la fortaleza económica. Sin embargo, esa fortaleza no sería garante para la sostenibilidad.

4.1.1.2 Análisis de las nubes de dispersión de la variable exógena

Los reportes de los indicadores de ciencia, tecnología e innovación a través de la base de datos de RICYT (2021), SCOPUS (Elsevier, 2021), Banco Mundial (2021) y otros que reporta la CONCYTEC (2021) confirman que la productividad científica incide en el crecimiento endógeno de los países. Esos resultados para la economía peruana tuvieron incrementos en los últimos años por el aumento de las publicaciones científicas en los diferentes sectores que el SINACYT reúne, tal como se resume en la siguiente gráfica:

Gráfica N° 02
Análisis de las nubes de dispersión de la variable exógena



Fuente: BCRP (2021), INEI (2021), SCOPUS (2021). Elaboración: Propia

Los estudios de UNCTAD (2011) y otros reportes del grupo de RICYT (2021), Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica y de la Innovación (ALTEC), de este último desarrollado en Lima, sostuvieron que el desarrollo tecnológico y el conocimiento científico productivo han estimulado avances en los diferentes países, donde el desarrollo científico se ha instalado.

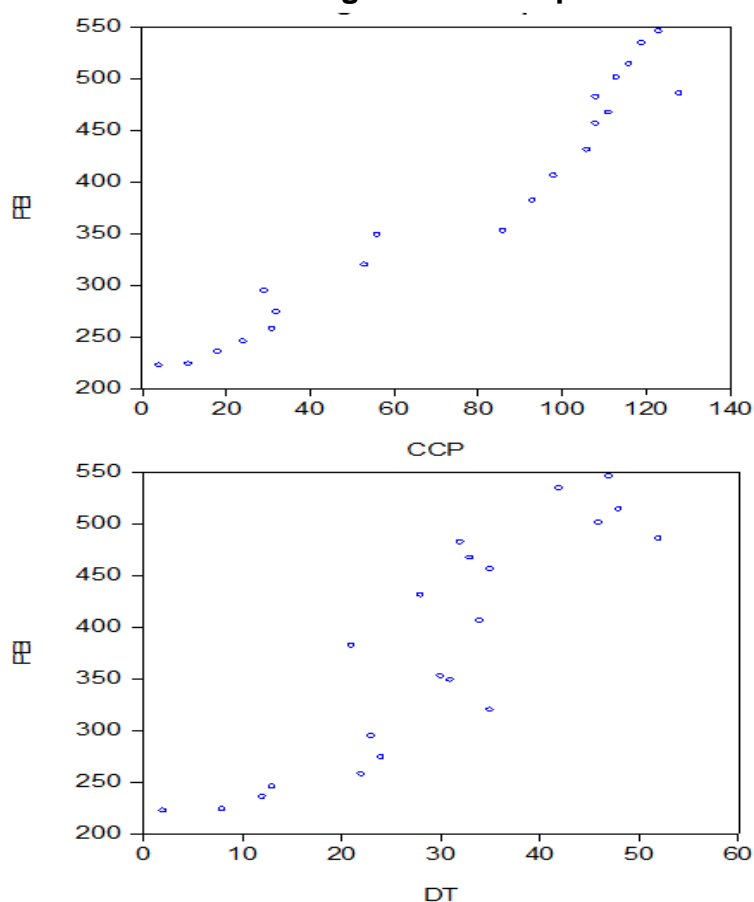
Los resultados en el Perú por los principales sectores se encuentran por debajo del promedio latinoamericano. Las proyecciones de Maddison (2010) nos revelan que la sostenibilidad del crecimiento sería poco realizable por lo poco que se investiga en el país. No obstante, la data de SCOPUS y la de RICYT caracteriza lo poco que hemos avanzado. Evidentemente, los sectores con mayor contribución son la del INEN, INIA, IPEN, IGN, ITP SCOPUS (Elsevier, 2021), pero no basta con solo ser eficiente, sino ser eficaz en la ciencia.

4.1.1.3 Diagramas de dispersión de causa y efecto

Los pendientes de la variable exógena y endógena son positivos y significativos, lo que contrasta con la hipótesis de Greene (2002) y la teoría pertinente. Esa relación refiere que los regresores y la regresada se correlacionan en el sentido estricto del modelo explicado.

Además, el modelo confirma los resultados de Bhutani, Karthikeyan, Devi, Yasoda, Kishore, et al (2020), en el que señala el contexto de las economías de pleno empleo “un mayor desarrollo científico y tecnológico posibilita la sostenibilidad en la productividad de las economías”, por el efecto del derrame del conocimiento científico productivo tal como lo precisa Uzawa (1989) en su modelo. Finalmente sostenemos que las actividades científicas y tecnológicas son una condición necesaria para sumergirnos en el grupo de las economías optimistas al logro del crecimiento estable a largo plazo.

Gráfica N° 03
Análisis de diagramas de dispersión



Fuente: BCRP (2021), INEI (2021), SCOPUS (2021). Elaboración: Propia

4.1.1.4 Análisis de la matriz de correlación del modelo

El estudio presenta una relación positiva y significativa consistentemente en cada una de las variables. Las notaciones del resultado se aproximan a lo que la teoría económica en el estado del arte sostiene; el desarrollo científico por medio de las investigación, desarrollo e innovación determina el desarrollo económico (Baraña, 2019).

Efectivamente, el desarrollo de la actividad científica constituye un elemento indispensable para el despegue económico hacia el equilibrio con pleno empleo a largo plazo. Como es de reconocer en una economía como la de Perú, estamos convencidos que el desarrollo científico provocaría cambios significativos que posibilite aspirar a la nueva economía del conocimiento. Sin embargo, generalmente en el Perú a nivel institucional existe un marasmo con fronteras poco visibles que se caracteriza en la ignorancia científica porque no se hace ninguna vigilancia científica.

En estos resultados confirmamos lo poco que se ha hecho hasta estos tiempos, la correlación del estudio es una agenda más sobre la mesa para los hacedores de política científica y tecnológica. A nivel teórico y empírico, el crecimiento económico es externalizado por el Conocimiento Científico Productivo (CCP) y el Desarrollo Tecnológico (DT), este resultado se sintetiza en la matriz.

Tabla N° 03
Matriz de correlación del estudio

Correlation			
	PBI	CCP	DT
PBI	1.000000	0.969026	0.884129
CCP	0.969026	1.000000	0.865620
DT	0.884129	0.865620	1.000000

Fuente: BCRP (2021), RICYT (2021). Elaboración: Propia

La matriz sintetiza los resultados de la investigación. En esta, se evidencia una fuerte correlación significativa entre PBI y el conocimiento científico productivo (0.969026), y el desarrollo tecnológico (0.884129). La correlación positiva más alta se da entre el PBI y el conocimiento científico productivo (0.969026), y el índice de desarrollo tecnológico (0.884129) respectivamente.

4.1.2 Análisis del modelo general

El modelo general presenta los resultados de las variables: i) Conocimiento científico productivo y ii) desarrollo tecnológico, todo ello, en términos lineales a través de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) como el mejor estimador insesgado en cumplimiento a los fundamentos econométricos (Greene, 2002). Y se resume como sigue:

$$PBI_t = \beta_0 + \beta_1 CCP_t + \beta_2 DT_t + \varepsilon_t$$

De la ecuación se define como:

PBI_t = Producto Bruto Interno en el período t.

CCP_t = Conocimiento Científico Productivo en el período t.

DT_t = Desarrollo Tecnológico en el período t respectivamente para garantizar los resultados.

Es necesario señalar el conjunto de supuestos con el cual se presenta los resultados, en lo cual se fija la dinámica de los supuestos donde las respuestas y preguntas dependen del modelo y la teoría que avala en la teoría económica en el grupo de los modelos EGT, centrándonos en el modelo de Rebelo.

Precisamente, ε_t representa el término de perturbación en el período t e incluye las demás variables que inciden sobre el PBI, pero que no se tiene en cuenta en esta investigación. Ahora bien, la β_0 representa el producto bruto interno cuando las variables exógenas son iguales a cero. Todos estos supuestos forman parte de la dinámica del análisis para fijar el análisis en función del modelo de tecnología AK de Rebelo.

Finalmente, $\beta_{1,2}$ miden la sensibilidad del PBI ante las variaciones de las variables exógenas representado por el conocimiento científico productivo y el desarrollo tecnológico. Como se precisó en el estado del arte del estudio, el modelo AK de Rebelo representa el centro del crecimiento endógeno de las economías con estructuras científicas desarrolladas como el de las economías de pleno empleo, veamos los resultados del modelo.

