

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**



**TESIS**

**“CATCH-UP TECNOLÓGICO, CAPITAL HUMANO Y  
CRECIMIENTO ECONÓMICO SECTORIAL EN EL  
PERÚ, PERÍODO 2002-2018”**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

---

**Andres Antonio Campaña Acuña**  
**DNI: 71489438**  
**(Autor)**

---

**Luz Ingrith Lozano Trejo**  
**DNI: 76504120**  
**(Autor)**

---

**Ángel Renato Meneses Crispín**  
**DNI: 20595160**  
**(Profesor Asesor)**

**Callao, Junio, 2021**

**PERÚ**

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

### MIEMBROS DEL JURADO DE SUSTENTACIÓN

- |  |            |
|--|------------|
| • Mg. Hoces Varillas Víctor Aurelio    | PRESIDENTE |
| • Mg. Pomalaya Verastegui Ricardo Luis | SECRETARIO |
| • Dr. López Salvatierra Edgar          | MIEMBRO    |

### ASESOR: DR. MENESES CRISPIN ÁNGEL RENATO

N° de libro: 01-2021 N° Folio N° 243

N° de acta: 04-2021

Fecha de Aprobación de la tesis: Bellavista, 01 de setiembre de 2021

Resolución del Consejo de Facultad N° 019-2021-CU

Callao, setiembre de 2021

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a todos los que me ha brindado su apoyo incondicional, puesto que, estadísticamente hablando, esta característica es casi imposible de encontrar en el entorno real, les quedo agradecido.

- Andrés

Por ti, mamá Sonia, por todo el amor que día a día me das y por todo el esfuerzo y sacrificio realizado para forjar los principios y valores en mí. Agradecer a todas las personas que me han ayudado en cada etapa de mi vida.

- Luz

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestra querida Alma Máter, la Universidad Nacional del Callao, por las oportunidades que nos ha brindado a lo largo de nuestra carrera.

Al decano, el cual con su gestión ha aportado a la facultad de Ciencias Económicas para que siga creciendo y mostrando la importancia de esta maravillosa carrera.

A nuestro jurado, porque cada una de sus observaciones ha sido valiosa para la refinación de este trabajo de investigación.

A nuestros profesores, que con cada enseñanza nos han forjado en nuestras aptitudes y principios, sin dejar de lado la ética que nos hace ser mejores cada día.

Un agradecimiento especial a nuestro asesor, Ángel Meneses, por su apoyo para lograr concluir este gran proyecto que representa un quiebre estructural positivo importante en nuestra formación académica, aportando tanto en conocimientos como en alientos en los momentos más duros de este proceso.

Por último, a nuestros mentores, Juan Manuel Rivas y Víctor Ballena, por inculcarnos el deseo, la importancia de la investigación económica y por apoyarnos en todo momento de nuestra formación laboral.

## ÍNDICE

HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN.....	1
DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
RESUMEN .....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>12</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del problema .....	23
1.2.1. General.....	23
1.2.2. Específicos.....	23
1.3. Objetivos.....	24
1.3.1. General.....	24
1.3.2. Específicos.....	24
1.4. Limitantes de la investigación.....	25
1.4.1. Teórica.....	25
1.4.2. Temporal .....	26
1.4.3. Espacial.....	26
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
2.1. Antecedentes del estudio.....	27
2.1.1. Internacionales.....	27
2.1.2. Nacionales .....	29
2.2. Bases teóricas .....	30
2.3. Conceptual.....	39
2.4. Definición de términos básicos.....	41
<b>III. HIPOTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>43</b>

3.1.	Hipótesis .....	43
3.1.1.	General.....	43
3.1.2.	Específicas .....	43
3.2.	Definición conceptual de variables.....	44
3.2.1.	Variable X: <i>Factores de producción y la difusión tecnológica</i> .....	44
3.2.2.	Variable Y: <i>Crecimiento económico sectorial</i> .....	45
3.3.	Operacionalización de las variables.....	45
3.3.1.	Operacionalización de los factores de producción y la difusión tecnológica ..	45
3.3.2.	Operacionalización del crecimiento económico sectorial.....	47
<b>IV.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>50</b>
4.1.	Tipo y diseño de investigación.....	50
4.2.	Método de investigación .....	50
4.3.	Población y muestra .....	50
4.4.	Lugar de estudio y período desarrollado.....	51
4.5.	Técnicas e instrumentos para la recolección de información .....	51
4.6.	Análisis y procesamiento de datos .....	52
4.6.1.	Estimación previa .....	53
4.6.2.	Estimación .....	57
4.6.3.	Estimación posterior .....	63
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
5.1.	Resultados descriptivos .....	66
5.2.	Resultados inferenciales .....	77
5.3.	Otro tipo de resultados estadísticos.....	87
<b>VI.</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>89</b>
6.1.	Contrastación y demostración de las hipótesis con los resultados .....	89
6.2.	Contrastación de los resultados con otros estudios similares.....	90
6.3.	Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes .....	94

CONCLUSIONES .....	95
RECOMENDACIONES.....	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	99
ANEXOS .....	103

## RESUMEN

Desde hace muchos años, la preocupación por la medición del crecimiento económico ha sido un tema de principal importancia. Desde la primera modelación matemática realizada por Solow (1955) hasta los modelos más actuales que en esencia son sofisticaciones de este primero.

Dado ello, esta investigación busca no solo evaluar la medición del crecimiento económico, sino agrupar las principales respuestas empíricas a lo largo de los años y generar un concepto nuevo de estimación, sujeto a la hipótesis de convergencia tecnológica o *catch-up*, la cual indica que las regiones seguidoras imitan la tecnología adquirida por la región líder, para así mejorar su crecimiento económico.

Además, este enfoque se le adicionó la dimensión sectorial de la economía, esto porque cada sector posee un dinamismo único, por lo que no es dable la idea de decir que un cierto factor influya en un mismo monto a cualquier sector económico, y mucho menos a cada región.

Entre los principales hallazgos de esta tesis, fueron de que existe una convergencia tecnológica; sin embargo, esta solo es de 24% aproximadamente, aun cuando en España este valor es de 36% por lo menos, por lo que esto nos da una vista amplia de las mejoras que deben realizarse a las políticas económicas, dándole una oportunidad al enfoque sectorial, puesto que, como se demostró, existen diversidad de influencias por cada factor y en cada sector, añadiendo a esto, la diversidad regional que ofrece el país, además, de impactos marcados entre el corto y largo plazo.

## **ABSTRACT**

For many years, concern about the measurement of economic growth has been a topic of primary importance. From the first mathematical modeling carried out by Solow (1955) to the most current models that are essentially sophistication of the former.

Given this, this research seeks not only to evaluate the measurement of economic growth, but to group the main empirical responses over the years and generate a new concept of estimation, subject to the hypothesis of technological convergence or catch-up, which indicates that the follower regions imitate the technology acquired by the leading region, in order to improve its economic growth.

In addition, this approach was added to the sectoral dimension of the economy, this because each sector has a unique dynamism, so it is not possible to say that a certain factor influences the same amount to any economic sector, much less to each region.

Among the main findings of this thesis were that there is a technological convergence; however, this is only approximately 24%, even though in Spain this value is at least 36%, so this gives us a broad view of the improvements that should be made to economic policies, giving the approach a chance sectorial, since, as it was demonstrated, there are diversity of influences for each factor and in each sector, adding to this, the regional diversity that the country offers, in addition to marked impacts between the short and long term.

## INTRODUCCIÓN

La presente tesis se enfocó en los efectos del capital humano sobre el crecimiento económico del Perú, por regiones y a nivel sectorial, en el período 2002-2018; empleando y probando el concepto de *catch-up* tecnológico en la economía peruana, para comprobar si las regiones siguen algún patrón de estabilidad económica (senda estable), esto desde el punto de vista de Abramovitz (1986), el cual indica que existen brechas tecnológicas entre las regiones más ricas y las más pobres.

La problemática estudiada se deriva del modelo de crecimiento económico de Mankiw, Romer y Weil (1992) el cual indica que el capital humano se debe contar como factor de producción, y como tal, es necesario invertir recursos para conseguirlo.

La metodología aplicada según los requisitos del modelo a estimar será el modelo de mínimos cuadrados con variables dicótomas regionales y temporales, agregando el capital físico y la mano de obra como variables teóricas como lo indica el modelo a emplear para una estimación del largo plazo, y variables de control como el gasto de gobierno, los créditos otorgados y las exportaciones para la estimación del corto plazo (Loayza, Fajnzylber, & Calderón, 2004).

En la primera parte de esta investigación se realizó una revisión veloz de la evolución del crecimiento económico en el período 2002-2018, iniciando con el enfoque general, y desagregándolo tanto por sectores como por regiones.

En la segunda parte, se realizó una revisión teórica de los modelos de crecimiento económico, así como sus implementaciones hasta obtener el modelo de interés que es el de convergencia tecnológica.

En la tercera parte, se detalla las variables a emplear, así como la estimación de las variables faltantes, método de indexación, transformaciones, entre otras nociones necesarias para su implementación en el modelo.

En la cuarta parte, se explica y sustenta de forma detallada la aplicación econométrica del modelo, así como las ventajas y desventajas que generan las diversas estimaciones posibles, indicando las limitaciones de los datos, y las posibilidades de problemas en la estimación final, con el fin de encontrar el modelo que mejor ajuste a la realidad peruana.

Finalmente, en la quinta parte se exponen los resultados encontrados, exponiendo la respuesta de cada hipótesis y su cuantificación, con el fin de implementar el concepto de convergencia tecnológica a la realidad peruana y demostrar su impacto en la toma de decisiones, así como la desagregación a nivel sectorial y regional.

En resumen, con los resultados obtenidos se comprobará econométricamente si el capital humano ha sido efectivo para elevar el crecimiento económico en el corto y largo plazo, así como su implicancia a nivel sectorial, además de observar el grado de distribución tecnológica, y la eficiencia de la descentralización en el Perú.

Los autores

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

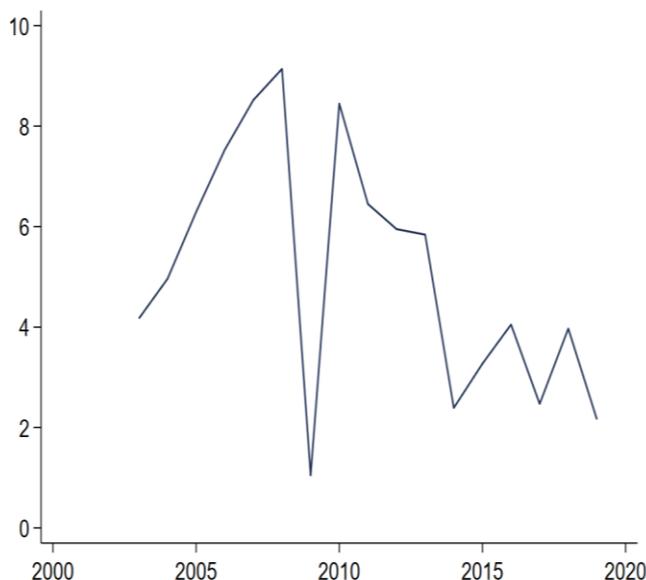
### 1.1. Descripción de la realidad problemática

La economía peruana ha obtenido un rendimiento estable a lo largo de los últimos años, obteniendo niveles de crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) superiores al 1% desde el año 2002 según datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), año donde empezó la época considerada como el *milagro económico peruano* debido a que se había logrado superar las épocas de terrorismo e hiperinflación y se habían estabilizado los indicadores económicos del país.

Dicho “*milagro económico*” fue debido, según lo analizado por Waldo Mendoza (2013) en su publicación “*Milagro Peruano: ¿Buena suerte o Buenas políticas?*”, al contexto internacional favorable y a las buenas políticas macroeconómicas aplicadas, especialmente la política fiscal contracíclica, reduciendo la tasa de interés de referencia y aplicando diversas políticas fiscales expansivas, logrando así estimular la demanda agregada y reducir los efectos de la crisis financiera iniciada en Estados Unidos que inició entre los años 2008-2009, crisis que hizo decrecer la tasa de crecimiento del PBI del Perú en el 2008 de 9.1% a solo 1.05% en el 2009 (Véase Gráfico 1), valor que sorpresivamente estuvo por encima del crecimiento promedio de América Latina y el Caribe que fue de -1.6% (Rodríguez, 2017), por lo que se puede destacar que a pesar de que el Perú presentó un crecimiento que decreció de manera considerable, en un

escenario sin dicha política contra cíclica, se hubiera considerado probable el hecho de un crecimiento menor al 1.05%.

*Gráfico 1. Evolución del Crecimiento Económico (Var. % del PBI) del Perú*



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

En contraste con el análisis mencionado, se considera relevante analizar dicho crecimiento económico, incluyendo la situación por región, puesto que cada una de estas posee características únicas.

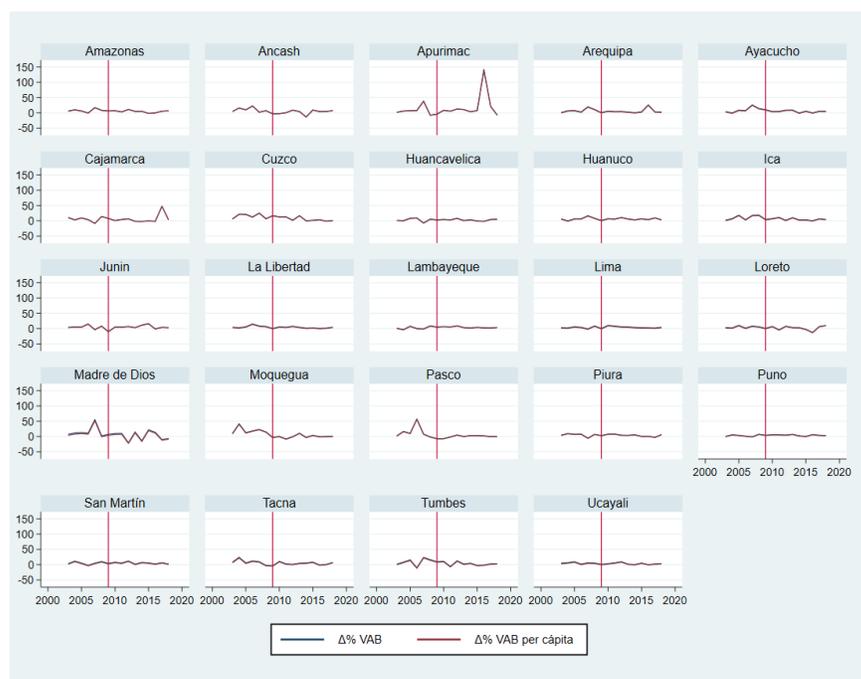
Desde la perspectiva a nivel regional, se emplea como indicador de crecimiento económico el Valor Agregado Bruto (VAB), el cual, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), a diferencia del PBI, no incluye los derechos de importación ni los impuestos a los productos.

Este análisis se complementa con la revisión del crecimiento económico per cápita, lo que se calcula como el nivel de producción de una región entre el

número de habitantes, por lo que al comparar tanto el crecimiento del VAB, como el VAB per cápita, se logra un mayor entendimiento respecto a la situación social en términos de mayoría, de dicha región.

El Gráfico 2 ilustra lo comentado en los párrafos anteriores, analizando de forma conjunta el crecimiento económico estándar y per cápita, concluyendo que, para las 24 regiones del Perú, ambas mediciones han poseído una misma tendencia en el período 2002 a 2018, por lo que se infiere que tanto el ámbito económico como el social se ha logrado un desarrollo conjunto, concluyendo que entre uno u otro análisis no sería relevante para observar las diversas dinámicas que expliquen el crecimiento económico a nivel regional.

Gráfico 2. Crecimiento Económico total y per cápita por regiones. Período 2003-2018.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Nota: El año 2009 fue marcado con la línea vertical roja con el fin de denotar un posible quiebre estructural en la economía peruana, debido a la crisis financiera iniciada en Estados Unidos en el año 2008.

Otro de los análisis del que se desprende el gráfico anterior es el de analizar lo ocurrido en el 2009; la región que tuvo un mayor crecimiento en este año fue Cuzco con 16.83%, mientras que la región que tuvo un menor crecimiento fue Junín con -9.82%, por lo que se esquematiza la posibilidad de que la crisis de Estados Unidos no afectó a todas las regiones de una forma similar, sino que dicho efecto estuvo inherido a las actividades económicas principales de cada región, evidenciando la importancia de conocer la dinámica de los diferentes sectores económicos.

De forma similar, en términos per cápita se obtuvo que Cuzco creció en el 2009 en 16.04%, mientras que Junín creció -10.48%, indicando que, debido a la similitud de evolución del crecimiento económico total y per cápita, ambos percibirían efectos diferenciados a nivel regional, pero, en magnitudes similares.

Con la evidencia obtenida anteriormente, es imprescindible que analizar el crecimiento económico desde el punto de vista por sectores enriquece su estudio y la predictibilidad del mismo, en la pro de que se logra diferenciar los impactos por cada sector económico. Según lo considerado por el INEI, el sector primario de la economía está conformado por las actividades elementales de extracción y recolección, las cuales son la agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca y acuicultura, y, extracción de petróleo,

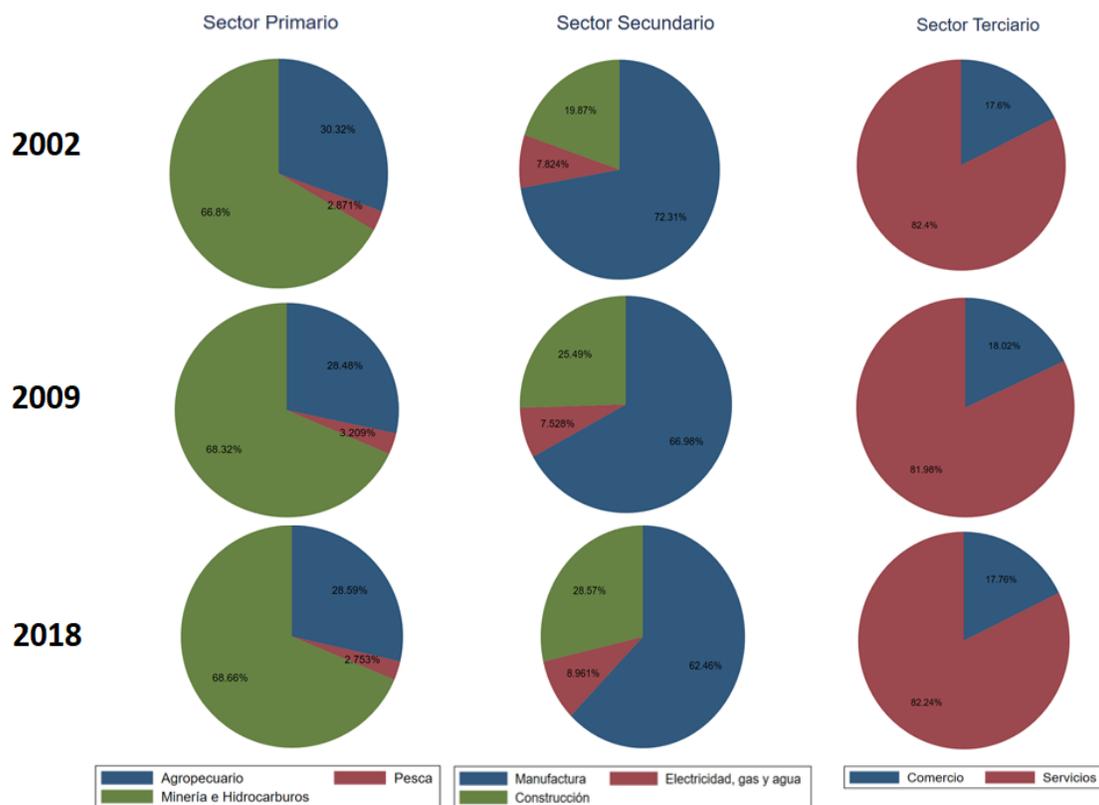
gas y minerales; el sector secundario considera las actividades que se rigen en la transformación de materias primas para obtener nuevos insumos de uso directo, como lo son las actividades de manufactura, distribución y comercio de electricidad, gas y agua, y, construcción; mientras que, el sector terciario se consolida por las actividades de servicios en general, como transporte, almacenamiento, correo y mensajería, alojamiento y restaurantes, telecomunicaciones y otros servicios de información, administración pública y defensa, y, otros servicios.

Un punto relevante de este enfoque es conocer las actividades más esenciales de cada sector, es decir, las actividades que conformen la mayoría de participación y que, por ende, *shocks* en estas alteren bruscamente el desempeño de su respectivo sector, es por esta razón que en el Gráfico 3 se presenta la estructura porcentual de cada actividad en su respectivo sector, para los años 2002, 2009 y 2018, siendo estos años relevantes, puesto que el año 2002 forma parte del año inicial de la muestra de esta investigación, el 2009 siendo el año en el cual se pronunciaron los efectos negativos de la crisis del año 2008 en el Perú, y, el año 2018 como parte del último año de la muestra disponible.