Tabla N° 04**Estimación econométrica del modelo general**

Dependent Variable: PBI
 Method: Least Squares
 Date: 11/10/21 Time:18:21
 Sample: 2000 - 2018
 Included observations:19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	179.4331	14.50462	12.37076	0.0000
CCP	2.102692	0.279905	7.512158	0.0000
DT	1.488572	0.890663	1.671307	0.1120
R-squared	0.947205	Mean dependent var		380.1405
Adjusted R-squared	0.941339	S.D. dependent var		111.7747
S.E. of regression	27.07193	Akaike info criterion		9.566436
Sum squared resid	13192.01	Schwarz criterion		9.715653
Log likelihood	97.44758	Hannan-Quinn criter		9.598820
F-statistic	161.4703	Durbin-Watson stat		1.244625
Prob (F-statistic)	0.000000			

Fuente: BCRP (2021), RICYT (2021). Elaboración: Propia

Los resultados de los principales estadísticos de la regresión nos evidencian positivamente la determinación adecuada de las variables exógenas sobre la endógena, el resultado cae por su propio peso, era lo que la teoría vaticinaba sobre la incidencia del desarrollo científico en el PBI.

El resultado es más que elocuente, en el valor de R Cuadrado (R-Squared), es igual a 0.947205, lo cual indica que el Conocimiento Científico Productivo (CCP) y el Desarrollo Tecnológico (DT) explican en un 95.0% la variación del PBI. Además, se contrasta con el esquema de Vega, donde el desarrollo científico es el principal detonador del crecimiento endógeno, tal como revelan: Romer (1990), Romer (1994), Aghion y Howitt, (1992, 1998), Grossman y Helpman (1991) citados en (Jiménez, 2016), (Sala-I-Martin,1990) con la inversión en I+D y el cambio tecnológico endógeno AK.

Del mismo modo, el R Cuadrado Ajustado (Adjusted R-Squared) tiene un valor igual a 0.941339 y explica la relación en 94%. Ambos estadísticos son altos y significativos, lo que implica que el modelo planteado explica adecuadamente la incidencia de las variables exógenas sobre el PBI. Estos resultados avalan lo que la evidencia empírica sostiene, un buen entorno científico acelera el crecimiento como es el caso de los países de pleno empleo.

Análisis del modelo II

En este apartado se describe el resultado del Modelo II, donde se evidencia el Producto Bruto Interno (PBI) como el indicador de acumulación de capital efectivo es impactado por la dinámica del Conocimiento Científico Productivo (CCP), lo que corrobora la hipótesis de la teoría de Vega (2003).

$$PBI_t = \beta_0 + \beta_1 CCP_t + \varepsilon_t$$

Analizando las variables tenemos los siguientes supuestos:

PBI_t = Producto Bruto Interno en el período t.

CCP_t = Conocimiento Científico Productivo en el período t.

ε_t = Término de perturbación en el período t, incluye las demás variables que se relacionan con el PBI, pero que no se tiene en cuenta en la investigación por los supuestos que postulamos.

β_0 = Producto Bruto Interno cuando las variables exógenas son iguales a cero. Finalmente, β_1 mide la sensibilidad del PBI, producto del cambio de las variaciones de las variables exógenas (CCP, DT).

Tabla N° 05

Estimación econométrica del modelo II

Dependent Variable: PBI

Method: Least Squares

Date: 11/10/21 Time:18:27

Sample: 2000 - 2018

Included observations:19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	193.0231	12.56509	15.36185	0.0000
CCP	2.507637	0.146614	17.10367	0.0000
R-squared	0.939012	Mean dependent var		380.1406
Adjusted R-squared	0.935802	S.D. dependent var		111.7748
S.E. of regression	28.32077	Akaike info criterion		9.615461
Sum squared resid	15239.26	Schwarz criterion		9.714939
Log likelihood	98.96234	Hannan-Quinn criter		9.637050
F-statistic	292.5356	Durbin-Watson stat		0.976199
Prob (F-statistic)	0.000000			

Fuente: BCRP (2021), RICYT (2021). Elaboración: Propia

Analizando los valores estimados, inferimos lo siguiente:

Cuando el conocimiento científico productivo es igual a cero; es decir, $CCP=0$, respectivamente; el Producto Bruto Interno será igual a $Y = 193.0231$.

Cuando el Conocimiento Científico Productivo (CCP) aumenta en uno por ciento (1%), el PBI aumenta en 2.507637 miles/millones de soles.

Interpretando los valores del modelo específico tratado estadísticamente nos muestra el apartado de la tabla anterior, concluimos que:

Analizado en el modelo el Conocimiento Científico Productivo (CCP), el resultado del R Cuadrado (R-Squared) es 0.939012, lo que indica que el modelo económico planteado ayuda a explicar en un 94.0% la variación del PBI por el crecimiento endógeno. El resultado se contrasta con lo señalado por Vega (2003) en su esquema del Sistema Nacional De Innovación (SNI) en el indicador económico y el enfoque de desempeños advierte el crecimiento sostenido.

Para resumir la teoría y el modelo postulado en los apartados, el resultado de la variable exógena (conocimiento científico productivo) que en la mayoría de los postulados académicos y teorías se denomina publicaciones científicas (CCP) incluidas en el modelo explican en 94.0% la variación de la acumulación de capital efectivo, lo que se denomina la variable endógena (PBI).

Asimismo, econométricamente, el R Cuadrado Ajustado (Adjusted R-Squared), tiene un valor de 0.935802. Ambos estadísticos son relativamente altos, y mayores del 0.7, lo que da lugar a que el modelo econométrico planteado explica incisivamente la incidencia de las variables exógenas sobre el Producto Bruto Interno (PBI).

Esta incidencia del resultado abre el debate en reconocer la importancia de la productividad científica, representada en el modelo AK de Rebelo en la nueva generación de crecimiento económico, no solo de la expansión de la aplicabilidad en la propia encrucijada de Estados Unidos y toda América Latina en el que resalta Carlota Pérez y Hausmann.

Análisis del modelo III

En este modelo se postula que el crecimiento económico es impactado por el desarrollo tecnológico y su aplicación en procesos productivos como progreso técnico (cambio técnico) que posibilita la productividad y competitividad de la economía. Esa relación se evidencia en la economía del gigante asiático y el de Estados Unidos, de este último, se desvela el crecimiento de los distritos industriales y el ejemplo en textos de la ciencia económica.

$$PBI_t = \beta_0 + \beta_2 DT_t + \varepsilon_t$$

Del modelo económico se postula lo siguiente:

PBI_t = Producto Bruto Interno en el período t.

DT_t = Desarrollo Tecnológico en el período t. En el supuesto se incluye ε_t que supone como el término de perturbación en el período t e incluye las demás variables que inciden sobre el PBI, pero que no se tiene en cuenta en la investigación postulada. Bajo esa simplificación y el supuesto, se añade el parámetro β_0 como el producto bruto interno cuando las variables exógenas son iguales a cero. Finalmente, el parámetro (β_2) mide la sensibilidad del PBI ante las variaciones de las variables, tal como se aborda con la teoría y el modelo, veamos el resultado.

Tabla N° 06

Estimación econométrica del modelo III

Dependent Variable: PBI

Method: Least Squares

Date: 11/10/21 Time:19:36

Sample: 2000 - 2018

Included observations:19

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	165.8925	28.48601	5.823650	0.0000
DT	7.280272	0.882667	8.248038	0.0000
R-squared	0.781685	Mean dependent var		380.1406
Adjusted R-squared	0.770195	S.D. dependent var		111.7748
S.E. of regression	53.58265	Akaike info criterion		10.89072
Sum squared resid	54550.90	Schwarz criterion		10.99020
Log likelihood	112.3526	Hannan-Quinn criter		10.91231
F-statistic	68.03012	Durbin-Wastson stat		0.998902
Prob (F-statistic)	0.000000			

Fuente: BCRP (2021), RICYT (2021). Elaboración: Propia

Interpretando los valores estimados, tenemos que cuando el desarrollo tecnológico es igual a cero; es decir, $DT = 0$, el Producto Bruto Interno es igual a $Y = 165.8925$, y cuando el Desarrollo Tecnológico (DT) aumenta en uno por ciento (1%), el PBI aumenta en 7.280272 miles/millones de soles.

Los valores de los principales estadísticos que nos muestra la tabla anterior, se deriva en los datos estadísticos de lo cual el estudio concluye:

El resultado del modelo constituye fundamental el análisis económico del cual se hace las predicciones, específicamente del valor de R Cuadrado (R-Squared), donde arroja el resultado de 0.781685; mayor al 0.7 postulado en el estudio como el promedio de análisis. En ese sentido, sostenemos que el modelo explica aproximadamente al 78.2% el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) tal como se desprende otros resultados del cuadro.

Con relación anterior se concluye que la variable exógena (DT) incluida en el modelo, explica en 78.2% la variación de la variable endógena (PBI). Ahora bien, en cuanto al valor del R Cuadrado Ajustado (Adjusted R-Squared), el valor es 0.770795. Ambos estadísticos son mayores al promedio indicado, eso posibilita que el modelo planteado explique adecuadamente la incidencia de las variables exógenas sobre el PBI.

Hay un consenso creciente en que el desarrollo tecnológico y su aplicación genera externalidad en el crecimiento, por la productividad y competitividad en los diversos procesos de cambio técnico, tal como lo señala los estudios de (ADVANSIS, 2010); (ALTEC, 2021).

En la literatura económica se constata que la teoría del crecimiento endógeno ha incorporado esfuerzos tecnológicos en el modelo AK de Rebelo que implican cambios técnicos significativos, lo que ha provocado constantes cambios en corporaciones, un ejemplo de ello es el de la inteligencia artificial y el desarrollo de los países de pleno empleo. Las universidades de Princeton, Oxford, Stanford y el propio Harvard son los ejemplos que el mundo muestra para diseñar estrategias económicas en CTI a largo plazo.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Frente a los resultados de la investigación analizados en cada uno de los modelos y los estudios que relacionan el impacto a la ciencia, tecnología e innovación, y el crecimiento económico como variable más influyente a la CTI en la sección de antecedentes de la investigación en referencia al modelo de Rebelo explicando a través los resultados del SINACYT (2021), obtuvimos algunas explicaciones.

La investigación devuelve el tema del crecimiento al campo de la investigación teórica con la eliminación de rendimientos decrecientes y la introducción de los rendimientos crecientes, esa relación gira en torno a las posturas de Lucas (1988), Rebelo (1991), Barro (1991) y Kaldor (1966).

El modelo planteado contrasta el mundo real del crecimiento económico del Perú y gira en el mercado de competencia imperfecta, precisamente en ello, el país se caracteriza por la poca inversión en I+D del grupo del SINACYT. Eso imposibilita el cambio tecnológico endógeno en todas las variantes que los modelos postulan por las condiciones en las que se aplica la política científica y tecnológica: Rebelo (1991), P. Romer (1994), Aghion y Howitt, (1992, 1998), Grossman y Helpman (1991) (Sala-i-Martin, 1999).

Por lo tanto, a mayor número de publicaciones científicas como parte del conocimiento científico productivo y desarrollo tecnológico corresponderá mayores procesos de cambio técnico que posibilitaran la productividad total de factores y el crecimiento económico. La relación se contrasta con lo señalado por Vargas (2015), Andrés (2015) y Agramunt (2015), donde da cuenta sobre la pertinencia de la gestión del conocimiento para el crecimiento de las empresas de base tecnológica en el contexto mexicano. Sin embargo, no profundizan el estudio sobre el impacto de las investigaciones en los sectores y la forma como se articula las políticas científicas y tecnológicas, el grupo de Altec, sigue planteando agendas de acuerdo creciente en el contexto latinoamericano, conjuntamente con el sector académico.

Por otro lado, es menester acotar la conclusión del estudio de Aali (2012) para el conjunto de países sobre el impacto de los procesos de investigación tecnológica en el crecimiento económico en América Latina, los hallazgos del estudio nos evidencian que a mayor investigación, desarrollo e innovación y la aplicación de tecnologías como procesos de cambio técnico incidirían en el crecimiento endógeno.

Otro estudio que contrasta con la investigación es el caso de Rueda (2017), Sánchez (2017) en la economía colombiana, donde el autor destaca a todas luces el efecto inyector de los procesos de innovación de la estructura productiva por procesos y de producto orientados el crecimiento económico.

En el ámbito nacional, el estudio de Tostes (2014) indica que la innovación como cadenas productivas y de asociatividad incidio en el sector agro del Perú. Sin embargo, concluye que los procesos de innovación no han logrado resultados esperados por el débil diseño de los proyectos de investigación evaluados en los factores de impacto, este hallazgo, contrasta lo que a priori el estudio consultivo UNCTAD (2010) indicaba sobre problemas de inreactividad entre diferentes areas del SINACYT.

Finalmente, otro estudio que gira en torno a ella es el de Vega (2003), para el autor la innovación comienza por los cuatro enfoques y de la cual despegan los procesos de cambio técnico, específicamente el enfoque de desempeños y competencias por la externalidad que los desarrollos tecnológicos inciden sobre los diferentes sectores productivos para el crecimiento de las empresas.

Lo señalado por Vega (2003) contrasta lo que la teoría y los modelos EGT crecimiento endógeno define que un buen entorno científico y la aplicación de prácticas productivas sofisticada la producción y estas derivan a la competitividad del país. Este análisis podría ayudar a las otras investigaciones a ver si esa falta de efecto, cultura científica y transferencia, comunicación y de diseño sean los cuellos de botella para destrabar y propiciar el crecimiento endógeno tal como lo concluye (Alayza & Ismodes, 2011).

Se confirman las hipótesis

Los esquemas del sistema de conocimiento y la aplicación del conocimiento desprendidas de las teorías y modelos EGT vistos en el estado del arte, base de datos RICYT, SCOPUS (2021) y de la innovación de Vega (2003), tienen correspondencia de modo que los indicadores que se han tomado en cuenta en la investigación pueden ser analizados por ambas visiones de la teoría.

De lo expuesto, hay una creciente supremacía en el desarrollo científico (productividad científica) por parte de los países equivalentes al Perú, lo que obliga a Perú utilizar más conocimiento científico a fin de hacer más sostenible el crecimiento, ahora mismo importamos conocimiento y eso debe cambiarse a largo plazo. Se ha notado también un crecimiento permanente del PBI entre los años estudiados, lo que muestra que ha habido recursos para mantener la estabilidad macroeconómica y hacerla más estable.

Sin embargo, como se ve en este estudio hay incremento de las publicaciones científicas, pero el impacto aún es reducido para externalizar en los diferentes sectores que conforma el SINACYT. Asimismo, en el número de patentes (desarrollo tecnológico), no se ha incrementado en la misma proporción de otros países, más bien ha permanecido constante, por lo que el resultado del tercer modelo demuestra en 0.78 inferior a la de publicaciones. Esto refleja una pobre cultura por aproximar el saber con el proceso productivo y mercado, aun demostrando en el estudio que se confirman las hipótesis postuladas.

Se acepta la hipótesis general **H1** porque la productividad científica se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú: se observa que la hipótesis ha funcionado conforme aumenta el conocimiento científico productivo del SINACYT, incrementa el crecimiento endógeno. Del mismo modo, se acepta la hipótesis específica una y dos **H1**, el conocimiento científico productivo se relaciona positivamente con el crecimiento económico. Y el desarrollo tecnológico en respuesta a la hipótesis específica dos significa que mayor cultura de patentamiento incide en desarrollo tecnológico y estas en el crecimiento económico por el progreso técnico de tipo modelo AK de Rebelo.

CONCLUSIONES

En la investigación se ha dejado una huella para continuar la investigación extendiéndola hacia otros modelos y teorías de crecimiento del grupo (EGT) e instituciones RICYT (2021); SCOPUS (2021) y el Banco Mundial mediante herramientas que incrementen la confiabilidad estadística de los resultados analizados desde diferentes supuestos del modelo que simplifique.

En cuanto a la productividad científica del SINACYT adscrita en el CONCYTEC del Perú, no son muy fáciles de obtener la data, por ello hemos recurrido a dos instituciones RICYT (2021); SCOPUS (2021) que indexa las publicaciones científicas y patentes, a lo que denominamos como desarrollo tecnológico por su externalidad en el proceso productivo, concluimos que el impacto de la productividad científica es significativa, pero es limitado el impacto traducido en la competitividad del sector productivo del país. Es necesario que las autoridades competentes (CONCYTEC) actualicen los datos del Perú en base de datos de la RICYT, toda vez esta base es muy usada en Latinoamérica e Iberoamérica. Esta falencia sutil hace notar el poco interés del Estado en fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El conocimiento científico productivo (publicaciones científicas) se relaciona positivamente con el crecimiento económico del Perú, pero los factores de impacto evaluados en el grupo del SINACYT aún se encuentra menor al promedio de los países equivalentes. Según el estudio de UNCTAD (2010) hay ciertas dificultades que limitan el éxito del impacto y tiene que ver con el sector institucional en competencias de gestión científica y tecnológica.