Es preciso indicar que, este ejercicio se realizó con el fin de conocer si han existido cambios considerables en las estructuras porcentuales de los sectores económicos, puesto que, de no ser así, no sería rechazable

considerar que la atribución de una alteración en el desempeño sectorial fue dado por un *shock* en la actividad de mayor participación.

Gráfico 3. Evolución de la estructura porcentual por actividad de los sectores económicos en Perú



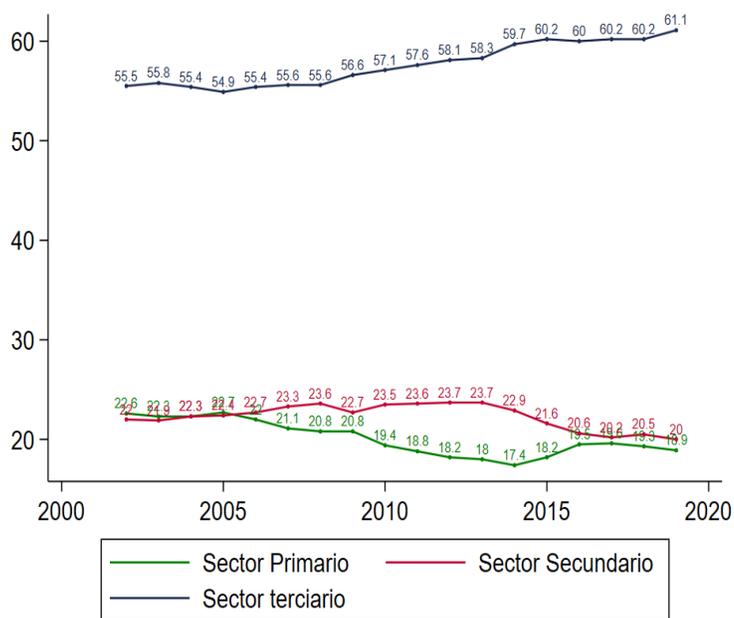
Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Tal como se aprecia, las estructuras por actividad se han mantenido de forma similar en los tres años seleccionados, notándose que para cada sector, las principales actividades para el sector primario, secundario y terciario son minería e hidrocarburos (más de 65%), manufactura (más de 60%) y servicios (más de 80%), respectivamente. Entonces, debido a lo expuesto se logra confirmar que no es dable la idea de rechazar la hipótesis

de que una alteración en el crecimiento económico sectorial haya sido ocasionado por una alteración en su actividad de mayor participación.

Agregando un aporte temporal más robusto al análisis, se realizó el Gráfico 4, mediante el cual se revisa que cada sector no se ha mantenido estable en términos porcentuales, sino que el sector terciario cada vez ha formado una mayor parte de la participación total, ascendiendo de 55.5% en el 2002 a 61.1% en el 2018. Además, respecto al sector primario, se apreció una caída considerable en su participación entre los años 2006 y 2015, no obstante, es el sector secundario el cual sufrió de una tendencia similar al primario a partir de ese año.

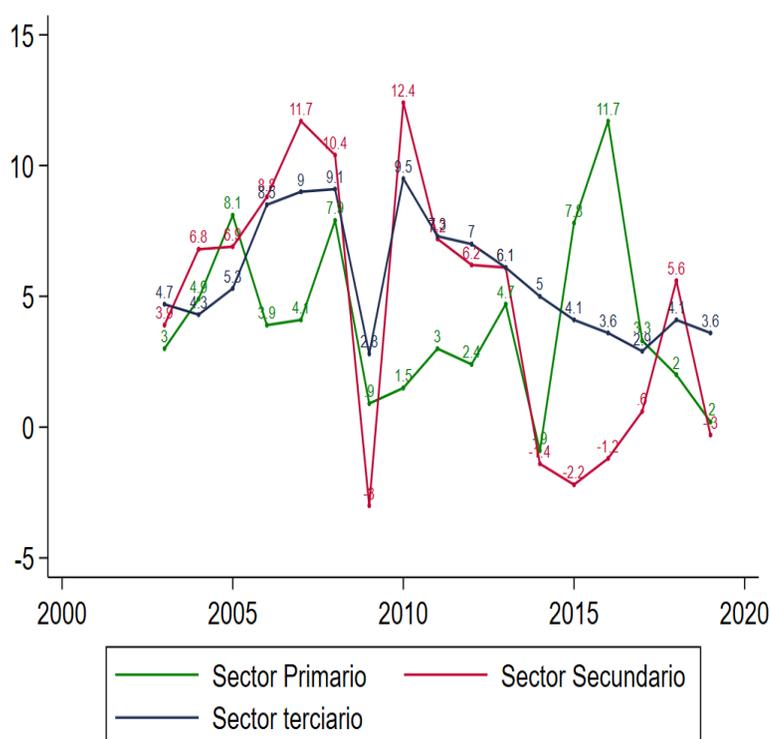
Gráfico 4. Evolución de la participación por sectores en el PBI del Perú (%)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Luego de confirmar que existe la estabilidad de actividades dentro de cada sector aunque no en la estructura de crecimiento a nivel nacional, se plasmó en el Gráfico 5 el crecimiento económico por cada uno de los sectores económicos, puesto que conocer su evolución permite complementar el análisis del dinamismo de cada uno de estos.

Gráfico 5. Evolución del Crecimiento Económico (Var. %) por Sectores en el Perú (2002-2018)

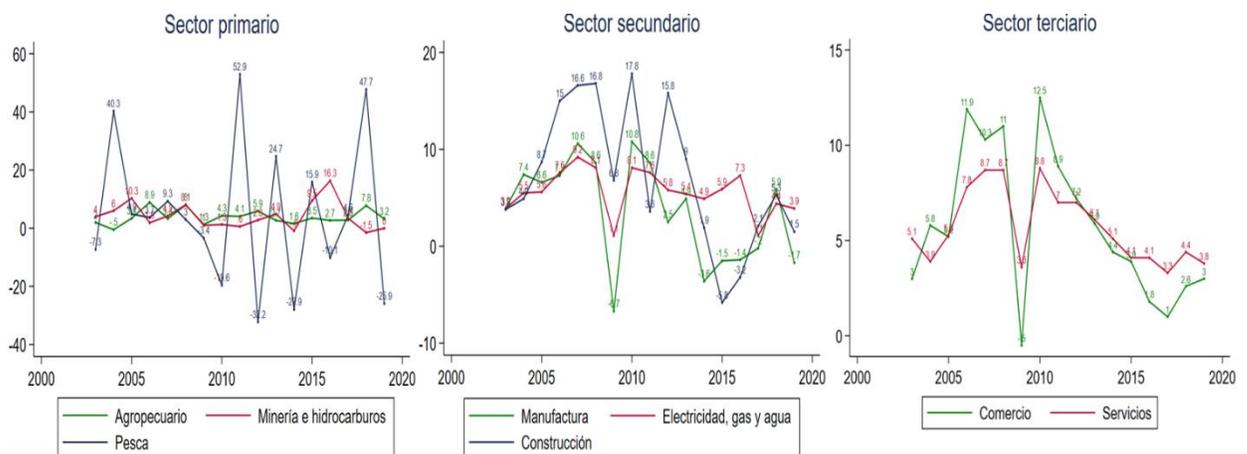


Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Se denota que la crisis del año 2009 impactó directamente en los tres sectores de forma diferenciada, traducido además en la caída del PBI nacional de dicho año; aun así, se observó que el único sector que decreció explícitamente fue el sector secundario, con un valor de -3%, adicional a una caída de -0.3% en el 2018. Además de ello, este sector fue el único que

sufrió decrecimientos continuos, dándose esto en los años 2014, 2015 y 2016, lo cual es un evento inusual en el desempeño sectorial. Ante esto, por lo comentado en la estructura a nivel de actividades, se consideraría la inferencia de que las alteraciones en este sector sean debido a la actividad de manufactura, por lo que esta hipótesis fue probada en el gráfico siguiente:

Gráfico 6. Evolución del Crecimiento Económico (Var. %) de las Actividades Económicas en Perú (2002-2018)



Fuente: Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Como se corrobora en el segundo apartado del Gráfico 6, claramente el sector secundario tiene una tendencia equivalente al de la actividad de manufactura, puesto que esta actividad tuvo decrecimiento en los años 2009, 2014, 2015, 2016 y 2018, tal como el desempeño del sector secundario de la economía.

Por último, si bien el sector primario computó una caída de -0.9% en el 2014, la actividad de minería e hidrocarburos, la cual es su actividad con mayor representatividad en términos nominales, registró un descenso de -0.6%;

sin embargo, esta actividad a pesar de haber registrado una caída mayor de -1.5% en 2018, el sector primario registró en ese año un crecimiento de 0.2%, demostrando que en este sector, si bien la actividad minera forma la mayor parte de la representatividad, la actividad pesquera, aun con sus ciclos interanuales que presenta (por las altas fluctuaciones observadas en el primer apartado del Gráfico 6) aporta considerablemente a la tendencia del sector primario en conjunto.

Debido a lo expuesto en los párrafos anteriores, queda demostrado que la diferenciación entre sectores es primordial para conocer la dinámica del crecimiento económico a nivel macroeconómico, añadiendo los efectos regionales, puesto que cada región posee una ventaja distinta respecto a un sector u otro, explicado por sus factores geográficos, políticos, entre otros, aportando aún más al poder predictivo de los modelos econométricos, por lo que solo falta agregar los otros factores determinantes del crecimiento económico, debido a que esto es fundamental en para considerar un análisis de crecimiento económico como completo.

Uno de estos factores principales es el capital humano, ya analizado por diversos autores, siendo los precursores de este Uzawa (1965), modelo el cual fue mejorado por Lucas (1988) y probado empíricamente por Mankiw, Romer y Weil (1992). Cabe resaltar que los sectores de servicios son más intensivos en capital humano por la naturaleza de este (Serrano, 1998), por lo que es algo conveniente explorar esta variable y su

repercusión en el crecimiento económico sectorial a fin de conocer las conclusiones correspondientes y sugerir políticas tanto regionales como nacionales.

Finalmente, es un requisito necesario analizar la hipótesis de convergencia, esto es, que las regiones con menor VAB tiendan a la región con un mayor VAB, lo que sería el caso de Lima en el Perú, ya que la no existencia de convergencia implicaría que algunos factores como la difusión tecnológica, movilidad de factores, entre otros; sean distribuidos de manera asimétrica (Abramovitz, 1986, Gónzales y Trelles, 2004), indicando la falta de integración en el Perú o también conocido como el problema de la centralización económica (Gonzales, 2017). Esta última hipótesis se sustenta en el apartado de resultados observando las variaciones en las posiciones relativas de las regiones según su VAB, VAB per cápita y la respectiva tasa de crecimiento de esta última (Arellano, La convergencia regional en España y las causas de convergencia del PIB per cápita en Cataluña, 2006).

Por lo tanto, al realizar este análisis y observar el ritmo de convergencia si existiese al lado de su comparación respecto a otros países, se obtuvo una justificación para que el estado peruano aplique políticas que puedan corregir este tipo de problemas que causan primero, un crecimiento inestable en el estricto sentido de observar al país como un conjunto

integrado, y, segundo, una desigualdad de oportunidades para cada región y sector.

Entonces, emplear este enfoque aplicado adjunto a la hipótesis de la convergencia de difusión tecnológica o *catch-up*, el cual postula que los departamentos lograrán crecer hasta un máximo el cual es del departamento más desarrollado o líder, al no haber sido aplicado en Perú hasta la fecha, nos aportará una mejora significativa en la toma de decisiones, ayudando a focalizar los recursos públicos para obtener una condición más beneficiaria a todo el país.

## 1.2. Formulación del problema

Ante la realidad problemática expuesta y la diversidad de cuestiones que se desagregan del análisis realizado, se tuvo en consideración los siguientes problemas:

### 1.2.1. General

¿Los factores de producción y la difusión tecnológica repercuten en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?

### 1.2.2. Específicos

¿El nivel de capital físico incentiva el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?

¿El nivel de capital humano incide en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?

¿El nivel de mano de obra contribuye en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?

¿Existe alguna relación de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. General

Cuantificar las contribuciones de los factores de producción y la difusión tecnológica en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

#### 1.3.2. Específicos

- a) Analizar las variables escogidas, para verificar si cumplen los supuestos necesarios del modelo econométrico a emplear.
- b) Verificar la significancia de las contribuciones de las variables empleadas en el VAB regional per cápita del Perú a nivel sectorial.
- c) Comprobar la hipótesis de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el Perú.

d) Validar el modelo mediante las pruebas de hipótesis pertinentes que las regresiones con datos panel requieren.

#### 1.4. Limitantes de la investigación

##### 1.4.1. Teórica

Esta investigación se rige en la evolución de las principales teorías del crecimiento económico, iniciando por el modelo teórico planteado por Mankiw et al. (1992) que explica el crecimiento económico de una economía mediante el supuesto de que sus factores de producción principales son el capital físico, la mano de obra y el capital humano.

Respecto a la convergencia tecnológica, la cual postula que las regiones menos desarrolladas tecnológicamente adoptan las tecnologías de una región líder fue planteada teóricamente por Abramovitz (1986) y aplicada empíricamente por Serrano (1998), con una mayor profundización por Delgado y Álvarez (2005).

Finalmente, respecto al planteamiento de mejoras en el control de fluctuaciones de corto plazo, se siguen los hallazgos encontrados por Loayza, Fanjzylber y Calderón (2004) los cuales indican que factores como el consumo de gobierno, líneas de celulares, el acceso al crédito y el comercio internacional, son factores consistentes que explican el crecimiento de corto plazo y la predicción a futuro de tendencias.

#### 1.4.2. Temporal

Los datos utilizados son del año 2002 hasta el año 2018, en frecuencia anual.

#### 1.4.3. Espacial

Los datos utilizados son del Perú, descompuesto por 24 regiones, en donde Lima incluye a la región del Callao.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes del estudio

#### 2.1.1. Internacionales

En el Portal Web de la Universidad de Cuenca del país de Ecuador, los autores Hermida y Quichimbo (2010) en su tesis previa a la obtención del título de economista titulada “Análisis del Impacto del Capital Humano en el Desarrollo Económico en Ecuador dentro del Período 2000-2008” analizaron la relación entre el gasto público en educación con la formación bruta de capital fijo (FBKF) y el PBI, concluyendo que las elasticidades del gasto en educación y del FBKF respecto al PBI son 0.02 y 0.17, significando que los egresos del estado ecuatoriano destinados a la educación no han tenido un resultado relevante en la producción del país.

Los autores aplicaron como variable *proxy* del capital humano al gasto público en educación, esto hizo que las conclusiones obtenidas puedan ser afectadas por otros factores como la corrupción o implicancia en otros gastos del estado, además, no aplicaron mecanismos de corrección de errores u otro método para analizar las relaciones de cointegración que propusieron en su metodología.

En el Portal Web de la Universidad de San Carlos de Guatemala del país de Guatemala, el autor Marroquín (2006) en su tesis previa a conferírsele el título de Economista en el grado académico de

Licenciado titulada “Análisis del Capital Humano, Productividad y Crecimiento Económico, desde la Perspectiva de la Función de Producción” analizó las implicancias del capital humano, el capital físico y la mano de obra sobre el crecimiento económico, al mismo tiempo de analizar la hipótesis de convergencia para los países latinoamericanos y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) para el período 1980-2003, obteniendo que el capital humano ha contribuido en un 5% al crecimiento económico por cada 1% en que el capital humano se incrementó. Además, rechazó la hipótesis de convergencia para Latinoamérica y la OECD. Por último, concluyó que para Guatemala el incremento de 1% en el capital humano disminuye la tasa de fertilidad en 1%.

Este análisis presentó buenos resultados ya que en su análisis se obtuvo diversas estimaciones donde comprueba la convergencia y los efectos en distintas variaciones de regresión. Además, su variable *proxy* del capital humano fue la tasa de población mayor a 15 años con estudios superiores, lo que implicó un efecto directo del capital humano sobre la producción. No obstante, su análisis al ser por países está sujeto a diferentes factores propios de cada país.

### 2.1.2. Nacionales

En el sitio web de la Universidad Nacional de Piura, el autor Dominguez (2015) en su tesis para optar el título de Economista titulada “Calidad en la Educación y Crecimiento Económico: Análisis para los Departamentos del Perú, Nivel Primario” analizó las repercusiones de la educación en el crecimiento económico para el Perú a nivel departamental para el período 2005-2010, utilizando un método de efectos fijos, concluyendo que lo que determina al crecimiento son el gasto por alumno y los años de escolaridad.

Este análisis fue adecuado ya que un análisis departamental puede ser generador políticas fiscales específicas. No obstante, la muestra analizada fue relativamente pequeña, por lo que se puede mejorar dicho análisis e incorporar metodologías recientes que mejoren los problemas que tuvieron sus parámetros en la estimación.

En el sitio web de la Universidad Nacional de Trujillo, Cueva (2015) en su tesis para optar el título de Economista titulada “Convergencia económica y pobreza en los departamentos de la costa del Perú, durante el período: 2004-2013” analizó los diferentes tipos de convergencia para las regiones del Perú mediante distintos modelos econométricos, concluyendo que existe convergencia beta absoluta en los departamentos de la costa y rechaza la hipótesis de convergencia sigma.

Este análisis si bien fue justificado para la muestra que consiguió, se enfocó solamente en la costa del Perú, cuando el análisis podría también haber sido comprobado para la sierra y selva del Perú.

## 2.2. Bases teóricas

### **Modelo de crecimiento económico de Solow y extensiones**

La primera formalización matemática en la teoría de crecimiento económico fue la presentada por el economista Robert Solow en 1956 en su publicación "*A Contribution to the Theory of Economic Growth*", en el cual caracterizó el comportamiento de la economía en un modelo de crecimiento de largo plazo en donde los factores del crecimiento estaban denotados por la mano de obra, el stock de capital físico y la tecnología, siendo esta última determinada de manera exógena; siendo este modelo una base sólida para caracterizar las causas del crecimiento en las economías.

En los años posteriores, se empezó a ampliar el modelo de Solow para que explicara de forma cada vez más precisa las características de las economías, introduciendo los modelos de crecimiento endógeno, los cuales permitían dar un carácter explicativo al factor tecnológico y así poder explicar el no estancamiento de una economía en el largo plazo. Esto fue logrado agregando variables fundamentales al análisis para obtener un carácter explicativo de mayor alcance, siendo una de las

variables explicativas más recurrentes la del capital humano<sup>1</sup>, introducido en los modelos de crecimiento económico por Frankel (1962) y Arrow (1962), para ser modificado por Uzawa (1965), posteriormente ampliado por Lucas (1988) y Romer (1990) y mejorado por Mankiw et al. (1992).

La evidencia empírica demuestra que es relevante agregar el capital humano al análisis del crecimiento económico, tal como lo demuestran Mankiw, et al. (1992) en su paper “A Contribution to the Empirics of Economic Growth” donde muestran que el nivel de ajuste de su modelo econométrico con datos a nivel mundial mejora considerablemente cuando a los factores productivos que son el capital físico y la mano de obra se le agrega el capital humano.

El modelo formulado por Mankiw et al. (1992) se da con la función de producción Cobb-Douglas (1928), asumiendo que la mano de obra es igual a la población, agregando el factor del capital humano y adicionalmente, permiten que la tecnología evolucione a lo largo del tiempo:

$$(1) \quad Y_t = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta}$$

$$(2) \quad L_t = L_0 e^{nt}$$

$$(3) \quad A_t = A_0 e^{gt}$$

---

<sup>1</sup> Uno de los primeros autores que utilizó el concepto de capital humano fue Schultz (1960), el cual empezó a darle un enfoque de factor productivo a la educación que las personas recibían al observar cómo estas son más productivas que las menos capacitadas.

Donde  $A_t L_t$  representa a los trabajadores con la tecnología necesaria para ser eficientes en el tiempo  $t$ . Además, las ecuaciones de transición de los factores productivos serán:

$$(4) \quad \dot{k}_t = s_k y_t - (n + g + \delta) k_t$$

$$(5) \quad \dot{h}_t = s_h y_t - (n + g + \delta) h_t$$

Donde  $y_t = Y_t/A_t L_t$ ,  $k_t = K_t/A_t L_t$  y  $h_t = H_t/A_t L_t$ . En el estado estacionario<sup>2</sup> se definirían los valores de las variables como:

$$(6) \quad \tilde{k} = \left( \frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n+g+\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

$$(7) \quad \tilde{h} = \left( \frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n+g+\delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

Presentando en resumen las denotaciones empleadas:

**Tabla N° 01**  
**Sistematización de las variables del modelo de Mankiw et al. (1992)**

$Y$	Producción	$y$	Producción per cápita eficiente
$K$	Stock de capital físico	$k$	Stock de capital privado per cápita eficiente
$H$	Stock de capital humano	$h$	Stock de capital humano per cápita eficiente
$L$	Mano de obra	$e$	Número de Euler (representa crecimiento exponencial)
$A$	Tecnología	$n$	Tasa de crecimiento poblacional
$t$	Tiempo	$\delta$	Tasa de depreciación del capital
$\alpha$	Participación porcentual del capital físico en la producción	$\beta$	Participación porcentual del capital humano en la producción

<sup>2</sup> Punto en el cual la economía (sistema estudiado) tiene tasas de crecimiento de los factores productivos (variables de estado) invariantes en el tiempo.