Finalmente, el desarrollo tecnológico (patentes) tiene relación significativa con el crecimiento económico por los procesos de cambio técnico que la tecnología provoca en la economía, pero analizado los estudios empíricos, el sector presenta problemas de conexión con la comunidad científica, nacional e internacional y en especial con las universidades, así como todo el grupo del SINACYT.

RECOMENDACIONES

Se recomienda agendar los temas de ciencia, tecnología e innovación para diseñar y formular políticas científicas y tecnológicas en el país con el propósito de estudiar las políticas de promoción de la CTI, a fin de comparar y encontrar la explicación, de por qué ha habido patentamiento en otros países respecto al Perú. Esa relación se discute en los artículos de ciencia en SCOPUS, de lo poco que se encuentra indexado en ella.

Asimismo, se recomienda hacer estudios con variables de ciencia, tecnología e innovación del esquema de Vega (2003), extendiéndola en la comparativa con otros esquemas del ámbito nacional para propiciar puntos de partida y eliminar retardos en los sistemas marco del SINACYT, y desde allí proponer sugerencias para aproximar el saber al mercado, esto es afianzar una cultura de investigación en los diferentes sectores del poder ejecutivo del SINACYT, es donde los cuellos de botella no se están canalizando.

Finalmente, se recomienda investigar el sistema de patentamiento y la norma española para reflexionar sobre el avance de patentamiento entre distintos países. Otro aspecto resaltante sería hacer un estudio bibliométrico en patentes para el caso peruano comparando su evolución y la prospectiva en el sector, para identificar los nudos, variables y hacer una vigilancia tecnológica para aprovechar las ventajas del conocimiento en los procesos productivos. Sería una motivación involucrar a la UNHEVAL en el estudio para una investigación indexada en SCOPUS, algo digno para seguir dejando huellas en el sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramo, G., & Angelo, D. (2021). ¿Cómo define y mide la productividad de la investigación? *SCOPUS*.
- ADVANSIS. (2010). Evaluación experta del desempeño y las necesidades de los institutos públicos de investigación. *Finish Innovation technology*, 22.
- Agbo, F., Oyelere, S., Suhonen, J., & MTukiainen. (2021). Científico producción y avances temáticos en entornos de aprendizaje inteligentes: un análisis bibliométrico. *SCOPUS*.
- Aguilar, M. (2017). Indicators for science, technology and innovation innovation in Venezuela and its impact on the devolotment of public policies. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*.
- Alayza, B., & Ismodes, E. (2011). Estrategias de comunicación para aumentar el exito en proyectos de fomento a la innovación tecnológica a nivel descentralizado RAMP PERÚ. *Congreso Latinoamericano de Gestión Tecnológica*, 4-7.
- Albújar, R. (2012). *Medición del impacto en la economía de la inversión en infraestructura público-privada en países en vías de desarrollo Aplicación a la economía peruana*. España.
- Alcantar, J., & Levy, I. (2015). Factores que afectan a las etapas iniciales del desarrollo de nuevas tecnologías. *Altec*, 5,9.
- ALTEC. (Sabado de Julio de 2021). *La Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica y de la Innovación (ALTEC)*. Obtenido de La Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica y de la Innovación (ALTEC): <https://www.altecasociacion.org/fechas-clave-1>
- Alvarez, J. (2015). Transferencia Tecnológica desde Institutos Públicos de Investigación (IPIs) en el Perú. *ALTEC*.
- Alvarez, J. C. (2015). Transferencia desde Institutos Públicos de Investigación (IPIs) en el PERÚ. *Altec*, 7 - 10.
- Andrew, A., & Bernanke, B. (2004). *Macroeconomía: Macroeconomics, Update Edition, 4th Edition by ABEL, Andrew B.; BERNANKE, Ben S.* España .
- Antunez, C. I. (2009). *Crecimiento Economico (Modelos de Crecimiento Economico)*. Obtenido de http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-F-C-CIFH/2MaterialdeapoyocursosCICAP/7EstructuraEconomica/Modelosdecreeconomico.pdf
- Argothy, A. (2015). Transferencia de Tecnología Incorporada Mediante Comercio Interindustrial en la Economía del conocimiento. Un análisis basado en matrices input-output. *Altec*, 2,5.
- Arreóla, J. M., & Bolívar, H. R. (02 de 09 de 2012). *Modelos de Crecimiento Economico Endogeno*. Obtenido de Articulos en I+D: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rie/article/view/37362/0>
- Backhouse, R. (2020). Económico teoría en un mundo imperfecto: Frank Hahn, equilibrio general y Keynesiano ciencias económicas. *SCOPUS*.
- Banco Mundial. (2021). *Exportaciones de productos de alta tecnología (US\$ a precios actuales)*. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de Banco Mundial: <http://datos.bancomundial.org/indicador/TX.VAL.TECH.CD>
- Baraňao, L. (2019). Ciencia y Tecnología como pilar del desarrollo nacional. *SCOPUS*.

- Barra, M. (2019). La Importancia de la Productividad Científica en la Acreditación Institucional de Universidades Chilenas. *Facultad de Ciencias Empresariales, Depto de Auditoría y Administración, Universidad del Bío Bío.*
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (1995). *Economic Growth*. London, England: The MIT press Cambridge, Massachusets.
- Bastourre, D. (Febrero de 2011). *Universidad Nacional de La Plata* . Obtenido de <http://www.depeco.econo.unlp.edu.ar/doctrab/doc82.pdf>
- Beheiry, S., Simpson, S., Nelson, M., Chaurasia, S., Qadri, Y., & Srivastava, F. (Lunes de Agosto de 2020). *SCOPUS Nanotechnology in sustainable agriculture: studies from seed priming to post-harvest management*. Obtenido de *Nanotechnology in sustainable agriculture: studies from seed priming to post-harvest management*: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081009381&doi=10.1016%2fj.jclepro.2020.120836&partnerID=40&md5=94fe5d1943fe3a1e80277cdb9a82f44b>
- Bello Alfaro, J. L. (2012). Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/cybertesis/154/bello_aj.pdf?sequence=1
- Bertalanffy, V. L. (1968). *Teoría general de los sistemas*. (Decimonovena ed.). Fondo de Cultura Económica.
- Bhutani, V., Karthikeyan, S., Devi, G., Yasoda, S., & Kishore, M. (Sabado de Agosto de 2020). *Advances in controlled release pesticide formulations: Prospects to safer integrated pest management and sustainable agriculture*. Obtenido de *Advances in controlled release pesticide formulations: Prospects to safer integrated pest management and sustainable agriculture*: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85081009381&doi=10.1016%2fj.jclepro.2020.120836&partnerID=40&md5=94fe5d1943fe3a1e80277cdb9a82f44b>
- Blanchard, Amighini, & Giavazzi. (2012). *MACROECONOMÍA*. Always Learning.
- Blanchard, O., & Johnson, D. (200 - 2012). *Macroeconomía* .
- BMBF. (2014). *Mapa de Investigación Perú*. Lima: International.
- Bocher, M., & Krott, M. (2021). La ciencia hace girar al mundo: éxito científico transferencia de conocimiento para el medio ambiente. *SCOPUS*.
- Bordons, M. (2016). Hacia el reconocimiento internacional de las publicaciones. *Web Of Science*.
- Cáceres, R., Mauricio, & Torres, J. S. (2017). Características para la medición de los facilitadores de gestión como componentes de la capacidad de innovación. *SCOPUS (Elsier,2020)*, 8,9.
- CASE, K. E., FAIR, R. C., & OSTER, S. M. (2012). *Principios de Macroeconomía* (10a ed.). México DF: Pearson Educación.
- Castillo, J., & Powell, M. (2021). Investigar Productividad y colaboración internacional: un estudio de la ciencia ecuatoriana. *SCOPUS*.
- Celine, B., & Eunjoo, K. (2020). Producción científica y tecnologica en America Latina. *SCOPUS*, 9.
- CEPAL. (s.f.). Recuperado el 14 de Junio de 2015, de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.cepal.org/es>
- CERN. (2016). *The Large Hadron Collider*. Obtenido de <http://home.cern/topics/large-hadron-collider>

- COLCIENCIAS. (2013). *¿Qué es el sistema nacional de innovación?* Recuperado el 1 de Mayo de 2015, de COLCIENCIAS: <http://www.colciencias.gov.co/faq/qu-es-el-sistema-nacional-de-innovaci-n>
- Comisión Consultiva para CTI. (2012). *Nueva política e institucionalidad para dinamizar la CTI peruana*. Lima: RS.038-2011-ED.
- CONCYTEC, F. (Lunes de Abril de 2020). *RPP*. Obtenido de RPP: <https://rpp.pe/columnistas/alexandreameida/investigacion-y-desarrollo-id-en-el-peru-invertimos-lo-suficiente-noticia-1204891>
- Consulting, M. (2002). *Un análisis del sistema peruano de innovación*. Lima.
- Cordova, S., Parian, S., Soto, P., & Pachas, M. (2021). *Management Innovation Agriculture*. *SCOPUS*, 7.
- Cruzado, C., & Tostes, M. (2017). Evaluación del modelo de gestión de los centros de innovación tecnológica: El rol de la oficina técnica de los centros de innovación tecnológica en el periodo 2006 al 2012. *Altec*.
- Darisme, B., M, L., & Sagasti, F. (2020). *Producción Científica*. *SCOPUS*, 9.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía, teoría y políticas*. Chile: Pearson educación.
- Díaz, J., & Kuramoto, J. (2010). *Evaluación de Políticas de Apoyo a la Innovación en el Perú*. Lima: GRADE.
- Divya, D. (06 de 12 de 2019). *Knowledge Management Models*. Obtenido de http://www4.ncsu.edu/~ddinaka/Coursework_files/km_models.pdf
- Drucker, P. (1993). *Post-Capitalist Society*. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Elsevier, S. (Viernes de 01 de 2021). *Manual de estadísticas de patentes*. Obtenido de ELSEVIER: Obtenido de <https://www.scopus.com>
- Escobar, F. S., & Herrera, V. J. (2020). Los planes estratégicos para el desarrollo de la ciencia, la tecnológica y la innovación como herramienta hacia la competitividad regional y su real impacto. *SCOPUS (Acival, 2020)*, 3,5,12.
- Fassbender, S., & Silva, A. (2013). Una discusión de las políticas de incentivación de la productividad académica en Colombia y Alemania. *Pago por rendimiento*.
- Fernández, E. (2012). *La medición del impacto social de la ciencia y tecnología*. México : UNAM.
- Figueroa, A. (2001). *Ciencia y desarrollo; el papel de la ciencia económica*. Obtenido de *Ciencia y desarrollo; el papel de la ciencia económica* : <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD202.pdf>
- Frenkel, R. (Agosto de 2008). Obtenido de www.repositorio-de-tesis-argentina
- Frey, C. (2019). *The Technology Trap: Capital, Labor, and Power in the Age of Automation*. United States : Princeton University.
- Fu, Y., Baker, D., & Zhang, L. (2020). *Ingeniería de un Mundo* Universidad de la clase? El impacto de Taiwán Mundo Proyecto Universitario de Clase en Científico Productividad. *SCOPUS*.
- Gao, F., & Nakamori. (2003). Critical systems thinking as a way to manage knowledge. *Systems Research and Behavioral Science*, 20.
- Gonzales, D., Diaz, E., Alayza, B., & Moscoso, R. (2017). *Perspectivas de los sistemas de innovación en la amazonia peruana: Un estudio de caso*. *Altec*.
- Gonzales, P. (2019). *Ciencia, Tecnología y Desarrollo*. *CAEN*.
- Gonzales, P., Amaru, E., & Angulo, G. (2017). *Análisis de indicadores de ciencia, tecnología e innovación propuestos por observatorios del CTI y organizaciones internacionales*. *ALTEC*, 3.

- González, B., Jiménez, M., & Pérez, C. (2020). Incidencia de diferentes sistemas territoriales de innovación en la creación de Empresas de Base Tecnológica. *Incidencia de diferentes sistemas territoriales de innovación en la creación de Empresas de Base Tecnológica*, 4.
- González, M., & Molina, M. (2017). Science and technology assessment: a review of their indicators. *SCOPUS*, 13.
- Greene, W. (2002). *Econometric Analysis*. New York: Upper Saddle River, New Jersey.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGraw-Hill.
- Haack, S. (2010). *Defendiendo la ciencia, dentro de la razón*. España.
- Hartmann, M., Hammond, D., & Robert Jones, e. a. (2018). Actividad científica - Bibliometría. *SCOPUS*, 5.
- Hawking, S. (2010). *El Gran Diseño*. CRITICA.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.
- Hurtado, A., & Wadson, P. (2019). Economic growth, poverty and human development in Peru. *SCIVAL*.
- Ismodes, E. (2006). *Países sin futuro: ¿Qué puede hacer la universidad?* Lima: PUCP.
- Ismodes, E. (2015). *Perspectivas de la ciencia tecnología e innovación*. Lima: Pucp.
- J. Barro, R., & Sala- I- Martin, X. (12 de 04 de 1990). *Mangement innvation, con las teoirias de crecimiento endogeno*. Recuperado el Sabado de 12 de 2017, de Mangement innvation, cn las teoirias de crecimiento endogeno: <https://www.casadellibro.com/libro-crecimiento-economico/9788429126082/2383211>
- Jimenez, F. (2006). *Macroeconomía : enfoques y modelos* (Vol. 1). Lima: PUCP. Fondo Editorial.
- Jones, C. (2000). *Introducción al crecimiento económico*. Mexico: Camara nacional de la industria y editorial Mexicana .
- Krugman, P. R. (2013). *Fundamentos de Economía* (2ed ed.). Barcelona: Reverté.
- Kuramoto, J. (16 de Setiembre de 2013). *Balance de Investigación en Políticas Públicas 2011 – 2016 y Agenda de Investigación 2017 – 2021*. Obtenido de Ciencia, tecnología e innovación: <http://www.grade.org.pe/investigadores/personal/kuramoto/>
https://www.google.com/search?q=crear+para+crecer+concytec&rlz=1C1CHBD_esPE771PE771&oq=crear+para+vcrecer+&aqs=chrome.2.69i57j0l3.9111j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Lafuente, C. R., & Esquivel, R. M. (2017). Evolución de modelos en los procesos de innovación. *ALTEC*, 2, 4,11.
- Lakatos, I., & Musgrave, A. (2005). *La falsación y la metodología de los programas de investigación*. Mexixo.
- Lakitan, B., Hidayat, D., & Herlinda, S. (2012). Scientific productivity and the collaboration intensity fo Indonesian universities and public R&D with foreign institutions? *Technology in Society*(34), 227 - 238.
- Leite, P., Shewade, G., & Brouwers, G. (2020). Scientific Productivity. *SCOPUS*.
- Lopez, M., Sanchez, N., & Olcover, V. (2017). Modelo conceptual de Innovación para la cooperación científica. *Altec*, 5.
- Lucas, R. E. (1995). MODELOS DE CICLOS ECONOMICOS. En R. LUCAS, *CRECIMIENTO ENDOGENO* (pág. 76). ESPAÑA: ALIANZA EDITORIAL.