$s_k$	Fracción del ahorro destinado al capital físico	$s_h$	Fracción del ahorro destinado al capital humano
$L_o$	Población inicial	$A_o$	Tecnología inicial
$\dot{k}$	Variación del capital físico	$\dot{h}$	Variación del capital humano
$\tilde{k}$	Capital físico en el estado estacionario	$\tilde{h}$	Capital humano en el estado estacionario

Elaboración propia en base al análisis de la fuente bibliográfica.

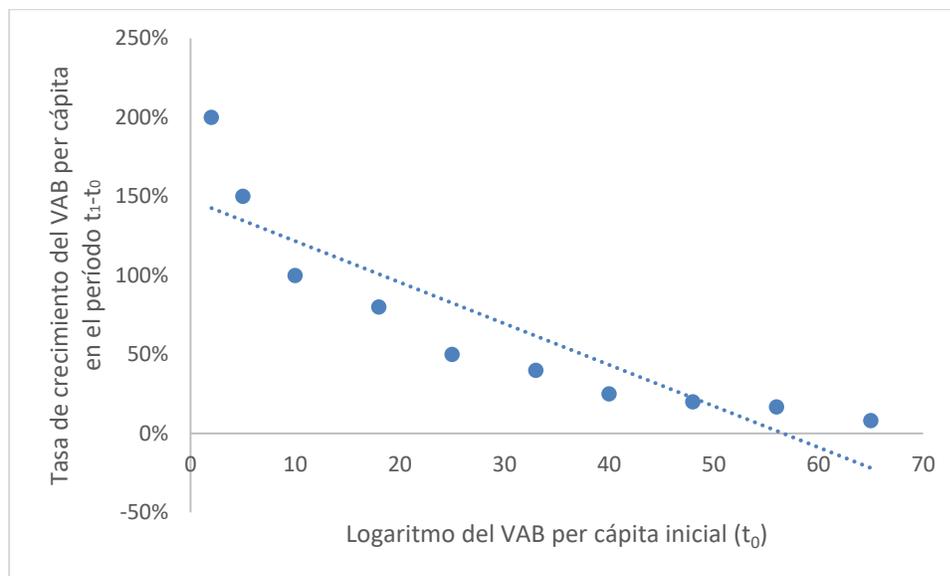
El modelo predice una dinámica entre el capital físico y humano hasta que ambos estén en sus valores estacionarios y no haya incentivo de obtener más proporcionalmente de uno u otro. Además, al emplear la solución de un stock per cápita eficiente, se garantiza una tasa de crecimiento económico per cápita en el largo plazo igual a la tasa de crecimiento de la tecnología, demostrando así que este es un modelo exógeno.

Una fuerte crítica a los modelos de crecimiento endógeno es que no tendían necesariamente a un estado estacionario, esta hipótesis era conocida como divergencia económica, por lo que se han ido empleando términos en la literatura para diferentes tipos de convergencia como la convergencia beta absoluta y condicional, la convergencia sigma y convergencia de difusión tecnológica *catch-up*.

La convergencia beta absoluta significa que un grupo de países o regiones con niveles de ahorro, tecnología, entre otros factores, en el largo plazo tenderán a un mismo nivel de PBI, en donde el país o región más pobre crecerá a tasas más altas que uno más rico. En otras palabras, la tasa de

crecimiento tiene una relación inversa con su nivel inicial ( $t_0$ ) de ingreso<sup>3</sup> (Barro y Xala-i-Martín, 2004, p. 45), dicha relación se grafica en el Gráfico 7.

Gráfico 7. Comparación entre el VAB per cápita inicial y tasas de crecimiento. Cconvergencia absoluta

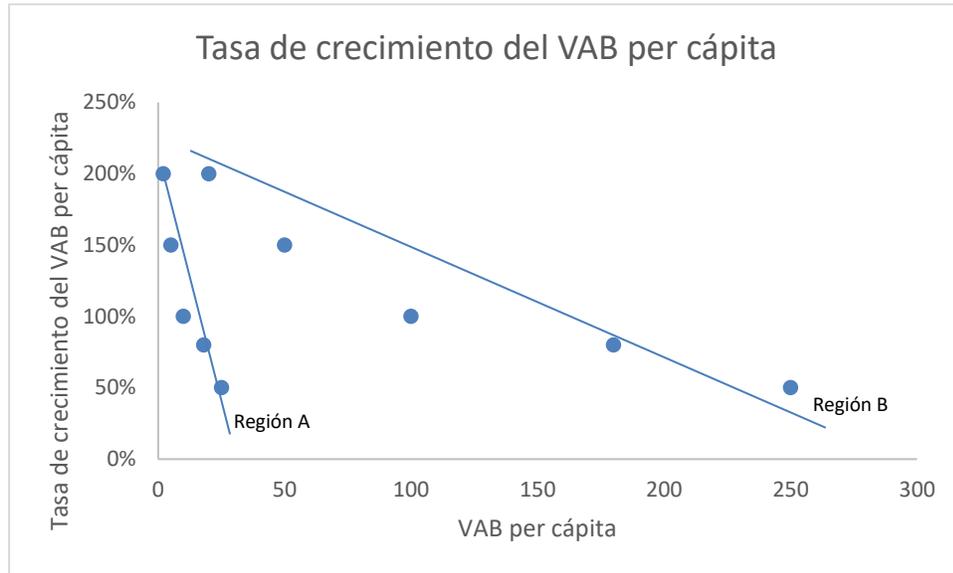


Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica.

Asimismo, estos autores revisan el concepto de convergencia condicional que relaja el supuesto de un mismo estado estacionario y permite asumir que cada país o región posee su propio estado estacionario debido a las características propias de cada zona.

<sup>3</sup> Los autores prueban esta hipótesis con 18 países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) para el período 1960-2000.

Gráfico 8. Comparación de estados estacionarios. Convergencia condicional



Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica.

De lo visualizado en el Gráfico 8, si se considerara ambas regiones como un todo (convergencia absoluta), se concluiría que solo una de las dos regiones conseguiría alcanzar el estado estacionario; sin embargo, si se realiza el supuesto de un estado estacionario para cada una, entonces, si existiría una convergencia a su propio estado estacionario.

### **Modelo de crecimiento económico con Catch- up tecnológico**

Introduciendo como concepto el *catch-up* tecnológico, es una definición que denota la existencia de un líder y uno o varios seguidores, en donde los seguidores se tienen que “poner al día” con la tecnología del líder, esto se logra según Abramovitz (1986) por la capacidad social que se tenga para copiar o imitar las características del líder. Esta capacidad social está

determinada por diversos factores socioeconómicos, entre los cuales destaca principalmente el capital humano, el cual determinará el nivel de adaptación de la economía. El rechazo de esta hipótesis significa que las modernizaciones se concentran en las zonas desarrolladas debilitando a las regiones más pobres por la mala distribución de la tecnología.

Empleando la dinámica del modelo de Solow, De la Fuente (1996) sugirió una especificación de función de producción de la siguiente forma:

$$(8) \quad Y_{it} = K_{it}^{\alpha} H_{it}^{\beta} (A_{it} L_{it})^{\eta}$$

La cual puede ser reescrita en logaritmos, representados por las respectivas letras minúsculas:

$$(9) \quad y_{it} = \eta a_{it} + \alpha k_{it} + \eta l_{it} + \beta h_{it}$$

Esta especificación en el componente tecnológico puede seguir una dinámica que depende tanto del promedio regional como de los efectos de cada región ( $d_{it}$ ).

$$(10) \quad a_{it} = a_t + d_{it}$$

Ante esto, el autor sugiere que la dinámica de crecimiento de esta variable tecnológica puede ser expresada explícitamente como el crecimiento de ambos componentes, los que a su vez depende tanto de un factor constante como del tiempo y de forma directa por la potenciación de la educación (por aprender a usar dichas nuevas tecnologías) y de forma

inversa al crecimiento o innovación de la propia región (concepto de convergencia).

$$(11) \quad \Delta a_{it} = \Delta a_t + \Delta d_{it} = g + ct + \mu \bar{h}_{it-1} - \varepsilon d_{it-1}$$

Del cual las variables con  $\Delta$  indican diferencias entre el valor actual y el primer rezago, las barras indican desviaciones del promedio y  $t$  indica la tendencia. Por último, en el estado estacionario se puede observar que, ante la carencia de dinámicas, el único componente que haría variar el crecimiento tecnológico es la educación de una región.

$$(12) \quad \Delta d_{it} = 0 \rightarrow d_i^* = \frac{\mu}{\varepsilon} \bar{h}_i$$

Por las razones anteriores, se puede entonces intuir que el modelo estructural derivado de estos conceptos es el siguiente:

$$(13) \quad \Delta y_{it} = \eta g + \eta ct + \alpha \Delta k_{it} + \eta \Delta l_{it} + \beta \Delta h_{it} + \eta \mu \bar{h}_{it-1} - \varepsilon (\bar{y}_{it-1} - \alpha \bar{k}_{it-1} - \eta \bar{l}_{it-1} - \beta \bar{h}_{it-1}) + \mu_{it}$$

Donde  $\varepsilon$  indica el coeficiente de convergencia, el cual debe ser estrictamente negativo para condicionar la existencia y alcance de un estado estacionario y  $\mu_{it}$  es el término de perturbación de la regresión.

Tal como se aprecia, este mecanismo intrínsecamente es un mecanismo de corrección de errores (Sulaiman, Bala, Abiso, Ibrahim, & Kabiru, 2015), el cual indica que, ante la presencia de dos variables que cointegran, es

decir, que poseen raíz unitaria, es posible estimar de forma general un comportamiento de corto y largo plazo. Esto ecuacionalmente se concibe de la siguiente expresión:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad \text{Largo plazo}$$

$$\Delta Y_{it} = \alpha_0 \Delta X_{it} + \alpha_1 (\varepsilon_{it-1}) + B \Delta X^C + \mu_{it} \quad \text{Corto plazo}$$

Donde  $\alpha_1$  es el coeficiente de corrección de errores, el cual siempre es negativo para denotar las correcciones<sup>4</sup>. Además,  $\Delta X^C$  son las variables exógenas o de control para la ecuación de corto plazo, las cuales siguen siendo válidas para la estimación de esta etapa (Pesaran, Shin, & Smith, 2000). Reemplazando la variable de interés:

$$\varepsilon_{it-1} = Y_{it-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{it-1}$$

Y, en el largo plazo  $\Delta$  de cualquier variable es 0 por definición, entonces en promedio:

$$0 = \alpha_0 * 0 + \alpha_1 (Y_{it-1} - \beta_0 - \beta_1 X_{it-1}) + B * 0$$

$$Y_{it-1} = \beta_0 + \beta_1 X_{it-1}$$

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it}$$

---

<sup>4</sup> Esto se explica sencillamente de la siguiente forma: el largo plazo es el corto plazo, pero, sin errores, es decir, que toda explicación de aporte que tenga  $\Delta X_{it}$  y cualquier otra  $\Delta X_{it}^C$  será 0, implicando que la ecuación final en el corto plazo sea igual a la de largo plazo.

Y, así sucesivamente, por lo que se comprueba la consistencia de la dinámica del corto al largo plazo, y validando su aplicación para la ecuación del *catch up* tecnológico.

### 2.3. Conceptual

La difusión tecnológica, conocida también como *catch-up* tecnológico, se encarga de explicar si las regiones más pobres logran crecer a tasas altas para estar cada vez más cerca de la región líder. Esto se puede traducir como si las regiones con menos índices de crecimiento económico como Tumbes y Madre de Dios llegarán a tener un VAB tan alto como la de Lima.

Ante la importancia de estimar las contribuciones de los factores de producción sobre el crecimiento económico del Perú, se procedió con el modelo teórico de Mankiw et al. (1992) con las especificaciones realizadas por De la Fuente (1996) y la metodología aplicada por Serrano (1998) para estimar los efectos del *catch-up* tecnológico que indica los cierres de brecha entre regiones menos avanzadas con la región más avanzada.

El modelo econométrico estimado es una variante del modelo propuesto por Serrano (1998), empleando la modificación comentada por Sulaiman et al. (2015) referente al corto y largo plazo; y, agregar variables de control en el corto plazo como lo especificado por Loayza et al. (2004) con la siguiente ecuación:

$$(14) \quad \Delta y_{it} = g + ct + \alpha_{CP} \Delta k_{it} + \beta_{CP} \Delta h_{it} + \eta_{CP} \Delta l_{it} + \mu \bar{h}_{it-1}$$

$$-\varepsilon \left( \bar{y}_{it-1} - \alpha_{LP} \bar{k}_{it-1} - \beta_{LP} \bar{h}_{it-1} - \eta_{LP} \bar{l}_{it-1} - \sum_i^{24} \pi_i \right) + B \Delta X_{it}^C + \omega_{it}$$

Donde  $\Delta$  denota las primeras diferencias de las variables en logaritmos o las tasas de crecimiento,  $t$  el tiempo,  $i$  la región y las barras las desviaciones respecto a la media;  $y$ ,  $k$ ,  $l$  y  $h$  representan el VAB, el capital físico, la PEA ocupada y el capital humano (el cual puede ser medidor por años promedio de escolarización o tasa de alfabetización). Además, los subíndices  $CP$  y  $LP$  denotan los coeficientes correspondientes calculados en el corto y largo plazo, respectivamente;  $g + ct$  denota el crecimiento intrínseco de la tecnología, que son representados como el intercepto y la tendencia respectivamente;  $\alpha$ ,  $\eta$ ,  $\beta$  y  $\mu$  son los efectos de las variables respectivas al crecimiento económico, siendo estas últimas dos el efecto nivel y el efecto tasa del capital humano, respectivamente, esto debido a que el capital humano es un factor que contribuye a aprovechar las mejoras tecnológicas (efecto tasa) aparte de ser un factor de producción (efecto nivel). Para finalizar,  $\varepsilon$  representa el efecto de catch-up tecnológico e índice de convergencia, que demuestra si existe convergencia a nivel regional y si existe cierre de brechas tecnológicas,  $\pi_i$  son variables dicótomas departamentales para demostrar la existencia de convergencia condicional,  $B$  es el vector de coeficientes para las  $X^C$  variables de corto plazo que ayudan a predecir el crecimiento económico y  $\omega_{it}$  son los residuos del modelo estimado.

## 2.4. Definición de términos básicos

### Correlación cruzada

Dependencia de los residuos generados en las regresiones de datos panel entre individuos (Baltagi, 2005).

### Correlación serial o autocorrelación

Dependencia de los residuos generados en las regresiones de datos panel a través del tiempo (Baltagi, 2005).

### Cointegración

Existencia de raíz unitaria tanto en la variable explicativa como dependiente, logrando eliminar las partes determinísticas no deseadas en la estimación y validando nuevamente las propiedades estadísticas de los mínimos cuadrados ordinarios (Pesaran, Shin, & Smith, 2000).

### Estado estacionario

En crecimiento económico, es el estado en que una variable no crecerá más (Solow, 1956) o, en su defecto, crecerá a una tasa constante (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

### Estacionariedad

Propiedad estadística que indica la estabilidad de la media, la varianza y la auto covarianza en cualquier punto de análisis de una serie de tiempo, es

decir, que dichos estadísticos sean estadísticamente independientes del tiempo en el que se analizan (Priestley, 1988).

Valor Agregado Bruto

Suma de los valores de bienes producidos en un área descontando impuestos indirectos (INEI).

### **III. HIPOTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis**

Las hipótesis que la investigación quiere demostrar son las siguientes:

##### **3.1.1. General**

Los factores de producción y la difusión tecnológica repercuten de forma positiva en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

##### **3.1.2. Específicas**

El nivel de capital físico incentiva positivamente el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

El nivel de capital humano incide positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

El nivel de mano de obra contribuye positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

Existe una relación de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.

## 3.2. Definición conceptual de variables

### 3.2.1. Variable X: *Factores de producción y la difusión tecnológica*

Los factores de producción son los insumos que son necesarios para generar el VAB mientras que la difusión tecnológica verifica si las regiones con menores avances se acercan a la región más avanzada.

#### *X1: Capital físico*

Se define como los diversos insumos físicos necesarios para el proceso de producción. Se puede obtener mediante la aproximación de Harberger (1978) empleado por Céspedes, Lavado y Ramírez (2016)

#### *X2: Capital humano*

Se define como la calidad de la mano de obra que permite afectar de manera positiva a la productividad. Al no existir una definición exacta para medir este factor, se mide mediante los años promedio de escolarización de la población en edad de trabajar (PET) y la tasa de alfabetización de la PET como lo aplican Dominguez (2015) y Terrones y Calderon (1993) respectivamente.

#### *X3: Mano de obra*

Se define como la cantidad de trabajo empleada por la economía para generar el producto. Se mide mediante la población económicamente activa ocupada en miles de personas.

*X4: Catch-up tecnológico*

Se define como la capacidad de las regiones para imitar la tecnología de la región más desarrollada. Se mide mediante el coeficiente de convergencia con proceso de catch-up tecnológico.

*3.2.2. Variable Y: Crecimiento económico sectorial*

Se entiende como el incremento de los ingresos de la economía, que puede ser medido a nivel general o individual (per cápita) para los sectores económicos (primario, secundario y terciario).

*Y1: VAB sectorial:*

Se define como la producción antes de impuestos indirectos de los diferentes sectores económicos. Se mide con la variación porcentual del VAB del sector primario, secundario y terciario; en soles del 2007.

3.3. Operacionalización de las variables

3.3.1. Operacionalización de los factores de producción y la difusión tecnológica

**Operacionalización del capital físico**

**Stock de capital:** se estima mediante una ponderación a nivel regional con la participación en el sector construcción con los datos del INEI y emplea la fórmula de Harberger (1976). Se mide en miles de soles del 2007.

### **Operacionalización del capital humano**

**Años promedio de escolarización de la PET:** es el promedio de los años estudiados por las personas de 15 y más años de edad. Se mide en años.

**Tasa de alfabetización de la PET:** es la parte de la población de 15 y más años de edad que sabe leer y/o escribir. Se mide como una tasa en escala de 0 a 100.

### **Operacionalización de la mano de obra**

**PEA ocupada:** es la población que por lo menos tiene un trabajo. Se mide en miles de personas.

### **Operacionalización del catch-up tecnológico:**

**Coefficiente de convergencia con proceso catch-up tecnológico:** es el coeficiente que indica si las regiones efectivamente han imitado de manera satisfactoria la tecnología de otra región más avanzada (líder). Además, indicar si las regiones siguen una senda de crecimiento estable a nivel absoluto, condicional o divergencia. Se

mide como una tasa cuyo valor es estimado en las regresiones econométricas.

### 3.3.2. Operacionalización del crecimiento económico sectorial

#### **Operacionalización del VAB sectorial**

**Variación porcentual real del VAB del sector primario:** es el crecimiento del VAB del sector primario<sup>5</sup> en soles del 2007. Se mide en variaciones porcentuales reales.

**Variación porcentual real del VAB del sector secundario:** es el crecimiento del VAB del sector secundario<sup>6</sup> en soles del 2007. Se mide en variaciones porcentuales reales.

**Variación porcentual real del VAB del sector terciario:** es el crecimiento del VAB del sector terciario<sup>7</sup> en soles del 2007. Se mide en variaciones porcentuales reales.

---

<sup>5</sup> Está contabilizado en el Perú como la suma de los sub-sectores: agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca y acuicultura y extracción de petróleo, gas y minerales.

<sup>6</sup> Está contabilizado en el Perú como la suma de los sub-sectores: manufactura, electricidad, gas y agua y construcción.

<sup>7</sup> Está contabilizado en el Perú como la suma de los sub-sectores: transporte, almacén, correo y mensajería, alojamiento y restaurantes, telecomunicaciones y otros servicios de información, administración pública y defensa y otros servicios.

### Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Índice	Técnica	Método
X: Factores de producción y la difusión tecnológica	Capital físico	Stock de Capital (K)	$K_{0i} = \frac{I_{1i}}{g_i + 0.05}$ <p>Donde g es el crecimiento promedio de cada región y 0.05 es la depreciación.</p> <p>Esto se hace para obtener la dinámica de K</p> $K_{it+1} = (1 - 0.05) * K_{it} + I_{it+1}$	T-test	Base de datos (INEI, Cuentas Nacionales, BCRP, Series Anuales)
	Capital humano	Años promedio de escolarización de la PET (PAE)	$PAE_{it} = \sum \frac{\text{Años de escolarización de PET}}{PET}$	T-test	Base de datos (INEI, Compendio Estadístico)
		Tasa de alfabetismo de la PET (TA)	$TA_{it} = (1 - \text{tasa de analfabetismo})$	T-test	Base de datos (INEI, Compendio Estadístico)
	Mano de obra	Población Económicamente Activa ocupada (PEAo)	$PEAo_{it} = \text{Personas que trabajan}$	T-test	Base de datos (INEI, Compendio Estadístico)
	Catch-up tecnológico	Coefficiente de convergencia con proceso catch-up tecnológico ( $\epsilon$ )	Estimación del coeficiente mediante mínimos cuadrados por el mecanismo de corrección de errores, con efectos regionales.	Regresión lineal	Paramétrica
Y: Crecimiento económico sectorial	VAB sectorial	Variación porcentual real del VAB del sector primario (VAB1)	$\frac{VAB1_t - VAB1_{t-1}}{VAB1_{t-1}}$	T-test	Base de datos (INEI, Cuentas Nacionales)
		Variación porcentual real del VAB del sector secundario (VAB2)	$\frac{VAB2_{2t} - VAB2_{t-1}}{VAB2_{t-1}}$	T-test	Base de datos (INEI, Cuentas Nacionales)
		Variación porcentual real del VAB per cápita del sector terciario (VAB3)	$\frac{VAB3_t - VAB3_{t-1}}{VAB3_{t-1}}$	T-test	Base de datos (INEI, Cuentas Nacionales)

Por otro lado, las variables a emplear para la caracterización del corto plazo, o variables de control, son las descritas en el siguiente cuadro:

Variable	Dimensión	Indicador	Índice	Técnica	Método
X <sup>C</sup> : Variables de control	Consumo del gobierno	Gasto del gobierno total en soles de 2007 (G)	$G_{it} = \Sigma \text{Gastos del gobierno}$	T-test	Base de datos (MEF, Transparencia Económica)
	Comercio internacional	Exportaciones en dólares (X)	$X_{it} = \Sigma \text{Exportaciones realizadas}$	T-test	Base de datos (ADEX)
	Acceso a crédito	Créditos otorgados en miles de soles (Cred)	$Cred_{it} = \Sigma \text{Créditos en soles otorgados}$	T-test	Base de datos (INEI, Compendio Estadístico)

## **IV. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **4.1. Tipo y diseño de investigación**

Esta investigación sigue un paradigma positivista debido a que se describirán los hechos que ya ocurrieron en el pasado, se sigue un enfoque cuantitativo, de tipo básico-correlacional debido a que se estimarán correlaciones directas entre variables.

El diseño de la investigación es no experimental debido a que no se manipularán los datos directamente y el método a aplicar es el método científico debido a que se describe las dimensiones de las variables a estudiar.

### **4.2. Método de investigación**

Se empleó el método científico, puesto que se utilizó la descripción de las dimensiones del capital físico, capital humano, mano de obra y catch-up tecnológico para explicar el crecimiento a nivel regional del Perú y se manipulan ex post las variables empleadas.

### **4.3. Población y muestra**

Al ser un estudio de tipo panel, la población considera dos dimensiones: nivel individual y nivel temporal. El nivel individual se constituye por las 24 regiones del Perú, donde Lima incluye a la región del Callao, lo cual se mantiene fijo; mientras que, a nivel temporal, se constituye por todos los años de existencia de las regiones del Perú.

Al mantenerse fija la parte individual, es decir, la totalidad de las regiones del Perú, la muestra variaría solo por el nivel temporal, para lo cual se utilizó los años del período 2002-2018.

#### 4.4. Lugar de estudio y período desarrollado

El lugar de estudio es el Perú, para el período 2002-2018.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de información

La técnica utilizada para recolectar los datos es la recolección de datos secundarios.

El VAB a nivel regional y sectorial es extraído de la base de datos de las Cuentas Nacionales del INEI y transformando los años de 2002 a 2006 a soles de 2007 mediante la conversión del número índice tomando como año base el VAB de cada región en el año 2007, los datos de los años promedio de educación, créditos otorgados y de la PEA ocupada son extraídas de los compendios estadísticos del INEI y la inversión privada, al no contarse con información directa de esta, es generada a partir de la metodología de Ponce (2013)<sup>8</sup> que lo proyectó con la base de datos del INEI; utilizando la producción del sector construcción como variable *proxy* para estimar la inversión privada, teniendo en cuenta la proporción de la inversión privada global con el VAB regional. Posteriormente, para estimar el nivel de capital físico, se siguió la fórmula de Harberger (1976).

---

<sup>8</sup> Véase Ponce (2013). "Inversión Pública y Desarrollo Regional", p. 82

El nivel de gasto de gobierno se obtuvo mediante la suma de los gastos realizados por este en cada región para cada año, y fue convertido a soles de 2007 mediante el mismo método que para el VAB.

Finalmente, la variable exportaciones fue extraída de la base de datos de la Asociación de Exportadores (ADEX), los cuales suman todas las exportaciones registradas en la aduana de Perú, según su procedencia y no su envío, por lo que esta información es más precisa si se desea explicar explícitamente el nivel de comercio internacional por cada región. Dicha información solo fue encontrada hasta 2017, por lo que se realizó la técnica de predicción auto regresiva, es decir, solo empleando la información que ofrece la misma variable, con el estimador de método generalizado de momentos (GMM, por sus siglas en inglés) de Arellano-Bond, el cual se empleó como variables instrumentales dos rezagos para su predicción.

El instrumento utilizado fue la ficha de registro de datos procesada en Excel (Ver Anexo 2), los cuales se recopilaron durante el mes de octubre del 2019. Por último, dicha información es procesada en el software econométrico Stata 16 para su análisis.

#### 4.6. Análisis y procesamiento de datos

Los datos recopilados en la ficha de registro son procesados en Stata 16 y Python 3.8.2, en los cuales se generaron los cálculos correspondientes a la

operacionalización de las variables respectivas y se realizó las tres etapas del análisis inferencial: estimación previa, estimación y estimación posterior.

#### 4.6.1. Estimación previa

##### **W de Kendall**

Posterior a ello, se inició el análisis descriptivo de datos con el análisis de diversos rankings con la W de Kendall (1990), la cual referencia que si los lugares que ocupa cada región en cada año son de forma aleatoria o si esto es algo que persiste en el tiempo, en otras palabras, si una región al ser el primer lugar, seguiría siendo el primer lugar en años posteriores, y, si la última región lo seguiría siendo en años posteriores.

La especificación de esta prueba se da con el supuesto de que cada región  $i$ , en cada año  $t$ , ocupa el puesto  $r_{it}$ , por lo que el puesto total ( $R_i$ ) de cada región sería:

$$R_i = \sum_{t=1}^m r_{it}$$

Donde  $m$  es el número de años a analizar. Y, el puesto promedio ( $\bar{R}$ ) sería:

$$\bar{R} = \sum_{i=1}^n R_i$$

Donde  $n$  es el número de regiones a analizar. Mientras que, la suma de las desviaciones al cuadrado ( $S$ ) se define como:

$$S = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2$$

La cual es el principal componente para la  $W$  de Kendall que se calcula como:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)}$$

Este estadístico está acotado entre los valores de 0 y 1, en el cual 0 representa una aleatoriedad total en el ranking a lo largo de los años, mientras que, 1 indica una nula variación en el ranking.

### **Estadístico I de Morán**

Siguiendo a Anselin (1988), se dice que existe correlación espacial cuando un patrón de valores no se desenvuelve de forma aleatoria en un espacio geográfico, implicando que la estimación no es completamente aleatoria. Para corroborar esta hipótesis se estima la  $I$  de Morán que rige la siguiente ecuación:

$$I = \frac{N \sum_x \sum_y w_{xy} (z_x - \bar{z})(z_y - \bar{z})}{W \sum_x (z_x - \bar{z})^2}$$

Donde  $N$  es el número de unidades espaciales (regiones en este caso), indexadas por las coordenadas  $x$  y  $y$  (latitud y longitud),  $z$  es la variable de interés,  $\bar{z}$  es el promedio de  $z$ ,  $w_{xy}$  es una matriz de pesos espaciales con ceros en la diagonal principal y  $W$  es la suma de todos los elementos de  $w_{xy}$ .

Finalmente, como  $-1 < I < 0$ , entonces las hipótesis de esta prueba son:

$H_0: I = 0$  (no existe dependencia espacial)

$H_A: I \neq 0$  (existe dependencia espacial)

Por lo tanto, al rechazar la hipótesis nula se dice que la variable de interés posee magnitudes similares dependiendo de su locación geográfica, donde si  $I$  es positivo (negativo), entonces valores altos se encuentran no aleatoriamente situados junto a valores altos (bajos).

### **Prueba de raíz unitaria de Levin, Lin y Chu**

Por otra parte, se calculó el test de estacionariedad de Levin, Lin y Chu (2002) el cual comprueba la existencia de raíz unitaria dentro de un formato de datos panel, lo que se explica asumiendo la siguiente forma:

$$y_{it} = \rho_i y_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

Donde se considera que la variable  $y_{it}$  de la región  $i$  en el año  $t$  tiene raíz unitaria, o lo que es equivalente, no es una serie estacionaria, si depende directamente de su rezago ( $y_{it-1}$ ) el cual se encuentra con un nivel de dependencia de  $\rho_i$ . Entonces, para probar si existe raíz unitaria se estima la siguiente regresión:

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{\mu_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + \varepsilon_{it}$$

En el cual  $\mu_i$  es el número de rezagos a emplear, el coeficiente  $\alpha = 1 - \rho$  y  $\Delta$  es la primera diferencia de la variable de interés.

La prueba de Levin, Lin y Chu realiza el supuesto de que  $\rho_i = \rho$ , en otras palabras, de que cada región tiene un mismo nivel de dependencia al rezago de su propia variable, por lo que la hipótesis nula ( $H_0$ ) y alterna ( $H_A$ ) se definen como:

$$H_0: \alpha = 0 \text{ (existencia de raíz unitaria)}$$

$$H_A: \alpha < 0 \text{ (no existencia de raíz unitaria)}$$

Por lo que, de rechazar la hipótesis nula, se indica que la serie no es estacionaria y es de orden I (1), en otras palabras, que debe diferenciarse una vez (aplicar  $\Delta$ ) para que la serie sea estacionaria.

### **Prueba de cointegración de Kao y Chiang**

La aplicación del test de cointegración en panel de Kao y Chiang (2000) asume la siguiente regresión:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \delta z_{it} + \varepsilon_{it}$$

Asumiendo que  $y_{it}$  y  $x_{it}$  son variables no estacionarias I(1) y  $z_{it}$  es un conjunto de variables deterministas, como la tendencia. Con los residuos se estimaría:

$$\varepsilon_{it} = \rho \varepsilon_{it-1} + \eta_{it}$$

Entonces, con lo denotado las hipótesis a probar son:

$$H_0: \rho = 1 \text{ (} y_{it} \text{ y } x_{it} \text{ no cointegran)}$$

$$H_A: \rho < 1 \text{ (} y_{it} \text{ y } x_{it} \text{ cointegran)}$$

Por lo que, al rechazar la hipótesis nula, indicaría que la variable dependiente con las variables independientes evoluciona de manera conjunta, y, que es dable la estimación de un modelo de corrección de errores.

#### 4.6.2. Estimación

##### **Ecuación estimada y validación**

Posteriormente se siguió la ecuación (8), empleada por de la Fuente (1995) y Serrano (1998) con las especificaciones adicionales comentadas en la ecuación (14), siendo esta última la estimada. Sin embargo, se realizaron cambios adicionales a esta, siendo la ecuación final:

$$(1) \quad \Delta y_{it} = \alpha_{CP} \Delta k_{it} + \beta_{CP} \Delta_n h_{it} + \eta_{CP} \Delta l_{it} + \mu \bar{h}_{it-1} - \varepsilon \left( \bar{y}_{it-1} - \alpha_{LP} \bar{k}_{it-1} - \beta_{LP} \bar{h}_{it-1} - \eta_{LP} \bar{l}_{it-1} - \sum_i^{24} \pi_i - \sum_t^{17} \lambda_t \right) + B \Delta X_{it}^C + \omega_{it}$$

Donde se mantienen las especificaciones mencionadas en el punto 2.3.1, apartado a), pero, se agregó las notaciones  $\Delta_n$  que indica una variación simple y no en logaritmos, puesto que la variable de educación ( $h$ ) al presentar valores pequeños, además de omitir el término constante y reemplazarlo por  $\lambda$  que es un conjunto de variables dicótomas temporales, las cuales tienen como justificación lo

expuesto por Serrano (1998) el cual indicó que estas permiten consistencia ante cambios temporales.

Por último, se definió que la matriz de variables de control a probar sería:

$$X_{it}^C = (G_{it}, X_{it}, cred_{it})$$

Donde la denotación en minúscula indica tasas de crecimiento, y las variables  $g$ ,  $x$  y  $cred$  son el gasto público, las exportaciones y los créditos otorgados, respectivamente.

Por último, para sustentar la validación de los resultados obtenidos se utilizó principalmente la prueba F de Snedecor para observar la hipótesis de convergencia condicional (Caballero, B. & Caballero, R., 2016) y comprobar los efectos de catch-up tecnológico a nivel regional.

Dicho test tiene como hipótesis:

$$H_0: \text{todos los coeficientes son } 0$$

$$H_A: \text{todos los coeficientes no son } 0$$

Por lo que, al rechazar la hipótesis nula, no se puede argumentar que el modelo estimado no es válido.

### **Método econométrico de estimación**

Existen diversos métodos para estimar los coeficientes de la ecuación de interés de esta investigación. Como se mencionó anteriormente, autores que siguen el enfoque de De la Fuente (1985) y Serrano (1998) emplearon mínimos cuadrados no lineales para dicha estimación, y, Blom et al. (2002) usó la técnica de variables instrumentales para controlar efectos diversos en el capital humano; sin embargo, estas técnicas limitan la estimación a asumir parámetros de elasticidad de factores (capital físico, mano de obra y capital humano) a mantenerse estables en el tiempo; mientras que y Sulaiman et al. (2015) realizó una estimación por mecanismo de corrección de errores, lo que permite encontrar elasticidades de corto y largo plazo, dando un mejor panorama de los coeficientes estimados, pero, sin efectos fijos o variables regionales, limitándolo por ese lado.

Rescatando el enlace entre ambas técnicas de estimación, se consideró lo explicado por Akerberg, Nevo y Pakes (2017), en el cual estos autores consideran que, al estimar funciones de producción con datos panel, variables instrumentales no es una buena técnica debido a la falta de un buen instrumento que controle las decisiones internas de una firma; mientras que, consideran que la estimación por efectos fijos (*fixed effects* en inglés) representa una opción más correcta en el estricto sentido en que se elimina la heterogeneidad no observable (decisión interna de una firma).

### a) Estimación por datos panel

Los datos panel siguen un modelamiento de término de error que esta compuesto de la siguiente forma:

$$\eta_{it} = u_i + e_{it}$$

Donde  $u_i$  es la parte del error que se ocasiona debido a la heterogeneidad de ser un individuo en específico,  $e_{it}$  es la parte del error ocasionado por ser parte irreducible del modelo, y,  $\eta_{it}$  es el término de error existente en datos panel o suma de ambos componentes. Entonces la ecuación a estimar por datos panel se rige por:

$$y_{it} = \beta_1 x_{it} + u_i + e_{it}$$

Por lo que, para lograr estimar los parámetros y la heterogeneidad no observable ( $u_i$ ), se debe considerar lo relevante para el estudio.

#### - Estimador Between

Si se deseara conocer los efectos del cambio temporal, se debería remover la parte invariante entre regiones, como lo pueden ser el PBI de China, los precios internacionales, entre otros. Este estimador es conocido como el estimador *between* (*between estimator* en inglés), lo que estaría dado por:

$$\bar{y}_i = \alpha + \beta_{BE} \bar{x}_i + (u_i + \bar{e}_i - \alpha)$$

Donde  $\bar{a}_i$  denota que una variable fue promediada por individuo, obteniendo repeticiones en cada unidad temporal y  $\beta_{BE}$  es el estimador *between*.

- **Estimador Fixed Effects**

En línea con lo explicado por Akerberg, Nevo y Pakes (2017), el estimador de efectos fijos, es aquel que remueve la heterogeneidad no observable, siendo esto la resta entre las ecuaciones mostradas:

$$y_{it} - \bar{y}_i = \beta_{FE}(x_{it} - \bar{x}_i) + u_i - u_i + (e_{it} - \bar{e}_i)$$

Donde  $\beta_{FE}$  es el estimador de efectos fijos y la heterogeneidad no observable desaparece de la estimación, estimando directamente el término de error. Es preciso indicar que, en esta estimación, efectos invariantes en el tiempo, como características geográficas no son estimables debido a la resta efectuada. Finalmente, el supuesto principal de esta estimación es que  $cov(x_{it}, u_i) \neq 0$ , indicando que existe una relación directa entre la heterogeneidad no observable y las variables independientes, por lo que, si se esta seguro de que los factores de producción están afectos a las características geográficas, debiendo remover toda decisión intrínseca de los individuos, esta estimación es la ideal.

- **Estimador Mínimos Cuadrados de Variables Dicótomas individuales y temporales**

Esta estimación está compuesta por la siguiente ecuación:

$$y_{it} = \beta_D x_{it} + \sum_{i=1}^{n=N} \gamma_i DI_i + \sum_{j=1}^{t=T} \alpha_j DT_j + e_{it}$$

Donde  $\beta_D$  es el estimador de mínimos cuadrados de variables dicótomas individuales y temporales,  $DI$  indica las variables dicótomas individuales,  $DT$  son las variables dicótomas temporales,  $N$  indica el número total de individuos,  $T$  el número total de unidades temporales;  $y$ ,  $\gamma_i$  y  $\alpha_j$  son los coeficientes por estimar para cada individuo y unidades temporal, respectivamente.

Una aclaración de esta ecuación es que, si se omiten las variables dicótomas temporales, este modelo es equivalente al de efectos fijos, puesto que ambos eliminan la heterogeneidad no observable, con la excepción, de que efectos fijos no reduce los grados de libertad. No obstante, este modelo suele ser más conveniente cuando el número total de individuos ( $N$ ) es finito y completo, puesto que no se agregarán variables dicótomas de individuos a medida que se aumente la muestra, garantizando consistencia (Hauser, 2019).

Para el caso de esta investigación, puesto que  $N$  es finito y se cuenta con el total de observaciones, que son las 24 regiones de Perú, indica una estimación más favorable que efectos fijos, pero, manteniendo las propiedades mencionadas sobre eficiencia en funciones de producción.

Finalmente, la justificación de la inclusión de variables dicótomas temporales rige según lo comentado por Polomé (2016), el cual sugiere que, si  $N$  no es infinito, entonces es aceptable la idea de observar las estimaciones mediante este modelo, así como lo aplicado por Serrano (1988).

#### 4.6.3. Estimación posterior

##### **Prueba de heterocedasticidad de Breusch-Godfrey**

Puesto que el modelo a estimar sigue manteniendo la esencia de los mínimos cuadrados ordinarios, se debe corroborar si los principales supuestos no han sido violados, siendo como primer paso la comprobación de la homocedasticidad.

Si el modelo a estimar es:

$$y_i = \beta_0 + \beta_j X_j + \varepsilon_i$$

Donde  $X_j$  es una matriz que contiene a las  $j$  variables independientes, dada la matriz de varianzas-covarianzas de los residuos estimados:

$$E[\varepsilon\varepsilon'] = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & E[\varepsilon_1\varepsilon_2] & \cdots & E[\varepsilon_1\varepsilon_n] \\ E[\varepsilon_2\varepsilon_1] & \sigma_2^2 & \cdots & E[\varepsilon_2\varepsilon_n] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ E[\varepsilon_n\varepsilon_1] & E[\varepsilon_n\varepsilon_2] & \cdots & \sigma_n^2 \end{pmatrix}$$

Como el supuesto de homocedasticidad se cumple cuando  $\sigma_i^2 = \sigma^2$ , el test de heterocedasticidad de Breusch-Pagan (1979) estima una regresión entre las varianzas de los residuos como variable dependiente, la cual se aproxima con  $\sigma_i^2 = \varepsilon_i^2$ , y las variables independientes:

$$\varepsilon^2 = \gamma_0 + \gamma_j X_j + \eta_i$$

Donde, siguiendo una distribución  $\chi_j^2$ , se compara dicho valor con el número de observaciones multiplicado por el  $R^2$  de la regresión anteriormente estimada, y se decide en base a las siguientes hipótesis:

$$H_o: \sigma_i^2 = \sigma^2 \text{ (homocedasticidad)}$$

$$H_A: \sigma_i^2 \neq \sigma^2 \text{ (heterocedasticidad)}$$

Entonces, al no rechazar la hipótesis nula, se indicaría que el modelo no posee varianzas diferentes y, garantizando la varianza mínima de cada coeficiente estimado.