- Lueg, C. (2001). Information, knowledge, and networked minds. *Journal of Knowledge Management*, 5(2). Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1108/13673270110393194>
- Luyo, J. (2017). Ciencia, Tecnología e Innovación: determinantes del crecimiento económico sostenible de los países. *Paradigmas*.
- Mankiw, N. G. (2002). *Macroeconomía* (4ed ed.). Barcelona: Antoni Bosch.
- Martinez, M. C. (2012). Innovation and R&D Police: the case transforming sector and business services sector. *Innovation and R&D Police: the case transforming sector and business services sector*.
- Mendoza, W. (2010). *Macroeconomía : un marco de análisis para una economía pequeña y abierta*. Lima: PUCP. Fondo Editorial.
- Montoya, M. (2011). *Políticas para impulsar la ciencia, tecnología y la innovación tecnológica en el Perú*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mujica, J., & Pujazón. (2013). Las universidades como parte del Sistema de Ciencia y Tecnología: Estudio de los casos de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Universidade de Sao Paulo y la Universidade Estadual de Campinas en el Perú. *SCOPUS*, 5,7,15.
- NIH. (2016). *National Institute of Health*. Obtenido de <https://www.nih.gov/>
- Nina, M. (2018). Innovación y la productividad de las economías . *SCOPUS*.
- OCyT. (2015). *Percepciones de las ciencias y las tecnología en Colombia*.
- OECD. (2014). *Main Science and Technology Indicators*. http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/main-science-and-technology-indicators_2304277x.
- Oppenheimer, A. (2014). *"Crear o Morir" La esperanza de América Latina y las cinco claves de la Innovación*. United States .
- Ortíz, O., Verástegui, M., & Raymondi, J. (2020). Scientific productivity and Agriculture. *SCOPUS*, 4-12.
- Peralta, J. (2020). Análisis de convergencia para el caso peruano en el periodo 2007- 2017. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía | ISSN impreso*.
- Perez, C. (2001). Cambio tecnologico y oportunidades de desarrollo como blanco movil. En CEPAL (Ed.), *Seminario: La Teoría del Desarrollo en los Albores del Siglo XXI*. Santiago de Chile.
- Peréz, C. (2003). *Seminario: La Teoría del Desarrollo en los Albores del Siglo XXI*. Santiago de Chile: Universidad Católica .
- Pillihuaman, J. (2019). Centros de estudios nacionales. *CAEN*.
- Quintanilla, M. (2017). *Tecnología: un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. Mexico.
- Quiñones, M. (2014). Análisis Bibliométrico de la Producción Científica Peruana Indexada en Web Of Science y Scopus. *Carrot*.
- RICYT. (27 de Junio de 2021). *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología, Iberoamericana e Interamericana*. Obtenido de <http://www.ricyt.org/category/indicadores/>
- Rincon E, Leon J & Cortomoto. (2014). *La innovacion y el cambio tecnologico desde la perspectiva de la mesoeconomia*. Investigacion Cientifica, Universidad de Zulia, Venezuela.
- Roca, R. (2009). *Macroeconomía Abierta*. Lima - Peru.
- Romani, F. (2020). Bibliometric analysis of original scientific publications from the instituto nacional de salud del peru from 1998 to 2018][Análisis

- bibliométrico de las publicaciones científicas originales del instituto nacional de salud del Perú en el periodo 1998-2018. *SCOPUS*.
- Rosas, A., & Tostes, M. (2017). El rol de los fondos concursables en la gestión del sistema nacional de innovación: En el caso de Incagro. *ALTEC*, 8.
- Rosas, A., Prada, J., & Pucutay, T. (2015). *Comparación de sistemas regionales*. Lima : PUCP.
- SACHS, D., FELIPE, & LARRAIN B, J. (2004). *Macroeconomía para la Economía Global*. Buenos Aires (Argentina). Obtenido de Portal Pucp Chile .
- Sagasti, F. (Martes de Noviembre de 2018). *Perspectivas en la ciencia tecnología e innovación en el Perú*. Obtenido de Perspectivas en la ciencia tecnología e innovación en el Perú: <https://docplayer.es/5332557-Francisco-sagasti-lista-de-publicaciones-francisco-sagasti-publications-list.html>
- Sala-i-Martin, X. (1999). *Apuntes de crecimiento económico*. Barcelona - España: Antoni Bosch.
- Saldaña, L., & Velásquez, M. (setiembre de 2007). Obtenido de www.bcrp.gob.pe: <http://cies.org.pe/sites/default/files/files/diagnosticoypropuesta/archivos/dyp-35.pdf>
- Salomón, Y., & Martínez, A. (2007). Instituto de Información Científica y Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. *Sistema de Información Científica "Producción científica"*.
- Samuelson, P., & Nordhaus, W. (2000). *Macroeconomía*. España.
- Sánchez, A., Alcántara, J., & Rojas, A. (2017). Desarrollo de capacidades dinámicas para la innovación en en ambito empresarial. *Altec*, 8.
- Sancho, R. (2010). Indicadores de los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación "Economía Industrial". *Altec*, 6,8.
- Savullescu, J. (2015). Bioethics: why philosophy is essential for progress. *Journal of Medical*(41), 28-33.
- Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., De Hoog, R., Shadbolt, N., Van de Velde, W., & Wielinga, B. (2000). *Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology*. Londres: The MIT Press.
- Schumpeter, J. (1968). *Capitalismo, Socialismo y Democracia*. Madrid: Aguilar.
- Stiglitz, J. (2003). *Economics of the Pubiic Sector 3rd Edition* . Barcelona: Antoni Bosch Editor .
- Szufflita, A., Zurawska, M., & Basinska, B. (2021). La productividad científica de los países de Visegrád en el contexto europeo: una perspectiva de 10 años utilizando Web Of Science y Scopus. *SCOPUS*.
- Tarasova, Z., Kuznetsov, S., & Averjanov Kaizer, O. (2020). Scientific productivity. *SCOPUS*, 8.
- Tostes, M. (2014). *Experiencias de Innovación para el Desarrollo Sostenible en el Agro del Norte Peruano*. Lima: PUCP.
- Tostes, M. T., & Rosas, A. (2015). El rol de los fondos concursables en la Gestión del Sistema Nacional de Innovación: El caso de INCAGRO 2000 – 2010. *Altec*, 5,6,7.
- Tostes, M., Nathan, N., & Sanabria, C. (2017). *Desarrollo de la Ciencia y Tecnología*. Lima.
- UNCTAD. (2011). *Examen de las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación: Perú*. Lima: ONU.
- UNESCO. (2016). *Manual de Oslo* (Tercera ed.). (G. Tragsa, Trad.) OECD / European Communities. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de

- http://www.uis.unesco.org/Library/Documents/OECD OsloManual05_spa.pdf
- Urrelo, R. (2000). *Capital Conocimiento "Ciencia y Tecnología para el desarrollo"*. Lima: Fondo Editorial del congreso del Perú.
- Vargas, J. H., & Soto, J. E. (2015). Los planes estratégicos para el desarrollo de la ciencia, la tecnológica y la innovación como herramienta hacia la competitividad regional y su real impacto. *Altec*, 2,5,8.
- Vargas, R. A., Andrés, M. F., & Agramunt, L. F. (2015). Tecnológica, Gestión del Conocimiento en los Procesos de Internacionalización de Empresas Latinoamericanas de Base. *SCOPUS*, 3,4,7.
- Vasiljeva, M., Osipov, G., Ponkratov, V., Ivlev, V., Karepova, S., Gardanova, Z., & Dudnik, O. (2021). Factores para mejorar la publicación productividad en universidades rusas. *SCOPUS*.
- Vega, M. (2003). *El Desarrollo Esquivo "Intentos y logros parciales de transformaciones económicas y tecnológicas en el Peru(1970-2000)*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Vicente, Y., Tomas, V., Acha, H., & Castillo, L. (2020). Cultura investigadora y habilidades investigativas de los profesores universitarios en Lima Sur][Cultura de investigación y competencias investigativas de docentes universitarios del sur de Lima. *SCOPUS*.
- Villaran, F. (2010). *Emergencia en la Ciencia, Tecnología e Innovación en el Perú*. Lima: PUCP.
- Weinberg, S. (1996). *Sonhos de uma Teoría Final*. Rio de Janeiro: ROCCO.
- Ynalvez, M., & Shrum, W. (2011). Professional networks, scientific collaboration, and publication productivity in resource - constrained research institutions in a developing country. *Research Policy*(40), 204 - 216.
- Yutronic, J. (2002). *Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú*. Lima: Concytec.
- Zhang, J., Wang, M., Brostaux, Y., & Yin, C. (2020). Identificación de vías clave en gestión de estiércol y aguas residuales de la producción lechera basada en una tipología cuantitativa: un estudio de caso en porcelana. *SCOPUS*.
- Zuñiga, A. (2012). La Producción Científica del IPEN. (CONCYTEC, Ed.) *PARADIGMA*.

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

TÍTULO: RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000 - 2018

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES													
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LAS SUBDIMENSIONES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN INSTRUMENTAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	
¿Cuál es la relación entre productividad científica y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018?	Determinar la relación entre productividad científica y el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.	H1: La productividad científica se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú: desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 – 2018	VARIABLE ENDÓGENA	Crecimiento Económico	Producto Bruto Interno (PBI)	Gasto agregado	Valor de la acumulación de capital o inversión	El PBI por el lado del gasto es igual a la suma de los gastos de consumo, los gastos del gobierno, los gastos de inversión (formación bruta de capital fijo y variación de existencias) y las exportaciones netas de importaciones	Es de conocimiento que el crecimiento económico, es el simple aumento del PBI. El objeto de la investigación es explicar el crecimiento económico de la economía peruana, desde una perspectiva endógena, es decir desde el crecimiento endógeno. Teoría del crecimiento económico, que aparte de explicar el crecimiento económico, explica las causas que lo generan.	Por el propósito y la objetividad las dos variables fundamentales en el tratamiento de esta investigación se pretende utilizar las herramientas efectivas del UCINET, Carrot2, E-views, y STATA con el objeto de corroborar y falsar las hipótesis del estudio a través de los preceptos establecidos del modelo endógeno de Sergio Rebelo, utilizando la productividad científica con las variables de publicaciones científicas y los	Para contrastar y falsar la hipótesis en el análisis de resultados, el estudio se fundamenta en la aplicación de técnicas de medición cuantitativa por la data panel. Por el uso de las herramientas estadísticas efectivas que permiten obtener los resultados y la discusión de resultados, derivados de la correlación de las variables de la productividad científica como determinante del	La investigación es de tipo cuantitativa, descriptiva, explicativa y correlacional. Además, define la teoría y metodología pertinente que establece la relación de la variable exógena sobre la variable endógena detallando el modelo de Sergio Rebelo.	El Nuevo Sol (S/) como unidad monetaria de curso legal en el territorio peruano.
							Demanda por bienes y servicios finales de las familias						
							Valor de la inversión bruta fija (FBKF)						
							Acumulación de capital o inversión						
							Valor del gasto de inversión de las empresas						
							Demanda por bienes finales que hace el gobierno						
							Demanda de bienes finales que hacen las empresas						
							Valor del gasto en consumo público						
							Valor de exportación de productos de alta tecnología						
							Valor de la exportación e importación de capital						

¿Cuál es la relación entre el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico del Perú; desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018?	Analizar la relación entre el desarrollo tecnológico y el crecimiento económico del Perú; desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.	H1: El desarrollo tecnológico se relaciona significativamente con el crecimiento económico del Perú; desde la perspectiva endógena según el modelo AK de Sergio Rebelo del periodo 2000 - 2018.	Desarrollo Tecnológico	Gasto en I+D por disciplina científica	disciplina científica en la cual se desempeñan (Aguilar,2017)	Contribuyen directamente a la acumulación del saber, dan lugar a nuevos productos o procesos de producción y también contribuyen el mejoramiento de la productividad por el desarrollo de la CTI. En el Perú, esta tarea le compete al triángulo tripartito Universidad, Empresa y Estado, y a los integrantes del SINACYT.
		Gasto en I+D por disciplina ejecutado por el sector gobierno				
		Gasto en I+D por disciplina científica, educación superior				
		Patentes en relación con la I+D		Productividad de la inversión en I+D	Expresa la productividad de la inversión de las empresas en I+D, determina un posible desfase entre el rendimiento de la I+D y la presentación de las correspondientes patentes (Aguilar, 2017).	
				Rendimiento de la I+D en patentes		
		Patentes otorgadas		Coefficientes del total de patentes solicitadas		
				Número de patentes otorgadas en el país		
				Número de patentes solicitadas		
				Número de patentes solicitadas por los no residentes		
		Patentes solicitadas por los residentes				

Fuente: Andrew, Bernanke (2004), BCRP (2020), INEI (2020), De Gregorio (2012), Jiménez (2010), RICYT (2020), SCOPUS, SCIVAL (2020), OCDE (2020)

Elaboración: Propia



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO



FACULTAD DE ECONOMÍA

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD

RESOLUCIÓN N° 489-2021-UNHEVAL-FE-D

Cayhuayna, 03 de noviembre de 2021

VISTO:

Los documentos que se acompañan en tres (03) folios;

CONSIDERANDO:

Que, con Resolución N° 077-2020-UNHEVAL-CEU, de fecha 11.DIC.2020, se resuelve proclamar y acreditar a partir del 14.DIC.2020 hasta el 13.DIC.2024, a los Decanos de las 13 facultades de la UNHEVAL, siendo el Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ, Decano de la Facultad de Economía;

Que, en el Reglamento General de Grados y Títulos Modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, en el **TÍTULO III TESIS, Art. 36°** señala: “*El interesado que va a obtener el título profesional o el profesional que va a obtener el título de segunda especialidad profesional, por la modalidad de tesis, debe solicitar al Decano de la Facultad, mediante solicitud, en el último año de estudios, la designación de un Asesor de Tesis adjuntando un (1) ejemplar de Proyecto de tesis, con el visto bueno del docente. Previamente deberá contar con la Constancia de Exclusividad de tema que será expedida y remitido por la Unidad de investigación de la Facultad*”;

Que, mediante **solicitud, de fecha 27.OCT.2021**, presentado por los Bachilleres: **Anabel CIPRIANO RICALDI, Yessica Xiomara CIERTO AGUI y Abel Ramon DURAN ORBEZO** de la Escuela Profesional de Economía, solicitan Constancia de Exclusividad de tema para el proyecto de tesis: “**RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000-2018**”;

Que, mediante **Resolución N° 255-2021-UNHEVAL-FE-D, de fecha 23.JUN.2021**, se Nombra al docente **Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ**, como Asesor de tesis;

Que, mediante **Constancia N° 017-2021-UNHEVAL-FE/UI de fecha 01.NOV.2021**, la Dra. Janeth L. TELLO CORNEJO, Directora de la Unidad de Investigación de la facultad de Economía, emite la Constancia de Exclusividad de Tema;

Estando a las atribuciones otorgadas al Decano por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto Reformado de la UNHEVAL;

SE RESUELVE:

- 1° **APROBAR** la Exclusividad del título del proyecto de tesis titulado: “**RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000-2018**”, presentado por los Bachilleres: **Anabel CIPRIANO RICALDI, Yessica Xiomara CIERTO AGUI y Abel Ramon DURAN ORBEZO**, quedando registrado en la Unidad de Investigación de la facultad de Economía; por lo expuesto en los considerandos de la presente Resolución.
- 2° **RATIFICAR** al docente **Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ**, como Asesor de los Bachilleres **Anabel CIPRIANO RICALDI, Yessica Xiomara CIERTO AGUI y Abel Ramon DURAN ORBEZO**, designado con Resolución N° 255-2021-UNHEVAL-FE-D.
- 3° **DAR A CONOCER** la presente Resolución al asesor y a la interesada.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ
DECANO

Distribución:
Asesor /Interesados (03) /Archivo
dov/Sec.



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ECONOMÍA

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



CONSTANCIA N° 017-2021-UNHEVAL-FE/UI

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD PARA TÍTULO DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el título de la tesis: **"RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000-2018"**, presentado por los Bachilleres: **Anabel CIPRIANO RICALDI, Yessica Xiomara CIERTO AGUI y Abel Ramon DURAN ORBEZO**, en cumplimiento al Art. 36° del Reglamento General de Grados y Títulos modificado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, aprobado con Resolución Consejo Universitario N° 1893-2021-UNHEVAL.

Asesor de tesis: Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ

Tiene la **EXCLUSIVIDAD DEL TÍTULO**, por lo que, se emite la constancia para los fines correspondientes.

Cayhuayna, 1 de noviembre de 2021

**DRA. JANETH L. TELLO CORNEJO
DIRECTORA DE LA UNIDAD
DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD ECONOMÍA**



"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL "

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE ECONOMÍA

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD



CONSTANCIA N° 018-2022-UNHEVAL-FE/UI

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar:

Que, se ha aplicado el software antiplagio TURNITIN, a la tesis titulada: **"RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000 – 2018"**, presentado por los Bachilleres **Yessica Xiomara CIERTO AGUI, Anabel CIPRIANO RICARDI y Abel Ramon DURAN ORBEZO**, emite una similitud del **18 %**, el cual se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio, por lo que, la tesis adjunta cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 30% establecido en Reglamento General de Grados y Títulos 2022 de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, aprobado con Resolución Consejo Universitario N° 0734-2022-UNHEVAL.