### **Prueba de autocorrelación AR (1)**

Retomando la matriz de varianza-covarianza  $E[\varepsilon\varepsilon']$ , y, conociendo que  $E[\varepsilon_i, \varepsilon_j] = E[\varepsilon_j, \varepsilon_i]$ , se dice que existe autocorrelación si  $E[\varepsilon_i, \varepsilon_{i+1}] \neq 0$ , debido a que la dependencia significativa de la posición entre una observación y otra implica que no se estaría estimando correctamente las varianzas de los coeficientes debido a que dejaría de existir aleatoriedad en la estimación. En otras palabras, al estimar:

$$\varepsilon_i = \rho\varepsilon_{i-1} + \eta_i$$

Siendo  $\rho$  el coeficiente de autocorrelación AR (1), se dice que, si  $\rho \neq 0$ , existe una dependencia entre un residuo y su rezago, por lo que no se cumpliría que  $E[\varepsilon_i, \varepsilon_{i+1}] = 0$ . (Durbin & Watson, 1971)

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

Como parte de la presentación de la evidencia descriptiva que validen las intuiciones mencionadas en el apartado de la descripción de la realidad problemática, se calculó en las siguientes tablas las posiciones relativas de cada región en el Perú, en el cual el valor de 1 indica el primer lugar, es decir, el valor más alto, en la posición de la variable analizada; mientras que, del 2 al 24 indican los lugares siguientes hasta el último lugar de esta misma.

*Tabla 1. Posiciones relativas por región según VAB (2002-2018)*

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Lima	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arequipa	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
La Libertad	3	3	5	5	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3
Piura	4	4	3	4	5	5	5	5	6	5	6	6	5	5	5	6	6
Ancash	5	5	4	3	2	3	3	3	4	6	5	5	6	6	6	5	5
Junin	6	7	6	7	6	7	8	9	9	9	9	8	8	8	8	9	9
Cajamarca	7	6	7	6	7	9	9	8	8	8	8	9	9	10	10	8	8
Lambayeque	8	8	8	10	10	12	11	11	11	10	10	10	10	9	9	10	10
Ica	9	9	10	9	9	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Loreto	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	11	12	11	12	13	13	12
Puno	11	11	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	12	13	11	11	11
Cuzco	12	12	9	8	8	6	6	6	5	3	4	3	3	3	3	3	4
Tacna	13	14	14	14	15	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	15	15
Moquegua	14	13	13	13	12	10	10	10	10	11	12	11	13	11	12	12	13
San Martín	15	15	15	16	16	16	16	17	16	16	16	17	15	15	16	16	16
Pasco	16	16	16	15	14	14	14	14	15	15	15	16	16	16	17	19	19
Ucayali	17	18	17	17	17	18	19	19	19	19	19	19	19	19	20	20	20
Huanuco	18	17	18	18	18	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	17	17
Huancavelica	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	21	21	21
Ayacucho	20	20	20	20	20	19	18	16	17	17	17	15	17	17	19	18	18
Amazonas	21	21	21	21	21	23	21	22	23	22	21	21	21	21	22	22	22
Tumbes	22	22	22	22	22	24	23	21	21	23	22	22	22	23	24	23	23
Apurímac	23	23	23	23	23	22	24	24	24	24	23	23	23	22	15	14	14
Madre de Dios	24	24	24	24	24	21	22	23	22	21	24	24	24	24	23	24	24

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Tabla 2. Posiciones relativas por región según VAB per cápita (2002-2018)

Departamento	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Moquegua	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lima	2	2	3	2	4	7	7	6	5	3	2	2	2	2	3	4	4
Arequipa	3	4	4	4	6	5	5	4	4	4	3	4	5	5	2	2	2
Tacna	4	3	2	3	3	3	4	5	3	6	5	5	4	4	6	5	5
Pasco	5	5	5	5	2	2	2	2	6	7	6	7	6	6	7	6	7
Ancash	6	6	6	6	5	6	6	7	8	8	7	8	9	9	9	9	6
Madre de Dios	7	7	7	7	7	4	3	3	2	2	8	6	8	7	5	7	10
Ica	8	8	8	8	8	8	8	8	7	5	4	3	3	3	4	3	3
La Libertad	9	9	10	11	9	10	10	11	11	10	11	10	11	10	11	11	11
Loreto	10	11	13	12	13	13	14	13	13	13	13	13	14	16	18	19	18
Piura	11	10	9	9	10	12	13	12	12	12	12	12	13	14	15	14	14
Tumbes	12	13	11	10	15	11	11	10	10	11	10	11	10	11	13	13	13
Junin	13	12	12	14	11	14	12	15	14	14	15	14	13	12	12	12	12
Lambayeque	14	15	15	16	17	16	16	17	16	16	16	15	15	14	15	16	16
Ucayali	15	14	14	13	14	15	15	14	15	15	14	16	16	15	16	17	17
Huancavelica	16	17	18	18	18	18	18	19	19	19	19	19	20	19	22	22	21
Cajamarca	17	16	16	17	16	17	17	16	17	17	17	17	18	18	19	14	15
Puno	18	19	19	19	19	20	20	21	21	21	22	21	22	22	23	24	24
Cuzco	19	18	17	15	12	9	9	9	9	9	9	9	7	8	8	10	8
San Martín	20	20	20	20	20	22	21	22	22	22	21	22	21	21	21	21	22
Ayacucho	21	21	22	22	21	19	19	18	18	18	18	18	17	17	17	18	19
Amazonas	22	22	21	21	22	21	22	20	20	20	20	20	19	20	20	20	20
Huanuco	23	23	23	23	23	24	23	23	23	23	23	23	23	23	24	23	23
Apurimac	24	24	24	24	24	23	24	24	24	24	24	24	24	24	10	8	9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Tabla 3. Posiciones relativas por región según Var. % de VAB per cápita (2002-2018)

Departamento	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cajamarca	1	17	9	14	24	4	4	21	12	14	24	21	20	20	1	17
Moquegua	2	1	4	3	5	3	20	22	24	23	4	22	11	19	21	21
Tacna	3	2	22	7	11	23	22	2	19	22	12	5	5	22	19	4
Huanuco	4	23	18	13	10	12	13	10	7	5	8	8	6	6	3	14
Amazonas	5	6	17	22	8	9	5	7	17	2	9	4	22	13	5	3
Cuzco	6	3	1	6	4	16	1	1	1	20	1	18	16	7	22	20
Ancash	7	5	5	2	17	13	19	23	20	6	11	23	3	5	9	2
Madre de Dios	8	9	6	9	1	21	7	8	4	24	2	24	1	3	24	24
Piura	9	8	16	11	22	15	12	6	3	19	13	3	18	12	23	5
Junin	10	14	21	4	21	10	24	16	11	13	15	1	2	18	11	12
La Libertad	11	18	20	5	12	17	17	16	12	14	16	17	14	18	8	8
Ayacucho	12	22	10	12	3	5	2	19	14	9	6	20	7	17	8	7
Ucayali	13	16	11	20	15	20	15	20	10	8	20	19	9	16	16	13
Loreto	14	19	8	19	14	19	16	12	22	11	17	12	23	24	4	1
Apurimac	15	12	14	10	2	24	21	5	6	1	3	6	4	1	2	23
San Martín	16	7	23	23	16	7	10	9	13	4	22	2	8	11	7	19
Lima	17	20	19	15	20	11	18	4	5	15	10	11	15	10	17	11
Pasco	18	4	7	1	13	22	23	24	21	16	23	10	12	9	20	22
Huancavelica	19	21	12	8	23	18	11	18	18	10	21	9	21	21	10	6
Lambayeque	20	24	13	21	19	8	6	13	9	7	16	15	10	8	14	10
Ica	21	13	2	16	9	1	9	11	2	21	5	13	14	15	6	9
Tumbes	22	10	3	24	6	2	3	3	23	3	19	7	24	23	15	16
Arequipa	23	11	15	17	7	6	14	15	15	18	18	17	13	2	13	18
Puno	24	15	24	18	18	14	8	14	8	17	7	14	19	4	12	15

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

De forma clara, se aprecia en la Tabla 1 que, en términos de valor, Lima es la región con mayor VAB en cada uno de los años del período 2002-2018,

e indica una alta posibilidad de que esto sea recurrente en los años posteriores, en contraste, Madre de Dios ha sido la última región en este ranking, en casi todos los años.

Una región interesante por analizar en esta misma tabla es Apurímac, debido a que pasó del puesto 23 en 2014 al puesto 14 en 2018, lo que es una mejora veloz en el ámbito del crecimiento económico. Es preciso indicar que esto se debió a la proyección del proyecto las Bambas, el cual proyectó una extracción considerable de cobre, incrementando considerablemente su VAB primario, por la actividad minera, así como actividades relacionadas a los proyectos mineros como el transporte, distribución de electricidad, gas y agua, entre otros relacionados (MMG, 2016). Complementando lo mencionado, Cuzco presentó una mejora progresiva, pasando del puesto 12 en el 2002 al puesto 4 en el 2018.

Sin embargo, en la Tabla 2, se aprecia que para el VAB per cápita, Moquegua sería la región líder, manteniendo el primer lugar en todos los años; además, que Cuzco y Apurímac mostraron avances significativos.

Por otro lado, en la Tabla 3 se muestra que para la variable de la variación porcentual del VAB per cápita, enfatizando lo mostrado en la descripción del problema donde se indicó que este indicador puede sustituir al crecimiento del VAB por su similitud, se observa que no existe un líder en términos de crecimiento económico.

Adicionado a lo observado por Arellano (2006) en su análisis de convergencia en las regiones de España, solo limitó el uso de la W de Kendall al análisis de la VAB per cápita; sin embargo, si se adiciona el crecimiento porcentual de dicha variable, se añadiría una dimensión más a este análisis.

Si bien la W de Kendall con un valor de 1 para el VAB per cápita indica que las regiones con más VAB per cápita lo han seguido siendo, y por ello se podría concluir de que poseen su propio estado estacionario (convergencia condicional), si esto se complementa con el análisis de la W de Kendall, para la tasa de crecimiento de la VAB per cápita, en caso se obtuviera un valor de 1, esto indicaría que existen ocasiones en que las regiones con más ingresos tuvieron tasas de crecimiento mayores que las regiones con menos ingresos en algunas ocasiones, indicando una clara falta de convergencia. Los posibles casos se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 4. Posibles escenarios según la W de Kendall en dos variables*

		Tasa de crecimiento de VAB per cápita	
		1	0
VAB per cápita	1	Propio Estado Estacionario en convergencia	Propio Estado Estacionario aún no en convergencia
	0	Un estado estacionario en convergencia	Un estado estacionario aún no en convergencia

Elaboración propia en base a la revisión bibliográfica

En síntesis, se aplica en la Tabla 5 los resultados comentados sobre la W de Kendall, observando claramente que no ha habido cambios mayores en las posiciones de las regiones según su VAB, tanto en el total como para

los diferentes sectores, resaltando principalmente al sector terciario, el cual posee un valor de 0.98, muy cercano a 1, concluyendo que existe un estado estacionario para cada región y que las regiones con mayores ingresos, según lo observado, tendrán un VAB en el horizonte, relativamente mayor respecto a las de menores ingresos.

*Tabla 5. Resultados del estadístico W de Kendall*

<b>W de Kendall</b>	<b>Total</b>	<b>Sector primario</b>	<b>Sector secundario</b>	<b>Sector terciario</b>
VAB per cápita	0.92	0.85	0.9	0.98
% VAB per cápita	0.09	0.07	0.06	0.28

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Por otro lado, respecto a lo calculado para la tasa de crecimiento, se puede apreciar de forma similar que, en todos los casos dicho estadístico es cercano a 0, indicando que existe cierta evidencia que señala que, si bien cada región posee su propio estado estacionario, estas no han mostrado un comportamiento de tasas de crecimiento decrecientes y, por ende, que vayan a converger. En consecuencia, se puede deducir claramente que en términos de una visión de comparación univariada, tanto los tres sectores como el total se pueden comportar de manera similar.

Otro enfoque relevante del crecimiento económico que debe ser probado antes de pasar a la parte inferencial es la comprobación de lo indicado por Quah (1992, 1996) con los alcances de la econometría espacial, el cual indica que la proximidad geográfica de un país de alto ingreso con otro

promueve a que este último reciba alguna externalidad positiva y conlleve a su mayor crecimiento económico.

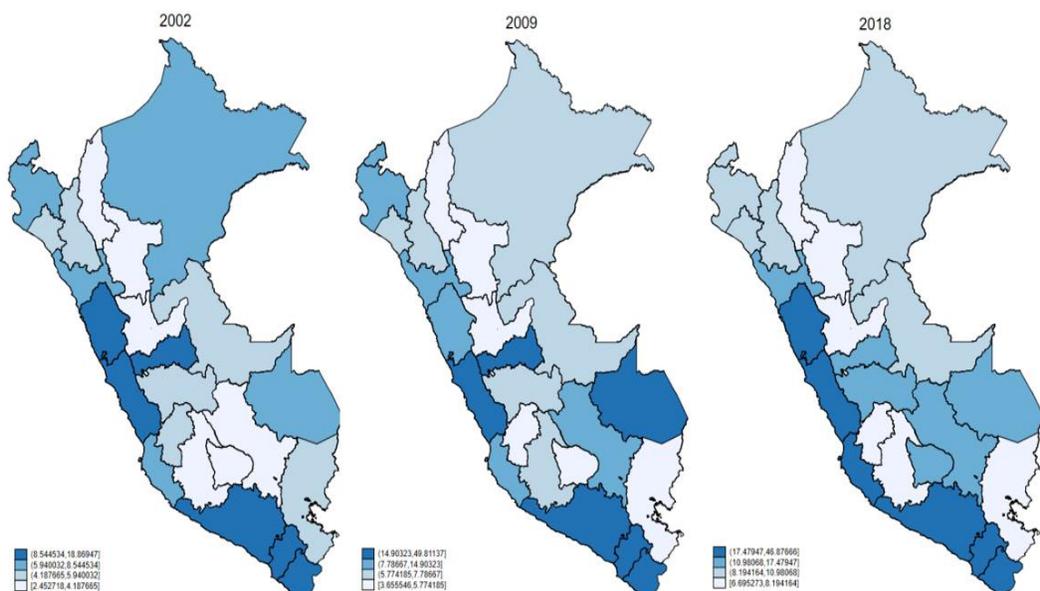
Esta hipótesis fue comprobada empíricamente para el caso chileno por Aroca y Bosch (2000), los cuales estimando previamente el estadístico I de Morán encontraron un efecto significativo al agregar una matriz de pesos espaciales al término de error de su modelo de crecimiento estimado.

Para el caso peruano, Gonzáles y Trelles (2004) encontraron que para los años 1972 a 1976 la I de Morán fue significativa, mostrando que existía dependencia espacial en esos años, aunque este comportamiento no se volvió a presentar hasta 1993, indicando la posibilidad de la existencia de este componente, por lo que previo a calcular el estadístico I de Morán para los períodos 2002, 2009 y 2018, se muestra en los siguientes gráficos la situación geográfica de las variables VAB per cápita y su tasa de crecimiento<sup>9</sup>.

---

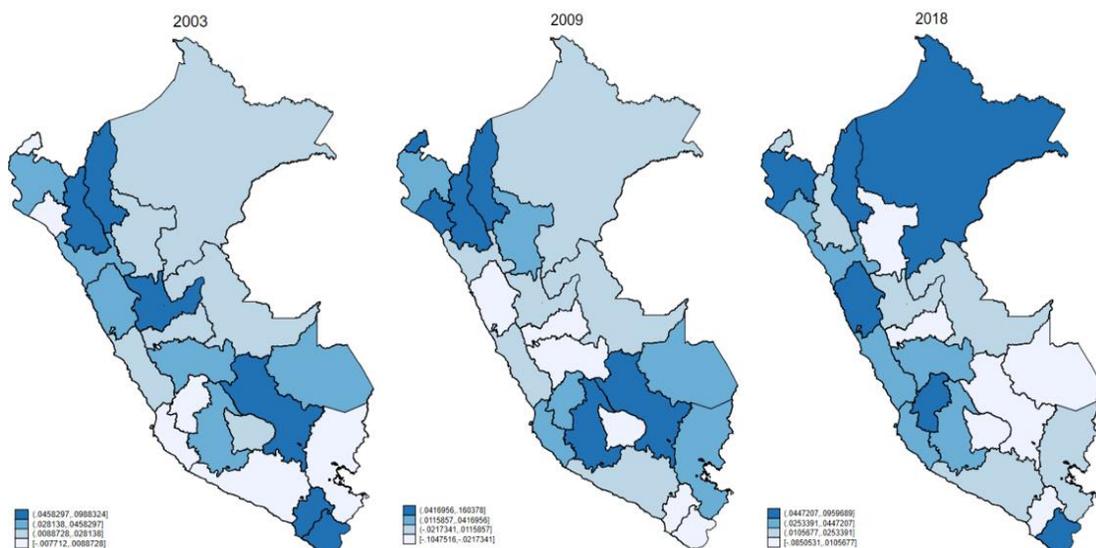
<sup>9</sup> Solo para esta variable, el año analizado es 2003 puesto que al calcularla se pierde la primera observación, en este caso, el año 2002.

Gráfico 9. Distribución regional del VAB per cápita (miles de soles de 2007)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Gráfico 10. Distribución regional de la tasa de crecimiento (Var. %) del VAB per cápita.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

Se observa que la posibilidad de correlación espacial es más posible en el VAB per cápita que en su tasa de crecimiento, puesto que su distribución espacial no ha variado considerablemente en los tres años. El resumen de

los resultados de la I de Morán para los años 2003, 2009 y 2018 se muestran en la siguiente tabla:

*Tabla 6. I de Morán calculada (p-valores)*

	2003	2009	2018
VAB	0.224	0.22	0.205
Tasa de crec. VAB	0.074	0.13	0.26

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

De los resultados mostrados, como era esperado, el VAB posee resultados similares entre los tres test calculados, rechazando la hipótesis de correlación espacial; mientras que, la tasa de crecimiento del VAB solo para el 2003 presentó cierto grado de correlación espacial por tener un p-valor inferior al 10%. Aun así, este comportamiento no se repitió en los años posteriores, por lo que, la hipótesis de correlación espacial se rechaza exitosamente y se puede continuar con las estimaciones sin este problema estadístico.

Observando las variables que son de relevancia para la regresión, donde “dlog” implica las primeras diferencias de los logaritmos, o tasas de crecimiento, se muestra los estadísticos descriptivos generales, los cuales son la media, la desviación estándar, el mínimo y máximo. Esto no fue aplicado a las variables de capital humano, tasa de alfabetismo y promedio de años de educación, por lo que para estas variables se aplicó “d” que es la primera diferencia.

Como esta investigación usó datos que contienen tanto información a nivel de individuo (regiones) como a nivel de temporalidad (años), los estadísticos se desagregan en tres dimensiones: la dimensión “general”, que ignora el componente individual y temporal, y estima la media y desviación estándar como si todas las observaciones sean de una misma procedencia; la dimensión “entre”, que estima los estadísticos mencionados, pero, obteniendo primero los estadísticos calculados por cada individuo; y, la dimensión “dentro”, que se encuentra referida a los estadísticos en un mismo punto de tiempo.

Como una apreciación relevante de la Tabla 7, se observa que la mayor variabilidad se encuentra en la dimensión “dentro”, referida al espacio temporal, por lo que los efectos fijos o mínimos cuadrados con variables dicótomas individuales resaltan con esta información.

Con relación a los indicadores del VAB, se observa que el sector primario posee una mayor desviación estándar de la dimensión “dentro”, con 0.1902426, algo que se justifica debido a que la actividad del sector pesquero es muy volátil entre un año y otro, contrastando con el sector terciario, el cual muestra una baja desviación estándar en relación con su promedio, indicando la estabilidad de dicho sector.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos

Variable	Dimensión	Media	Desv. Est.	Min	Máx	Obs.
dlogVAB	general	0.0553962	0.0831318	-0.2302265	0.8815451	N = 384
	entre		0.0196589	0.0295811	0.1201417	n = 24
	dentro		0.0808676	-0.2392353	0.8167996	T = 16
dlogVAB1	general	0.0717847	0.1956767	-0.5995073	1.856875	N = 384
	entre		0.0467181	0.0093115	0.2013958	n = 24
	dentro		0.1902426	-0.5482557	1.727264	T = 16
dlogVAB2	general	0.0508472	0.104034	-0.4198704	0.8383913	N = 384
	entre		0.0254908	0.0073704	0.1045096	n = 24
	dentro		0.1009888	-0.3763935	0.784729	T = 16
dlogVAB3	general	0.0457863	0.0362699	-0.1687641	0.326828	N = 384
	entre		0.009078	0.0334906	0.0720366	n = 24
	dentro		0.0351614	-0.159364	0.3005776	T = 16
dlogPEAo	general	0.0159432	0.0343036	-0.1562524	0.1625714	N = 384
	entre		0.0067703	-0.0005385	0.0313006	n = 24
	dentro		0.0336555	-0.1397707	0.1578902	T = 16
dlogK	general	0.1510413	0.2829137	-0.3237476	1.791018	N = 384
	entre		0.0463704	0.0696601	0.2423225	n = 24
	dentro		0.2792385	-0.2999641	1.737575	T = 16
dTA	general	0.4608398	1.662157	-5	11.75679	N = 384
	entre		0.3313566	0.04375	1.215625	n = 24
	dentro		1.630113	-5.204785	11.24888	T = 16
dPAE	general	0.0882487	0.190651	-0.4	1	N = 384
	entre		0.0227987	0.0398438	0.13125	n = 24
	dentro		0.1893367	-0.3773763	1.000749	T = 16
dlogcred	general	0.1870582	0.4319809	-1.558145	7.081708	N = 384
	entre		0.0801043	0.1125743	0.4894395	n = 24
	dentro		0.4247847	-1.860526	6.779327	T = 16
dlogG	general	0.00195	1.15791	-3.674513	3.64991	N = 384
	entre		0.0812116	-0.2119285	0.2365657	n = 24
	dentro		1.15517	-3.658989	3.733615	T = 16
dlogX	general	0.1207244	0.5804101	-3.013283	4.85027	N = 384
	entre		0.1353708	-0.0490274	0.6196195	n = 24
	dentro		0.5650383	-3.06955	4.351375	T = 16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

Finalizando esta sección, se muestra en el Gráfico 11 la matriz triangular superior de la matriz de correlaciones de las variables sin transformar;

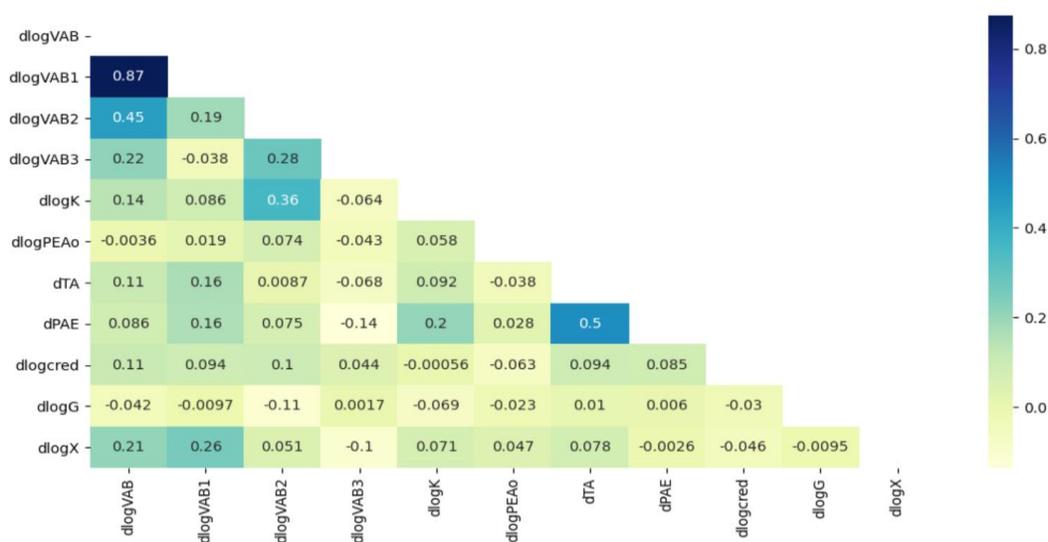
mientras que en el Gráfico 12, se muestran las mismas variables, pero, convertidas en su tasa de crecimiento.

Gráfico 11. Matriz de correlaciones



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

Gráfico 12. Matriz de correlaciones (tasa de crecimiento)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

La principal conclusión que se obtiene de estos gráficos es que, sea en términos de tasa de crecimiento o de la variable sin modificar, el gasto público no parece ser lo suficientemente explicativa por sí sola para lograr tener una relación lineal con alguno de los VAB, indicando un sustento de su eliminación en la regresión final estimada.

Respecto a la tasa de crecimiento de la PEA ocupada, se observa que, si bien hay un coeficiente de correlación negativo con el VAB, esto no ocurre con los del sector primario, secundario y terciario.

Por último, tanto el promedio de años de educación como la tasa de analfabetismo presentan coeficientes de correlación similares.

## 5.2. Resultados inferenciales

Previo a la estimación final de la regresión de corto y largo plazo por general y por sectores del VAB, se comprobó la existencia de raíz unitaria con el test de Levin, Lin y Chu, para las variables del largo plazo, puesto que esto permite conocer si estas variables cointegran, para generar una regresión de corto y largo plazo.

De lo mostrado en la Tabla 8, se aprecia que el test de raíz unitaria para cada variable indica un p-valor superior a 0.05, indicando que no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria, implicando que las variables no son

estacionarias y que por ende, puede realizarse el test de cointegración respectivo.

*Tabla 8. Test de raíz unitaria de Levin, Lin y Chu*

Variable	p-valor
VAB	0.533857
VAB1	0.260085
VAB2	0.872048
VAB3	1
K	0.999928
PEAo	1
TA	0.997677
PAE	0.808043

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

NOTA: incluye kernel de Parzel para prevención de autocorrelación y heterocedasticidad con máximo de tres rezagos, adicionando tendencia, exceptuando este último punto para la variable VAB3.

La Tabla 9 muestra ocho test de cointegración, debido a que se debe probar dicha relación para cada variación de variables, puesto que son cuatro VAB, uno general y tres sectoriales, y, que la variable de capital humano puede ser la tasa de alfabetismo (TA) o el promedio de años de educación (PAE).

*Tabla 9. Test de cointegración de Kao*

	Variable	p-valor
<b>VAB</b>	TA	0.021657
	PAE	0.021794
<b>VAB1</b>	TA	0.338394
	PAE	0.29182
<b>VAB2</b>	TA	0.000
	PAE	0.000
<b>VAB3</b>	TA	0.02986
	PAE	0.030799

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

Ante lo calculado, puesto que el p-valor para VAB, VAB2 y VAB3 es inferior a 0.05, se concluyó que dichas variables cointegran, garantizando la senda entre el corto plazo y el largo plazo. Si bien el test calculado para VAB1 superó la barrera de 0.05, esto se podría explicar en el estricto sentido en que la actividad de pesca sufre grandes variaciones cada cierta cantidad de años, indicando que, debido a que la muestra es solo de 17 años, no se ha logrado capturar las propiedades temporales de VAB1, indicando que, es posible la cointegración si la regresión es favorable, aun cuando el test indicó lo contrario.

Con lo expuesto, al haber obtenido los resultados para la estimación de un mecanismo de corrección de errores, se procedió a estimar en la Tabla 10 las regresiones de largo plazo para cada una de las ocho regresiones indicadas.

Tabla 10. Regresión final por sectores económicos (largo plazo)

VARIABLES	(1) TA	(2) 1 TA	(3) 2 TA	(4) 3 TA	(5) PAE	(6) 1 PAE	(7) 2 PAE	(8) 3 PAE
Khat	0.124*** (0.0256)	0.116** (0.0519)	0.383*** (0.0329)	0.0247** (0.0111)	0.127*** (0.0282)	0.151*** (0.0580)	0.347*** (0.0360)	0.0276** (0.0114)
PEAohat	0.548*** (0.202)	0.809* (0.429)	0.627*** (0.191)	0.346*** (0.0810)	0.521*** (0.179)	0.548 (0.395)	0.878*** (0.199)	0.317*** (0.0785)
Hhat	0.00397 (0.00489)	0.0238** (0.0107)	-0.0194*** (0.00553)	0.00443** (0.00214)	0.0330 (0.0437)	0.0715 (0.0973)	-0.0132 (0.0489)	0.0366** (0.0185)
Amazonas	-2.131*** (0.650)	0.950 (1.392)	-1.497** (0.620)	-3.527*** (0.268)	-1.443*** (0.188)	-1.340*** (0.385)	-2.764*** (0.213)	-0.173** (0.0759)
Áncash	-0.846* (0.463)	2.421** (0.992)	-0.676 (0.438)	-2.362*** (0.189)	-0.185 (0.334)	0.185 (0.721)	-2.063*** (0.366)	0.964*** (0.142)
Apurímac	-2.164*** (0.686)	0.861 (1.470)	-1.762*** (0.623)	-3.542*** (0.265)	-1.533*** (0.190)	-1.669*** (0.390)	-2.870*** (0.212)	-0.250*** (0.0772)
Arequipa	-0.762* (0.428)	1.724* (0.921)	-0.200 (0.407)	-1.825*** (0.176)	-0.118 (0.343)	-0.433 (0.760)	-1.720*** (0.387)	1.482*** (0.150)
Ayacucho	-1.883*** (0.584)	1.057 (1.252)	-1.415** (0.551)	-3.107*** (0.237)	-1.231*** (0.243)	-1.347*** (0.511)	-2.626*** (0.266)	0.209** (0.101)
Cajamarca	-1.446*** (0.401)	1.629* (0.869)	-1.433*** (0.382)	-2.628*** (0.175)	-0.745* (0.410)	-0.498 (0.872)	-2.865*** (0.439)	0.742*** (0.165)
Cuzco	-1.154*** (0.425)	1.783** (0.902)	-1.111*** (0.402)	-2.329*** (0.172)	-0.495 (0.373)	-0.449 (0.814)	-2.509*** (0.406)	0.994*** (0.159)
Huancavelica	-1.844*** (0.656)	1.084 (1.409)	-0.488 (0.617)	-3.634*** (0.264)	-1.189** (0.198)	-1.387*** (0.416)	-1.612*** (0.213)	-0.316** (0.0806)
Huánuco	-1.917*** (0.537)	0.870 (1.152)	-1.531*** (0.511)	-3.004*** (0.219)	-1.244*** (0.292)	-1.433** (0.615)	-2.815*** (0.322)	0.334*** (0.122)
Ica	-1.022* (0.529)	1.532 (1.131)	-0.0147 (0.503)	-2.337*** (0.218)	-0.383 (0.251)	-0.705 (0.548)	-1.448*** (0.287)	0.965*** (0.109)
Junín	-1.324*** (0.421)	1.193 (0.904)	-0.830** (0.409)	-2.331*** (0.174)	-0.655* (0.356)	-0.914 (0.776)	-2.354*** (0.394)	1.004*** (0.153)
La Libertad	-1.064*** (0.373)	1.410* (0.800)	-0.560 (0.354)	-2.022*** (0.153)	-0.381 (0.402)	-0.635 (0.874)	-2.126*** (0.443)	1.329*** (0.175)
Lambayeque	-1.437*** (0.447)	0.124 (0.960)	-0.978** (0.424)	-2.128*** (0.184)	-0.768** (0.334)	-2.002*** (0.726)	-2.476*** (0.371)	1.207*** (0.144)
Lima	-	-	-	-	0.696 (0.721)	-1.643 (1.594)	-2.011** (0.803)	3.365*** (0.318)
Loreto	-1.355*** (0.493)	1.408 (1.054)	-1.015** (0.477)	-2.478*** (0.206)	-0.657** (0.299)	-0.661 (0.639)	-2.522*** (0.329)	0.888*** (0.126)
Madre de Dios	-1.608* (0.883)	2.005 (1.888)	-0.967 (0.824)	-3.538*** (0.358)	-0.979*** (0.0964)	-0.552*** (0.195)	-2.048*** (0.110)	-0.249*** (0.0343)
Moquegua	-0.603 (0.812)	2.609 (1.731)	1.073 (0.776)	-3.261*** (0.332)				
Pasco	-1.185 (0.731)	2.655* (1.572)	-1.185* (0.700)	-3.461*** (0.302)	-0.549*** (0.105)	0.179 (0.184)	-2.343*** (0.112)	-0.164*** (0.0373)
Piura	-1.119*** (0.379)	1.252 (0.812)	-0.601* (0.359)	-2.032*** (0.155)	-0.428 (0.403)	-0.800 (0.873)	-2.142*** (0.440)	1.327*** (0.173)
Puno	-1.716*** (0.413)	0.765 (0.885)	-1.394*** (0.392)	-2.597*** (0.169)	-1.049*** (0.379)	-1.400* (0.821)	-2.852*** (0.418)	0.736*** (0.162)
San Martín	-1.906*** (0.519)	0.672 (1.112)	-1.244** (0.495)	-2.996*** (0.214)	-1.206*** (0.283)	-1.446** (0.599)	-2.687*** (0.308)	0.373*** (0.118)
Tacna	-1.219* (0.690)	1.959 (1.479)	-0.781 (0.658)	-2.676*** (0.286)	-0.597*** (0.113)	-0.460* (0.235)	-2.039*** (0.135)	0.606*** (0.0474)
Tumbes	-1.874** (0.761)	0.878 (1.630)	-1.005 (0.728)	-3.229*** (0.315)	-1.228*** (0.0717)	-1.526*** (0.133)	-2.227*** (0.113)	0.0801*** (0.0249)
Ucayali	-1.743*** (0.624)	0.542 (1.337)	-0.621 (0.596)	-2.937*** (0.259)	-1.072*** (0.183)	-1.702*** (0.377)	-1.978*** (0.205)	0.399*** (0.0748)
Observaciones	408	408	408	408	408	408	408	408
R-cuadrado	0.984	0.912	0.987	0.998	0.984	0.910	0.986	0.998
F	2226	230.3	3346	22266	2140	248.6	1978	19776

Errores estándar robustos entre paréntesis. F-crítico al 95%: 1.419

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.  
NOTA: incluye variables dicótomas temporales y se incluyó errores estándar robustos debido a heterocedasticidad.

De la tabla anterior, se observaron que las productividades marginales (PMg) de largo plazo varían entre 0.116 y 0.383 para el capital físico (K) y entre 0.346 y 0.878 para la mano de obra (PEAo). Otro resultado relevante de ello es, que la PMgK es inferior a la PMgPEAo en todas las regresiones, siendo consistente con lo estimado por otros autores internacionales como Serrano (1988), Sulaiman et al. (2015), y autores nacionales como Del Pozo y Guzmán (2019). Además, según lo indicado por Blom et al. (2002), la PMgK normalmente es 1/3 de la productividad total, siendo esto también consistente con la estimación encontrada.

Según los hallazgos, la menor PMgK es en el sector terciario, tanto en la regresión con TA como con PAE, esto va en la idea de que el sector terciario, al ser en mayor proporción por las actividades de servicios, estos no requieren de una mayor infraestructura que la básica para poder realizar la apertura de un negocio. Esta relación es similar a la encontrada por Céspedes, Quije, Sánchez y Vera (2014). Por el contrario, la mayor PMgK se encuentra en el sector secundario, esta idea va en relación con la mayor dependencia que existe de la maquinaria en este sector, como es el caso de actividades como construcción y manufactura (Serrano, 1998).

Respecto a la PMgL, si bien se encontraron diferencias cuando el capital humano (H) fue representado por TA como con PAE, según lo observado,

se obtuvieron regresiones significativas con TA en todos los casos, por lo que se deduce la mayor credibilidad a este indicador en relación con PAE.

Con lo indicado, se apreció que la mayor PMgL se encontró en el sector primario, dado que las actividades como agricultura, caza y silvicultura y pesca requieren de una mayor cantidad de personal que otras actividades.

En lo referido a la PMgH, esta resultó significativa y positiva en los sectores primario y terciario, siendo la razón de que el primero sea más alto debido a una menor existencia de este recurso en dicho sector. Además, claramente el sector terciario posee una PMgH positiva dado que en las actividades de servicios se requiere de una mayor capacitación para realizarlos, como son el caso de servicios de intermediación financiera, restaurantes, comercio al por mayor, entre otras actividades; sin embargo, en la regresión que representa al sector secundario se obtuvo una PMgH negativa, tanto para la regresión con TA como con PAE.

Si bien, este resultado es contra intuitivo con lo pensado por la teoría, esto es explicable según lo comentado por Norris et al. (2015); estos autores encontraron que los efectos del avance tecnológico, medido en términos del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y el gasto en Investigación y Desarrollo (I&D) afectan de manera negativa a las relaciones de medición del PBI del sector manufactura, actividad la cual es de mayor

representatividad en el sector secundario de Perú, y esto se justifica debido a desajustes en costos o malas estrategias.

Dando una apreciación y aportando a esta idea, se puede indicar que existe una posibilidad de traslado de mano de obra calificada a sectores con mayor remuneración por estas habilidades, siendo el sector primario una opción tentativa debido a su mayor pago marginal dado una mejor habilidad, o el sector terciario al ser un sector muy competitivo en este ámbito.

Finalmente, otro punto a resaltar es el término omitido de la regresión, puesto que al no llevar una constante se debía omitir una de estas. En este sentido, se recalca que, para el uso de TA en las regresiones, la variable dicótoma omitida fue la de Lima, notándose que esta región se puede considerar como líder en todos los sectores, aun al no ser el de mayor valor en términos nominales de VAB en los tres sectores. Por otro lado, para las regresiones con PAE, la estimación reconoció automáticamente a Moquegua como región líder, puesto que sus indicadores de VAB per cápita son superiores en general, además, de poseer una mayor educación promedio.

Como siguiente paso de la demostración de las hipótesis, se plasmó en la Tabla 11 las regresiones para el corto plazo, notándose que, como se había notado anteriormente en la matriz de correlaciones, que el gasto público no fue significativo ni teóricamente consistente con su signo estimado, por lo

que en la Tabla 12, se presentaron los mismo resultado, pero, eliminando dicha variable.

Tabla 11. Regresión final (corto plazo, con gasto público)

VARIABLES	(1) TA	(2) 1 TA	(3) 2 TA	(4) 3 TA	(5) PAE	(6) 1 PAE	(7) 2 PAE	(8) 3 PAE
dlogK	0.0696*** (0.0163)	0.0576* (0.0301)	0.158*** (0.0296)	0.0448*** (0.0127)	0.0646*** (0.0165)	0.0456 (0.0292)	0.150*** (0.0303)	0.0422*** (0.0130)
dlogPEAo	0.380*** (0.124)	0.580** (0.254)	0.337** (0.153)	0.333*** (0.0710)	0.353*** (0.125)	0.467* (0.252)	0.344** (0.154)	0.337*** (0.0759)
dH	0.00804* (0.00414)	0.0199** (0.00792)	0.000546 (0.00462)	0.00335 (0.00291)	0.0668*** (0.0246)	0.184*** (0.0505)	0.0240 (0.0305)	0.0246 (0.0184)
dlogcred	0.0502*** (0.0140)	0.0687*** (0.0211)	0.0488*** (0.0134)	0.0360*** (0.00929)	0.0490*** (0.0155)	0.0669*** (0.0224)	0.0465*** (0.0132)	0.0347*** (0.0104)
dlogG	-0.00141 (0.00331)	0.000820 (0.00722)	-0.00701* (0.00360)	0.00124 (0.00182)	-0.00141 (0.00327)	0.000600 (0.00729)	-0.00716** (0.00346)	0.00133 (0.00183)
dlogX	0.0378* (0.0224)	0.0836* (0.0486)	0.0187** (0.00782)	0.00760* (0.00422)	0.0374* (0.0213)	0.0880* (0.0464)	0.0166** (0.00789)	0.00485 (0.00388)
L.H	0.00123* (0.000719)	-0.000810 (0.00180)	0.00270*** (0.000894)	0.00171*** (0.000476)	0.00803** (0.00375)	0.00231 (0.00861)	0.0130*** (0.00446)	0.00829*** (0.00259)
Catch-up	-0.217*** (0.0570)	-0.222*** (0.0527)	-0.240*** (0.0561)	-0.236*** (0.0791)	-0.212*** (0.0566)	-0.212*** (0.0528)	-0.247*** (0.0558)	-0.232*** (0.0729)
Observaciones	384	384	384	384	384	384	384	384
R-cuadrado	0.341	0.271	0.387	0.303	0.342	0.272	0.392	0.295
F	11.77	9.007	8.912	18.42	12.56	11.56	8.423	20.00

Errores estándar robusto entre paréntesis. F-crítico al 95% de confianza: 2.019

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.  
NOTA: se incluyó errores estándar robustos debido a heterocedasticidad.

Tabla 12. Regresión final (corto plazo sin gasto público)

VARIABLES	TA	1 TA	2 TA	3 TA	PAE	1 PAE	2 PAE	3 PAE
dlogK	0.0699*** (0.0163)	0.0574* (0.0302)	0.159*** (0.0296)	0.0445*** (0.0127)	0.0650*** (0.0165)	0.0454 (0.0294)	0.152*** (0.0303)	0.0419*** (0.0131)
dlogPEAo	0.380*** (0.124)	0.580** (0.253)	0.339** (0.153)	0.333*** (0.0710)	0.353*** (0.125)	0.467* (0.251)	0.346** (0.154)	0.337*** (0.0759)
dH	0.00801* (0.00414)	0.0199** (0.00792)	0.000391 (0.00459)	0.00337 (0.00291)	0.0665*** (0.0246)	0.184*** (0.0505)	0.0224 (0.0305)	0.0249 (0.0184)
dlogcred	0.0502*** (0.0139)	0.0687*** (0.0212)	0.0491*** (0.0131)	0.0360*** (0.00937)	0.0491*** (0.0154)	0.0668*** (0.0225)	0.0468*** (0.0128)	0.0346*** (0.0105)
dlogX	0.0378* (0.0224)	0.0836* (0.0486)	0.0186** (0.00765)	0.00761* (0.00422)	0.0374* (0.0213)	0.0880* (0.0464)	0.0165** (0.00773)	0.00485 (0.00388)
L.H	0.00123* (0.000718)	-0.000806 (0.00180)	0.00267*** (0.000883)	0.00172*** (0.000477)	0.00801** (0.00375)	0.00232 (0.00860)	0.0129*** (0.00446)	0.00831*** (0.00259)
Catch-up	-0.217*** (0.0566)	-0.222*** (0.0527)	-0.240*** (0.0558)	-0.236*** (0.0792)	-0.212*** (0.0563)	-0.212*** (0.0528)	-0.246*** (0.0556)	-0.231*** (0.0730)
Observaciones	384	384	384	384	384	384	384	384
R-cuadrado	0.341	0.271	0.382	0.303	0.342	0.272	0.386	0.294
F	13.29	10.17	9.863	21.01	14.27	13.09	9.187	22.63

Errores estándar robustos entre paréntesis. F-crítico al 95% de confianza: 2.019

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.  
NOTA: se incluyó errores estándar robustos debido a heterocedasticidad.

De los resultados anteriores se logra apreciar que existe un alto nivel de ajuste, esto es resaltable puesto que al ser tasas de crecimiento las que se están regresionando, no es un hecho común, indicando que la estimación del largo plazo ha sido satisfactoria con la metodología empleada.

El término de interés que es el *catch-up* tecnológico resultó ser significativo en todas las regresiones al 99% de confianza estadística, lo que demuestra la existencia de convergencia tecnológica en las regiones del Perú, traducido en que el resto de las regiones ha logrado satisfactoriamente “ponerse al día” con las mejoras tecnológicas de la región líder, siendo Lima para las regresiones con TA, y Moquegua con las regresiones con PAE. Dicho parámetro estimado ha resultado entre 21.2% y 24.6%, siendo el menor de estos en la economía general; y, el mayor en el sector secundario. Si bien el resultado ha sido favorable, Serrano (1998) encontró que, para las regiones de España, entre 1964 y 1995, estas ya poseían niveles de convergencia tecnológica de entre 36%, indicando una clara desventaja respecto a este país.

Otro punto altamente importante es que, las productividades marginales de corto plazo han sido en todas las regresiones menores a sus respectivas de largo plazo, demostrando consistencia en el aspecto de series de tiempo (Miller, 2003).

Respecto al efecto tasa, que está representado por el rezago del capital humano (L.H), este demostró ser significativo en la mayoría de regresiones, mostrando su mayor relación en los sectores secundario y terciario, indicando que el capital humano potencia tanto en el corto como largo plazo al crecimiento de VAB3, por otro lado, este efecto tasa en el sector secundario indica un punto a favor del traslado de mano de obra calificada a otros sectores, puesto que en el corto plazo, para los trabajadores del sector secundario es favorable capacitarse, pero, dado un tiempo de madurez, estos ven más rentable el sector primario o terciario, resultado en un crecimiento negativo en el largo plazo para VAB3.

El efecto tasa negativo para el sector primario se explica debido a que, en una primera instancia no parecería favorable mejorar las capacidades de aprendizaje para generar un mayor valor en VAB1; sin embargo, llegado el tiempo de madurez de las capacidades, este termina siendo impulsado, sea en términos de un mayor manejo en las herramientas para las actividades de pesca o agricultura, así como el desarrollo de nuevas técnicas para amplificar aún más este efecto.

Mencionando a las participaciones de las variables de control, se observó que las exportaciones aportan de una forma mayor, aunque más variante, al crecimiento económico; mientras que, por otro lado, los créditos otorgados si bien aportan en un menor monto, estos son mucho más estables para predecir el crecimiento económico de corto plazo. Esto se

logra explicar debido a que, si bien un contexto internacional favorable aporta bastante a la producción nacional, dicho entorno esta sujeto a muchos factores que el país no controla, como guerras, regulaciones, barreras legales, entre otros (Ballena, 2019). Mientras que, el sector bancario al garantizar liquidez en las actividades, estas incentivan la producción nacional, lo que, si bien podría no llegar a ser tan rentable en términos de producción y demanda, esto conlleva al desarrollo intrínseco y una senda más estable que solo depender del sector internacional.

### 5.3. Otro tipo de resultados estadísticos

Como parte de la comprobación de que los supuestos estadísticos pertinentes para esta metodología empleada, se muestra en la Tabla 13 el test de heterocedasticidad de Breusch-Pagan para cada regresión estimada en el largo plazo, en el cual, se observa que se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad en todas las regresiones, indicando la presencia de heterocedasticidad, lo que es una violación a los supuestos de mínimos cuadrados ordinarios, siendo esta la razón por la que se aplicaron los errores estándar robustos de White (1980), tal como se explicó en la nota al pie de página de las tablas con las estimaciones.

*Tabla 13. Test de heterocedasticidad de Breusch-Pagan*

TA				PAE			
VAB	VAB1	VAB2	VAB3	VAB	VAB1	VAB2	VAB3
0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

Como último supuesto a comprobar, se realizó el test de autocorrelación AR (1), resumiendo los p-valor obtenidos en la Tabla 14, encontrando que, al 99% de confianza estadística, se rechaza la suposición de no autocorrelación de orden 1, terminando de demostrar la validez de las varianzas estimadas y comprobando los dos principales problemas que existen en los datos panel.

*Tabla 14. Test de autocorrelación AR (1)*

TA				PAE			
VAB	VAB1	VAB2	VAB3	VAB	VAB1	VAB2	VAB3
0.588	0.561	0.287	0.036	0.699	0.683	0.282	0.011

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, Banco Central de Reserva del Perú, Asociación de Exportadores y Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. Elaboración propia.

Entonces, con las pruebas pertinentes realizadas y contrastadas, se puede indicar que las estimaciones presentadas en el largo plazo están libres de las principales violaciones de supuestos. Esto no es aplicado al corto plazo debido a que, al ser una ecuación de transición, esta no debería ser puesto en rigor por test estadísticos de comprobación de supuestos, asimismo, todos los autores revisados sobre esta materia y en sus diversas variantes no presentan estas verificaciones, por lo que se puede indicar como la más correcta posible al haber obtenido resultados favorables en las regresiones del largo plazo.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contratación y demostración de las hipótesis con los resultados

Como principales indicadores de la contratación y demostración de las hipótesis con los resultados, se consideró la prueba F estadística, la cual para el largo plazo tendría un valor crítico de 1.419 y para el corto plazo un valor de 2.019.

En todas las ecuaciones estimadas en la Tabla 10 y Tabla 12, correspondientes al largo plazo y corto plazo, respectivamente, se aprecia que los estadísticos F calculados son superiores a sus respectivos valores críticos, validando que todos los parámetros estimados son distintos de cero, y haciendo que todas las hipótesis comentadas en la sección de resultados inferenciales sean válidas.

Por último, es preciso comentar que, en la prueba t de Student, la cual está reflejada en cada p-valor calculada en las tablas mencionadas y que indica que su respectivo coeficiente estimado es distinto de cero, si bien no ha resultado significativa en todos los parámetros, la prueba F de Snedecor reemplaza esta deficiencia; aun así, se puede sustentar que la mayoría de autores muestra principalmente la prueba t como un sustento para remover variables de control, como las mostradas en las ecuaciones del corto plazo, justificando el haber removido el gasto público de dicha regresión.

En síntesis, no es favorable remover una variable teórica, solo por este test estadístico si es que se cuenta con una prueba global como la F para validar una regresión.

## 6.2. Contratación de los resultados con otros estudios similares

Como último punto del análisis de resultados de esta investigación, se recalca que existe ciertas similitudes, así como contrastes con autores internacionales y nacionales.

Iniciando con los autores internacionales, fueron de las ideas enfocadas por De la Fuente (1995, 1996) y Serrano (1998) que se incentivó al estudio empírico de la convergencia tecnológica en la función de producción por sectores y a nivel regional.

Esta idea, basada en absorber el dinamismo único de cada sector realiza un gran aporte en el sentido en que cada sector es impactado de forma distinta en cada unidad de factor que se adhiera, tal y como se encontró anteriormente, la PMgL resultó ser mayor que la PMgK en todas las regresiones como lo hallado por Bloom et al. (2002), el cual estimó un panel para diversos países con la hipótesis del *catch up* tecnológico dichas productividades, obteniendo resultados para la PMgL entre 0.63 y 0.7; mientras que, para la PMgK obtuvo resultados entre 0.33 y 0.42.

En contraposición con los resultados de Serrano (1988), se podría indicar que como es una regresión para el período de 1964-1995 y no haya contado

con dinámicas entre el corto y el largo plazo, sea entendible que exista disyuntivas con la PMgH en el sector secundario, en el cual, a este autor obtuvo un valor de 0.22, el más alto entre todas sus estimaciones, por lo que se pudo dar el caso de una mejor remuneración al capital humano en dicho sector en ese período, o existe un mayor equilibrio entre sectores en España, evitando así la fuga de mano de obra calificada.

Como se comentó anteriormente, la convergencia tecnológica estimada para España fue de alrededor de 36%, para el peor de los casos, entendiendo que como para Perú, aun habiendo observado años posteriores como los de la muestra 2002-2018, y obtener una convergencia tecnológica promedio de 23%, indicaría una clara deficiencia en la distribución de oportunidades para cada región.

Esto, añadido con que cada región posee un estado estacionario distinto, según lo obtenido en el análisis de la W de Kendall, sugiere una falta de políticas sectoriales, conociendo las ventajas comparativas de cada región, puesto que se observó en las regresiones estimadas que dichos efectos son muy relevantes en la toma de decisiones.

De lo obtenido al aplicar la I de Morán, se encontró que, de lo comentado por Gonzáles y Trelles (2004) en relación a los efectos espaciales del crecimiento económico a nivel regional en el Perú, dado como una estrategia de integración entre regiones, no se ha vuelto a observar de

manera significativo en la muestra del 2002 al 2018, implicando, junto con la comprobación de una baja convergencia tecnológica, que las estrategias de crecimiento integrado no han cumplido con la descentralización.

Otro autor con los que se han compartido ideas de análisis a nivel sectorial en el Perú, pero no regional, fueron con Céspedes et al. (2014) y Del Pozo y Guzmán (2019). Si bien, existen contrastes inclusive entre estas dos investigaciones respecto a productividades estimadas, se sigue la línea de este último en relación con que la PMgL es mayor que la PMgK cuando se emplean técnicas de estimación más enfocadas en funciones de producción, además, que este último autor también agregó variables dicótomas a nivel temporal, aunque también a nivel sectorial.

De lo expuesto en los párrafos anteriores, se indica que, si bien existen diversas estimaciones y estudios sobre crecimiento económico, con diversas productividades estimadas, se corroboraría que una PMgL debería ser mayor que la PMgK a nivel sectorial y total, tanto en Perú como en otros países (Bloom et al. (2002), Sulaiman et al. (2015), Brito (2010)); además, que la convergencia condicional a nivel regional se corrobora, en contraste con la convergencia absoluta tanto a nivel internacional (Caballero y Caballero (2016), Arellano (2006), Delgado y Álvarez (2005)) como nacional (Vásquez y Bendezú (2008)).

Añadiendo como debate la medición del capital humano, un autor nacional que realizó el contraste entre diversos indicadores de este con el crecimiento económico fue Domínguez (2015), del cual, al comparar diversas estimaciones con variables como la tasa de analfabetismo, ratio alumno-docente y promedio de años de educación, encontró que estas diversas mediciones son consistentes para explicar el crecimiento económico, aunque se debería considerar el objetivo del estudio para incluir una u otra. Por esta razón, este estudio incluyó la tasa de alfabetismo y el promedio de años de educación, puesto que ambas impactan de una forma directa al desempeño laboral; mientras que, las variables como el ratio alumno-docente, explican más la calidad del empleo, es por esta razón que estudios como los de Rodríguez (2017) que buscan el dinamismo del estudio como mecanismo de crecimiento económico, son más propensos a usar esta última variable.

Por último, de lo comentado por Norris et al. (2015), se comenta que el empleo de la metodología de la frontera estocástica como una metodología alternativa también llega a ser conveniente, puesto que se compartieron varias de las hipótesis expuestas, por lo que es posible una comparación entre modelos si se tratase de ver la sensibilidad entre un cálculo y otro, aun así, al no existir un test estadístico que logre discernir entre un modelo u otro, solo queda el sustento propio de cada objetivo de estudio.

### 6.3. Responsabilidad ética de acuerdo con los reglamentos vigentes

Sujeto a las reglas de ética profesional y las virtudes forjadas en la sociedad y cultura, se indica que esta investigación fue realizada en su totalidad por la revisión bibliográfica, experiencia y capacidad de inducción de los autores, por lo que se desprende de todo incumplimiento o infracción en las bases de legitimidad de artículos científicos, informes de investigación u otras tesis realizadas, agradeciendo el conocimiento que estas proveen para la ampliación de la literatura existente.

## **CONCLUSIONES**

Finalizando con los resultados de esta investigación y de haber analizado las contrastaciones de validación respectiva, se llegó a las siguientes conclusiones que dan respuesta a la problemática planteada, por lo que la correspondiente a la hipótesis general es:

Los factores de producción y la difusión tecnológica efectivamente repercuten en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial, según lo observado en cada una de las regresiones estimadas, en el período 2002-2018, logrando diferenciar sus efectos según la región en que se analice.

Finalmente, las conclusiones que se dan a las hipótesis específicas planteadas en la tesis, dado que el mejor modelo estimado fue el que empleó una regresión con la tasa de alfabetismo, son:

El nivel de capital físico incentiva al crecimiento económico del Perú a nivel sectorial, en el período 2002-2018, diferenciando efectos según la región analizada, tanto en el corto como en el largo plazo, obteniendo que la PMgK en el largo plazo fue de 0.124, 0.116, 0.383 y 0.0247 para la economía en general, el sector primario, secundario y terciario, respectivamente; mientras que en el corto plazo fue de 0.0699, 0.0574, 0.159 y 0.0445, de forma similar.

El nivel de capital humano incide positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018, diferenciando efectos según la región analizada, tanto en el corto como en el largo plazo, obteniendo que la PMgH en el

largo plazo fue de 0.00397, 0.0238, -0.0194 y 0.00443 para la economía en general, el sector primario, secundario y terciario, respectivamente; mientras que, para el corto plazo fue de 0.00801, 0.0199, 0.000391 y 0.00337, de forma similar; además, se obtuvo un efecto tasa adicional, que impacta en el corto plazo, el cual fue de 0.00123, -0.000806, 0.00267 y 0.00172 para cada sector mencionado.

El nivel de mano de obra contribuye positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018, diferenciando efectos según la región analizada, tanto en el corto como en el largo plazo, obteniendo que la PMgL en el largo plazo fue de 0.548, 0.809, 0.627 y 0.346 para la economía en general, el sector primario, secundario y terciario, respectivamente; mientras que, en el corto plazo fue de 0.380, 0.580, 0.339 y 0.333, de forma similar.

Existe una relación de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018, siendo de -21.7%, -22.2%, -24% y -23.6%, para la economía en general, el sector primario, secundario y terciario, respectivamente.

## RECOMENDACIONES

Como recomendación desprendida de la hipótesis general, se puede indicar que:

El análisis de los factores de producción y difusión tecnológica son relevantes en conjunto, por lo que es recomendable no omitir este último factor, el cual no ha sido empleado en análisis a nivel nacional, pudiendo influenciar significativamente en la toma de decisiones en el corto plazo, y su ajuste al largo plazo, a nivel general como sectorial, analizando siempre el entorno regional, el cual fue demostrada que es relevante en este contexto.

Por último, las recomendaciones que se dan como parte de las hipótesis específicas son:

El factor del capital físico es relevante para la estimación del crecimiento económico, por lo que, si bien no existe una medición única del *stock* de capital físico, esta puede ser estimada consistentemente, así como la consistencia encontrada en esta investigación en relación con los resultados estimados por autores internacionales y nacionales

El componente del capital humano, aun entrando en debate con diversas formas de medición y el mismo concepto en sí, es necesario probar con diversas variables con el fin de obtener la mejor estimación posible. Además, si se analizará la dinámica del corto al largo plazo, es relevante la inclusión de un efecto tasa, dando aun más poder predictivo a las estimaciones obtenidas.

La mano de obra, al resultar un componente importante en la producción de bienes y servicios, puede servir como verificación de la calidad de la estimación del *stock* de capital físico, puesto que, con la basta cantidad de artículos relacionados al tema del crecimiento económico, puede darse como una conclusión bastante clara de las proximidades o por lo menos relaciones que estos dos factores deben seguir.

La influencia de la convergencia tecnológica, al demostrar ser significativa y baja en todas las estimaciones realizadas, debe ser una alerta a las autoridades para que realicen políticas dirigidas a realzar la rapidez del cierre de brechas entre la región líder (la cual según la estimación fue Lima) con las regiones seguidoras, con el fin de una mejor igualdad de oportunidades, y por ende una mejor condición socioeconómica en su conjunto, puesto que la calidad de vida debe ser digna en cualquier región del país.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abramovitz, M. (1986). Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind. *The Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.
- Akerberg, Nevo, & Pakes. (2017). *American Economic Association*. Obtenido de <https://www.aeaweb.org/content/file?id=3015>
- Anselin, L. (1988). Spatial Econometrics: Methods and Models. *Geographical Analysis*.
- Arellano, M. (2006). La convergencia regional en España y las causas de convergencia del PIB per cápita en Cataluña. *Ensayos*, 57-80.
- Arellano, M., & Bond, S. (1995). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The Review of Econometrics*.
- Arrow, K. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.
- Ballena, V. (2019). Decisiones en el comercio internacional: el caso cobre, 1988-2016. *Regional and Sectoral Economic Studies*.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley & Sons.
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Crecimiento Económico* (español ed.). Barcelona, España: Editorial Reverté.
- Bloom, D., Canning, D., & Sevilla, J. (2002). Technological Diffusion, Conditional Convergence and Economic Growth. *NBER Working Paper Series*.
- Breusch, T. (1979). Testing for Autocorrelation in Dynamic Linear Models. *Australian Economic Papers*, 334-355.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1979). A simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 1287-1294.
- Brito, S. (2010). *Determinants of Productivity and Growth: the case of Guatemala 1970-2008*.
- Caballero, B., & Caballero, R. (2016). Sigma Convergencia, Convergencia Beta y Condicional en Bolivia, 1990-2011. *Economía Coyuntural, Revista de temas de coyuntura y perspectivas*, 1(1), 25-59.
- Céspedes, N., Aquije, M., Sánchez, A., & Vera, R. (2014). Productividad Sectorial en el Perú: Un Análisis a Nivel de Firmas. *Revista Estudios Económicos*, 9-26.
- Céspedes, N., Lavado, P., & Ramírez, N. (2016). *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Lima.
- Cobb, C., & Douglas, P. (1928). A Theory of Production. *American Economic Review*, 139-165.

- Cueva, A. (2015). *Convergencia económica y pobreza en los departamentos de la costa del Perú, durante el período 2004-2013 (Tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- De la Fuente, A. (1995). Inversión, catch-up tecnológico y convergencia real. *Papeles de Economía Española*, 63, 18-34.
- De la Fuente, A. (1996). Economía regional desde una perspectiva neoclásica. De convergencia y otras historias. *Revista de Economía Aplicada*, 6(10), 5-63.
- Del Pozo, C., & Guzmán, E. (2019). Estimación de la Productividad Total de Factores a nivel de firmas: nueva evidencia a través del método de Akerberg, Caves y Frazer. *Consortio de Investigación Económica y Social*.
- Delgado, M., & Álvarez, I. (2005). Difusión tecnológica y convergencia económica: un análisis de las regiones y los sectores productivos españoles. *Economía Sociedad y Territorio*, 301-322.
- Dominguez, A. (2015). *Calidad en la Educación y Crecimiento Económico: Análisis para los Departamentos del Perú, Nivel Primario. Período: 2005-2010 (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Piura, Perú.
- Durbin, J., & Watson, G. (1971). Testing for serial correlation in least squares regressions. *Biometrika*.
- Frankel, M. (1962). The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis. *American Economic Review*, 52, 995-1022.
- Godfrey, L. (1978). Testing Against General Autoregressive and Moving Average Error Models when the Regressors Include Lagged Dependent Variables. *Econometrica*, 1293-1302.
- Gonzales, E. (2017). *Blog Pontificia Universidad la Católica del Perú*. Obtenido de <http://blog.pucp.edu.pe/blog/economiaperuana/2017/02/16/concentracion-y-centralizacion-en-el-peru-enemigos-del-desarrollo/>
- González, E., & Trelles, J. (2004). Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992. *Revista del Departamento de Economía Pontificia Universidad Católica del Perú*, 27(53-54).
- Harberger, A. (1978). Perspectives on Capital and Technology in Less Developed Countries. *Contemporary Economic Analysis*.
- Hauser, M. (2019). *Statmath*. Obtenido de [http://statmath.wu.ac.at/~hauser/LVs/FinEtricsQF/FEtrics\\_Ch5.pdf](http://statmath.wu.ac.at/~hauser/LVs/FinEtricsQF/FEtrics_Ch5.pdf)
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46, 1251-1271.
- Hermida, M., & Quichimbo, I. (2010). *Análisis del Impacto del Capital Humano en el Desarrollo Económico en Ecuador dentro del Período 2000-2008 (Tesis previa a la obtención del título de Economista)*. Universidad de Cuenca, Ecuador.
- INEI. (s.f.). Obtenido de <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/pbi02.pdf>

- Kao, C., & Chiang, M. (2000). On the Estimation and Inference of a Cointegrated Regression in Panel Data. *Advances in Econometrics*.
- Kendall, M. (1990). *Rank Correlation Methods* (5th edition ed.). Gibbons.
- Levin, A., Lin, C., & Chu, C. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.
- Loayza, N., Fajnzylber, P., & Calderón, C. (2004). Economic Growth in Latin America and The Caribbean: Stylized Facts, Explanations and Forecasts. *Central Bank of Chile Working Papers*.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Mankiw, N., Romer, D., & Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.
- Mendoza, J. (2016). Influencia del Capital Humano y la Violencia sobre el Crecimiento Económico: Perú 1994-2014. *Semestre Económico*, 19(40), 71-92.
- Mendoza, W. (2013). Milagro Peruano: ¿Buena Suerte o Buenas Políticas? *Economía*, 36(72), 35-90.
- Miller, S. (2003). Estimación del Pass-Through del Tipo de Cambio a Precios: 1995-2002. *Estudios Económicos*.
- MMG. (2016). *Las Bambas, Informe de Sostenibilidad 2016*. Obtenido de [http://www.lasbambas.com/informe-de-sostenibilidad-2016/pdf/INFORME\\_DE\\_SOSTENIBILIDAD\\_2016.pdf](http://www.lasbambas.com/informe-de-sostenibilidad-2016/pdf/INFORME_DE_SOSTENIBILIDAD_2016.pdf)
- Norris, E., Guo, S., Haksar, V., Kim, M., Kochhar, K., Wiseman, K., & Zdzienicka, A. (2015). A new normal: A Sector-Level Perspective on Productivity Trends in Advanced Economics. *International Monetary Found*.
- Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R. (2000). Structural analysis of vector error corrections models with exogenous I(1) variables. *Journal of Econometrics*, 293-343.
- Polomé, P. (2016). *Université Lumière Lyon*. Obtenido de [http://risques-environnement.universite-lyon.fr/IMG/pdf/ch1\\_2015\\_16.pdf](http://risques-environnement.universite-lyon.fr/IMG/pdf/ch1_2015_16.pdf)
- Ponce, S. (2013). *Inversión pública y desarrollo económico regional (tesis de Magister)*. Pontificia Universidad Católica, Perú.
- Priestley, M. (1988). Non-linear and Non-stationarity Time Series Analysis. *Academic Press*.
- Quah, D. (1992). International Patterns of Growth: I. Persistence in Cross-Country Disparities. *Working Paper*.
- Quah, D. (1996). Regional convergence clusters across Europe. *European Economic Review*.

- Rodríguez, A. (2017). Crecimiento económico y capital humano: metodología para la simulación de una variante del Modelo de Lucas con aplicación a México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 23-47.
- Rodríguez, M. (2017). *La Norteamericanización de la seguridad en América Latina*. Buenos Aires: Edicionesakal.
- Romer, P. (1989). Capital Accumulation in the Theory of Long Run Growth. *Center for Economic Research*.
- Romer, P. (1989). Human capital and growth: Theory and evidence. *National Bureau of Economic Research*.
- Schultz, T. (1960). Capital formation by education. *Journal of Political Economy*, 60, 571-83.
- Serrano, L. (1998). Capital Humano, Estructura Sectorial y Crecimiento en las Regiones Españolas. *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*.
- Shapiro, J. (2006). Quality of Life, Productivity and the Growth Effects of Human Capital. *Review of Economics and Statistics*, 88, 324-335.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Sulaiman, C., Bala, U., Abiso, B., Ibrahim, S., & Kabiru, I. (2015). Human Capital, Technology, and. *Sage*, 1-10.
- Utku, F. (2019). Knowledge, technological convergence and economic growth: a dynamic panel data analysis of Middle East and North Africa and Latin America. *Quality & Quantity: International Journal of Methodology*, 53(2), 713-733.
- Uzawa, H. (1965). Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 6(1), 18-31.
- Vásquez, A., & Bendezú, L. (2008). *Ensayos sobre el rol de la infraestructura vial en crecimiento económico del Perú*. Lima, Perú.
- White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*.

## **ANEXOS**

- Matriz de consistencia
- Base de datos
- Porcentaje de VAB a nivel sectorial por regiones
- Predicción de exportaciones

**ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO: Catch-Up Tecnológico, Capital Humano y Crecimiento Económico Sectorial en el Perú. Período 2002 – 2018

AUTORES: Andrés Antonio Campaña Acuña y Luz Ingrith Lozano Trejo

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES		
			Crecimiento económico		
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Dimensiones	Indicadores	Escala o valores
¿Los factores de producción y la difusión tecnológica repercuten en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?	Cuantificar las contribuciones de los factores de producción y la difusión tecnológica en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Los factores de producción y la difusión tecnológica repercuten de forma positiva en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Valor Agregado Bruto	Variación porcentual real del VAB del sector primario.	Variaciones porcentuales reales
				Variación porcentual real del VAB per cápita del sector secundario.	Variaciones porcentuales reales
				Variación porcentual real del VAB per cápita del sector terciario.	Variaciones porcentuales reales
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Factores de producción y de difusión tecnológica		
			Dimensión	Indicador	Escala o Valores
¿El nivel de capital físico incentiva el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?	<b>Analizar</b> las variables escogidas, para verificar si cumplen los supuestos necesarios del modelo econométrico a emplear. <b>Verificar</b> la significancia de las contribuciones de las variables empleadas en el VAB regional per cápita del Perú a nivel sectorial.	El nivel de capital físico incentiva positivamente el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Capital físico	Suma de las inversiones brutas fijas privadas realizadas por las empresas privadas	Miles de soles del 2007
¿El nivel de capital humano incide en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?	<b>Comprobar</b> la hipótesis de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el Perú.	El nivel de capital humano incide positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Capital humano	Años promedio de escolarización de la PET	Años
				Tasa de alfabetismo de la PET	Tasa en escala de 0 a 100
¿El nivel de mano de obra contribuye en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?	<b>Validar</b> el modelo mediante las pruebas de hipótesis pertinentes que las regresiones con datos panel requieren.	El nivel de mano de obra contribuye positivamente en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Mano de obra	Población económicamente activa ocupada	Miles de personas
¿Existe alguna relación de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018?		Existe una relación de convergencia con proceso catch-up tecnológico a nivel regional en el crecimiento económico del Perú a nivel sectorial en el período 2002-2018.	Catch-up tecnológico	Coeficiente de convergencia con proceso catch-up tecnológico	Escala numérica

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA A UTILIZAR
<p><b>Paradigma:</b> Positivista</p> <p><b>Enfoque:</b> Cuantitativo</p> <p><b>Tipo:</b> Básica-correlacional</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental con datos panel, correlacional causal predictiva.</p> <p><b>Método:</b> <b>Científico</b> Se utilizó la descripción de las dimensiones del capital físico, capital humano, mano de obra y catch-up tecnológico a nivel regional del Perú.</p>	<p><b>Población:</b> Las 24 regiones del Perú (Lima incluye a la región del Callao)</p>	<p><b>Técnicas:</b> Ficha de recopilación de datos</p>	<p><b>Descriptiva:</b>  Se obtendrá los datos estadísticos de las dimensiones de capital físico, capital humano y mano de obra regional del Perú.</p> <p><b>Inferencial:</b>  Teniendo en cuenta la relación continua entre los indicadores, se realizarán modelos econométricos que verifiquen las correlaciones entre los indicadores propuestos y la existencia o no del proceso de catch-up tecnológico.</p>
		<p><b>Período:</b> 2002-2018</p>	
		<p><b>Ámbito de aplicación:</b> Regiones del Perú</p>	
	<p><b>Tipo de muestra:</b></p>	<p><b>Instrumentos:</b></p>	
	<p>Determinística del ámbito nacional constando de 24 regiones, siendo 17 años de seguimiento por cada observación.</p>	<p><b>Base de datos:</b> Se denomina “<i>Cuentas Nacionales del Perú</i>” <b>Autor:</b> <i>Instituto Nacional de Estadística e Informática</i> <b>Se encuentra:</b> VAB del sector primario, secundario y terciario y el VAB del sector construcción.</p>	
		<p><b>Base de datos:</b> Se denomina “<i>Compendio estadístico</i>” <b>Autor:</b> <i>Instituto Nacional de Estadística e Informática</i> <b>Se encuentra:</b> Tasa de analfabetismo, promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad y PEA ocupada.</p>	
	<p><b>Tamaño de muestra:</b> 17 años x 24 departamentos = 408 observaciones. (series de datos tipo panel).</p>	<p><b>Base de datos:</b> Se denomina “<i>Boletín especial N° 22, Estimaciones y Proyecciones de Población Departamental, por Años Calendario y Edades Simples 1995-2025</i>” <b>Autor:</b> <i>Instituto Nacional de Estadística e Informática</i> <b>Se encuentra:</b> Población.</p>	
	<p><b>Base de datos:</b> Se denomina “<i>Series Anuales</i>” <b>Autor:</b> <i>Banco Central de Reserva del Perú</i> <b>Se encuentra:</b> Inversión bruta fija privada nacional.</p>		

**ANEXO 02: BASE DE DATOS**

Departamento	Año	VAB	IP	L	PEAo	VAB1	VAB2	VAB3	TA	PAE	K	G	X	cred
Amazonas	2002	1217969	71215	392	201	349723	172752	695494	83.10	6.70	635416	245819	40081502	4545
Ancash	2002	9266990	926128	1064	530	3615034	2064464	3587492	82.50	8.30	8846604	225234	1000616339	492414
Apurimac	2002	1042660	229926	425	206	196054	207601	639005	71.80	8.00	1090886	1052828	99432	4741
Arequipa	2002	11822324	2213748	1115	524	1929594	3556952	6335779	91.50	10.10	19202327	1063337	277385711	918013
Ayacucho	2002	1929414	336403	586	286	412946	411870	1104598	72.30	7.50	2748844	503754	1455550	20065
Cajamarca	2002	6858210	952826	1428	764	3166196	1251815	2440200	73.30	6.80	8648348	30175861	727739880	71695
Cuzco	2002	4944598	962016	1197	614	495495	1227818	3221285	76.30	8.30	6407284	1075529	79073482	172555
Huancavelica	2002	2200370	65464	443	220	374573	1131052	694744	68.10	6.90	810003	518588	542934	19
Huanuco	2002	2287976	86078	765	384	602878	299747	1385352	76.30	7.30	762628	664743	4632909	39346
Ica	2002	5616303	570521	677	299	1260935	1580108	2775260	94.80	9.60	4639206	1191795	518602230	414043
Junin	2002	7136136	1019129	1221	581	1239096	1992459	3904581	89.40	8.80	10069366	875238	440273703	187320
La Libertad	2002	10227951	1341353	1569	678	2487977	2682848	5057126	86.50	8.30	13550944	2223085	218893186	566083
Lambayeque	2002	6500485	775129	1113	513	924800	1227357	4348328	90.10	9.00	8763868	1733830	92061055	465712
Lima	2002	117948869	14038489	8879	4577	4687690	28290950	84970229	95.90	10.30	148745008	2963707	2795563574	32528081
Loreto	2002	5357581	533493	876	411	1740970	900208	2716403	92.70	8.10	6374728	607057	35493906	167296
Madre de Dios	2002	799188	35799	95	47	351813	62030	385346	92.30	8.50	277933	552723	14985246	2077
Moquegua	2002	2951563	354860	156	82	839256	1422737	689570	90.80	9.20	2807443	1794181	624822728	149183
Pasco	2002	2456519	312497	272	116	1505653	249776	701090	87.00	8.30	2901979	3090775	121433235	14409
Piura	2002	10059808	1461453	1646	714	2065362	2823235	5171211	84.90	7.80	15524901	3624847	471553623	599059
Puno	2002	5315381	580257	1253	675	1159392	1005097	3150893	77.10	7.80	6521187	3492711	37800676	82064
San Martín	2002	2639665	427975	687	350	546621	551174	1541869	88.70	7.50	4118770	2252730	18476704	127758
Tacna	2002	2959220	498795	281	151	682714	525875	1750631	91.80	9.80	4628480	1275710	107191988	130628
Tumbes	2002	1161211	141067	192	102	217178	139511	804523	94.90	8.80	1324280	2569057	26413651	32727
Ucayali	2002	2324090	210379	407	186	379482	567095	1377514	94.30	8.30	2306240	1575614	10072957	92477
Amazonas	2003	1290883	81027	395	204	382168	176592	732124	84.50	7.20	1620538	811111	1969210	3085
Ancash	2003	9709687	1052294	1070	536	3824239	2153069	3732379	79.50	8.30	21045883	1023637	1127291098	331332
Apurimac	2003	1064911	216331	428	210	201024	197910	665977	73.10	8.10	4326611	1150150	228531	3707
Arequipa	2003	11919524	2325900	1128	533	1742838	3578570	6598116	93.20	10.00	46517998	578520	267782733	840745
Ayacucho	2003	2013749	390717	595	291	427321	430629	1155799	76.50	7.60	7814333	317596	1662990	20048
Cajamarca	2003	7591960	947930	1439	771	3778117	1257609	2556234	73.50	6.80	18958600	833618	1059614269	78596
Cuzco	2003	5241965	1077557	1207	623	591049	1316347	3334570	75.80	8.30	21551130	524923	96311269	182683
Huancavelica	2003	2235484	76393	447	223	367352	1142258	725873	72.10	6.80	1527852	654728	2660478	4
Huanuco	2003	2438003	90940	773	388	692692	301401	1443909	71.30	7.20	1818797	443929	9745872	40097
Ica	2003	5715249	696947	686	305	1269072	1516104	2930073	93.70	10.00	13938937	1786816	570837924	387912
Junin	2003	7424890	999793	1233	588	1389923	1993965	4041001	88.90	9.20	19995850	2371539	476492837	235341
La Libertad	2003	10689524	1536298	1592	695	2531689	2972643	5185192	85.40	8.60	30725952	1201242	303208910	593205
Lambayeque	2003	6600140	783369	1126	521	831174	1246593	4522373	87.30	8.90	15667377	44096086	89705021	512490

Lima	2003	121480096	14856805	9036	4362	5275543	28864162	87340391	96.60	10.50	297136101	3822445	3205708282	30033227
Loreto	2003	5543158	516475	890	417	1823291	900008	2819859	92.10	8.00	10329495	895133	40720860	157705
Madre de Dios	2003	858312	48848	99	49	384499	66721	407092	91.10	8.60	976960	840380	29589112	1884
Moquegua	2003	3239854	572571	158	84	1028652	1476193	735009	88.80	9.50	11451411	1742399	638178169	116920
Pasco	2003	2506884	369237	275	119	1499481	277124	730280	88.80	8.50	7384746	1586400	128284970	15649
Piura	2003	10500873	1346668	1663	725	2177966	2988832	5334074	84.70	8.00	26933363	3383504	719789607	617376
Puno	2003	5334086	611415	1267	682	1072664	1022301	3239122	75.40	8.00	12228300	2189460	58525042	97722
San Martín	2003	2720815	422991	699	358	584938	537196	1598681	89.20	7.60	8459827	3276764	21923316	127231
Tacna	2003	3199898	490835	286	153	817770	530469	1851659	94.60	9.90	9816692	686114	133054879	141884
Tumbes	2003	1179291	145136	196	104	197700	144232	837360	92.60	8.50	2902727	648644	31951070	42731
Ucayali	2003	2432765	258526	415	191	401201	596504	1435059	90.30	8.50	5170518	2274897	11243691	100256
Amazonas	2004	1426052	94525	398	206	455837	205510	764705	82.80	7.30	1890497	567588	2790897	1004
Ancash	2004	11278014	1182537	1077	541	4777899	2676329	3823785	80.20	8.50	23650733	865293	1816281466	332008
Apurímac	2004	1133220	220987	431	213	249073	202088	682059	76.70	8.20	4419741	849366	29200587	3020
Arequipa	2004	12756427	2547335	1142	543	1948130	4027012	6781284	93.50	10.10	50946699	993405	390515473	1076084
Ayacucho	2004	2010460	516027	603	295	339129	488001	1183329	73.50	7.60	10320542	217443	2270699	22836
Cajamarca	2004	7844876	1018857	1449	778	3874500	1341650	2628726	76.80	7.00	20377144	135583	1253066298	91190
Cuzco	2004	6386860	1267561	1218	632	1498716	1431079	3457065	75.70	8.30	25351216	533380	288256961	228165
Huancavelica	2004	2246669	74703	452	226	465303	1021380	759986	71.10	7.10	1494059	1720962	3144616	2
Huanuco	2004	2423404	94447	780	393	647083	306994	1469327	77.10	7.20	1888941	1632425	13690059	48525
Ica	2004	6107905	822038	696	312	1395707	1709969	3002229	95.10	10.10	16440767	2179800	560573399	423844
Junín	2004	7851154	1250587	1243	595	1441832	2299851	4109471	88.30	9.50	25011742	1395748	679664491	249775
La Libertad	2004	10995724	1592405	1615	713	2709703	2961073	5324948	86.90	8.80	31848105	1190992	351866448	742241
Lambayeque	2004	6398364	855414	1139	528	589320	1179255	4629789	88.40	9.10	17108273	1604405	101368501	627483
Lima	2004	124258643	15162137	9190	4158	5376233	30456824	88425586	96.10	10.50	303242744	1031784	4382670341	29550671
Loreto	2004	5665531	529159	904	423	1814386	938516	2912628	93.70	8.30	10583178	1055929	52774867	200181
Madre de Dios	2004	957019	58763	102	51	462343	71549	423126	92.10	8.90	1175262	845722	8447528	946
Moquegua	2004	4587885	733132	160	85	1778734	2048820	760331	89.80	9.70	14662642	2679332	1109408470	78235
Pasco	2004	2925263	474363	277	121	1851905	321312	752046	85.80	8.60	9487264	3529862	162056259	19051
Piura	2004	11533551	1793969	1679	737	2423716	3549617	5560219	85.00	8.20	35879388	1875782	650392947	611085
Puno	2004	5640450	637932	1281	688	1374507	1003109	3262835	78.50	8.20	12758645	69072238	76357386	105618
San Martín	2004	3030504	443475	711	365	807736	594170	1628598	88.90	7.70	8869495	4612776	38094498	155459
Tacna	2004	3966612	526770	292	155	1525695	567616	1873301	93.80	10.10	10535399	1481402	330410802	158735
Tumbes	2004	1276477	149376	200	106	252189	150559	873729	92.40	9.00	2987515	901423	43487020	50998
Ucayali	2004	2589275	288501	422	196	436188	677121	1475966	91.90	8.80	5770010	1905604	17679308	121050
Amazonas	2005	1518520	118870	401	198	483295	224070	811155	84.90	7.10	2377394	1053430	4867295	7903
Ancash	2005	12430587	1336380	1084	532	5617946	2793889	4018752	77.30	8.30	26727603	575280	2506185657	422877
Apurímac	2005	1217120	251137	433	198	266099	219302	731718	74.60	8.10	5022742	27406751	31970339	6615
Arequipa	2005	13744705	2832758	1155	546	2111279	4580470	7052956	93.30	10.30	56655165	865519	583791182	1044346

Ayacucho	2005	2192606	631474	612	305	390398	539365	1262843	74.50	7.70	12629475	419669	3831075	35051
Cajamarca	2005	8581259	1012944	1458	790	4409243	1367004	2805011	77.30	7.10	20258886	222752	1541126965	168964
Cuzco	2005	7741638	1737547	1228	667	2384974	1667711	3688952	77.60	8.10	34750944	739807	355388236	270451
Huancavelica	2005	2433750	80093	456	215	531183	1088366	814201	69.90	7.20	1601865	525030	1125114	2380
Huanuco	2005	2582182	100136	788	396	685193	323548	1573441	77.10	7.40	2002727	1295855	32107926	81791
Ica	2005	7228095	831104	705	332	1732745	2298931	3196419	93.20	10.10	16622086	1492995	1191052983	536582
Junin	2005	8268231	1339733	1254	602	1582566	2334225	4351440	88.80	9.10	26794668	2097615	785543589	324275
La Libertad	2005	11659865	1674182	1638	736	3208500	2852763	5598602	86.30	8.70	33483639	575124	597721222	1061023
Lambayeque	2005	6908337	960867	1151	524	767280	1266073	4874984	90.40	9.10	19217339	528878	154035699	744077
Lima	2005	132087756	16948478	9341	4087	6007219	32904366	93176171	96.20	10.40	338969554	1359900	5777420069	35531335
Loreto	2005	6274411	546060	918	420	2206530	998182	3069699	92.30	8.40	10921202	3073897	73817065	258657
Madre de Dios	2005	1079538	81028	105	53	532255	83591	463691	93.30	9.00	1620568	2991771	4567909	4136
Moquegua	2005	5160810	1004291	162	88	2000805	2348516	811489	89.20	9.90	20085821	3456404	1695194537	90929
Pasco	2005	3226946	447967	280	118	2093735	344325	788885	85.20	8.80	8959347	2692290	363796068	33474
Piura	2005	12396114	2061419	1695	754	3010261	3645260	5740593	85.50	8.00	41228375	1185514	794806291	716530
Puno	2005	5862367	679867	1294	729	1357829	1042832	3461