Cayhuayna, 29 de agosto de 2022

DRA. JANETH L. TELLO CORNEJO
DIRECTORA DE LA UNIDAD
DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD ECONOMÍA

NOMBRE DEL TRABAJO

BORRAD_1.DOC

RECUENTO DE PALABRAS

30201 Words

RECUENTO DE PÁGINAS

102 Pages

FECHA DE ENTREGA

Aug 25, 2022 7:00 PM GMT-5

RECUENTO DE CARACTERES

168241 Characters

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.3MB

FECHA DEL INFORME

Aug 25, 2022 7:18 PM GMT-5**● 18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base c

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado

● **18% de similitud general**

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	repositorio.unheval.edu.pe Internet	8%
2	files.pucp.edu.pe Internet	3%
3	repositorio.altecasociacion.org Internet	<1%
4	idoc.pub Internet	<1%
5	dspace.unitru.edu.pe Internet	<1%
6	ojs.urbe.edu Internet	<1%
7	docplayer.es Internet	<1%
8	repositorio.udh.edu.pe Internet	<1%

9	es.scribd.com	Internet	<1%
10	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2021-09-14	Submitted works	<1%
11	repositorio.usil.edu.pe	Internet	<1%
12	repositorio.unfv.edu.pe	Internet	<1%
13	redalyc.org	Internet	<1%
14	repositorio.unasam.edu.pe	Internet	<1%
15	Universidad Nacional de Huancavelica on 2021-01-30	Submitted works	<1%
16	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2018-12-11	Submitted works	<1%
17	rbpp.uniceub.br	Internet	<1%
18	perucontable.com	Internet	<1%
19	degregorio.cl	Internet	<1%
20	ricyt.org	Internet	<1%

21	departamento.pucp.edu.pe Internet	<1%
22	repositorio.ucv.edu.pe Internet	<1%
23	alicia.concytec.gob.pe Internet	<1%
24	tesis.pucp.edu.pe Internet	<1%
25	scribd.com Internet	<1%
26	Universidad de Caldas on 2018-07-17 Submitted works	<1%
27	wipo.int Internet	<1%
28	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2016-07-20 Submitted works	<1%
29	renati.sunedu.gob.pe Internet	<1%
30	tesis.ipn.mx Internet	<1%
31	unapiquitos.edu.pe Internet	<1%
32	Universidad de San Buenaventura on 2017-11-26 Submitted works	<1%

33	Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-11	<1%
	Submitted works	
34	jeas.wordpress.com	<1%
	Internet	
35	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2021-03-16	<1%
	Submitted works	
36	flacsoandes.edu.ec	<1%
	Internet	
37	Pontificia Universidad Catolica del Peru on 2017-12-12	<1%
	Submitted works	
38	aprenderly.com	<1%
	Internet	
39	Patricia Test Account on 2015-03-17	<1%
	Submitted works	
40	Universidad Militar Nueva Granada on 2018-03-22	<1%
	Submitted works	
41	scielo.org.mx	<1%
	Internet	
42	oneshot652.blogspot.com	<1%
	Internet	
43	untumbes.edu.pe	<1%
	Internet	
44	hdl.handle.net	<1%
	Internet	

45	pt.scribd.com Internet	<1%
46	clubensayos.com Internet	<1%
47	dii.uchile.cl Internet	<1%
48	Universidad Carlos III de Madrid on 2010-01-24 Submitted works	<1%
49	distancia.udh.edu.pe Internet	<1%
50	repositorioinstitucional.uabc.mx Internet	<1%
51	riunet.upv.es Internet	<1%
52	repositorio.upla.edu.pe Internet	<1%



"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO

FACULTAD DE ECONOMÍA

LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OTORGAMIENTO DEL

TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA



En la Ciudad Universitaria de Cayhuayna a los 21 días del mes de Octubre del 2022, siendo las 11:00 horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Economía, Pabellón Nueve de la UNHEVAL, los Miembros Integrantes del Jurado Examinador de la Tesis Titulada: "RELACIÓN ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDOGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000 - 2018", presentado por los bachilleres en Economía Anabel CIPRIANO RICARDI, Yessica Xiomara CIERTO AGUI y Abel Ramon DURAN ORBEZO, aprobada con RESOLUCIÓN N° 478-2021-UNHEVAL-FE-D, de fecha 26.OCT.2021, procediendo a dar inicio el acto de sustentación para obtener el Título Profesional de Economista, siendo los Miembros del Jurado los siguientes docentes:

Dr. Enrique CASTRO Y CÉSPEDES	PRESIDENTE
Dr. Werner PINCHI RAMIREZ	SECRETARIO
Dr. Roque VALDIVIA JARA	VOCAL
Mg. Lourdes Lucila CÉSPEDES AGUIRRE	ACCESITARIO

Asesor de Tesis: Dr. Isidro Teodolfo ENCISO GUTIERREZ (Resolución N° 255-2021-UNHEVAL-FE-D de fecha 23.JUN.2021 y Ratificado con Resolución N° 489-2021-UNHEVAL-FE-D de fecha 03.NOV.2022)

Finalizada la sustentación de la Tesis, el Jurado procedió a deliberar y verificar, habiendo obtenido el siguiente calificativo:


Apellidos y Nombres del Tesista	1er. Miembro	2do. Miembro	3er. Miembro	Promedio Final
CIPRIANO RICARDI Anabel	18	18	18	18
CIERTO AGUI Yessica Xiomara	18	18	18	18
DURAN ORBEZO Abel Ramon	18	18	18	18

Que de acuerdo al Art. 79° del Reglamento General de Grados y Títulos vigente, tiene el equivalente a muy bueno

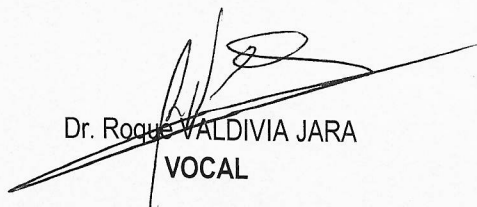
OBSERVACIONES:

.....
.....
.....

Se dio por concluido el acto de sustentación a horas 12:30 en fe de lo cual firmamos.


Dr. Enrique CASTRO Y CÉSPEDES
PRESIDENTE


Dr. Werner PINCHI RAMIREZ
SECRETARIO


Dr. Roque VALDIVIA JARA
VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	25/10/2019	1 de 2

ANEXO 2

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS ELECTRÓNICAS DE PREGRADO

1. IDENTIFICACIÓN PERSONAL (especificar los datos de los autores de la tesis)

Apellidos y Nombres: CIERTO AGUI, YESICA XIOMARA

DNI: 71554620 Correo electrónico: yesicaxio24@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 977428544 Oficina _____

Apellidos y Nombres: CIPRIANO RICALDI ANABEL

DNI: 76372445 Correo electrónico: ciprianoricaldianabel2@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 991 265 320 Oficina _____

Apellidos y Nombres: DURAN ORBEZO ABEL RAMON

DNI: 72093401 Correo electrónico: abeld1097@gmail.com

Teléfonos: Casa _____ Celular 931237063 Oficina _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Pregrado	
Facultad de: ECONOMIA	E. P. : ECONOMIA

Título Profesional obtenido:

ECONOMISTA

Título de la tesis: RELACION ENTRE PRODUCTIVIDAD CIENTÍFICA Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: DESDE LA PERSPECTIVA ENDÓGENA SEGÚN EL MODELO AK DE SERGIO REBELO DEL PERIODO 2000 - 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN		REGLAMENTO DE REGISTRO DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR GRADOS ACÁDEMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES			
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN		RESPONSABLE DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNHEVAL	VERSION	FECHA	PAGINA
		OFICINA DE BIBLIOTECA CENTRAL	0.0	25/10/2019	2 de 2

Tipo de acceso que autoriza(n) el (los) autor(es):

Marcar "X"	Categoría de Acceso	Descripción del Acceso
X	PÚBLICO	Es público y accesible al documento a texto completo por cualquier tipo de usuario que consulta el repositorio.
	RESTRINGIDO	Solo permite el acceso al registro del metadato con información básica, más no al texto completo

Al elegir la opción "Público", a través de la presente autorizo o autorizamos de manera gratuita al Repositorio Institucional – UNHEVAL, a publicar la versión electrónica de esta tesis en el Portal Web repositorio.unheval.edu.pe, por un plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita, pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla, siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

En caso haya(n) marcado la opción "Restringido", por favor detallar las razones por las que se eligió este tipo de acceso:

Asimismo, pedimos indicar el período de tiempo en que la tesis tendría el tipo de acceso restringido:

- () 1 año
- () 2 años
- () 3 años
- () 4 años

Luego del período señalado por usted(es), automáticamente la tesis pasará a ser de acceso público.

Fecha de firma: HUÁNUCO, 24 DE OCTUBRE 2022

Firma del autor y/o autores:

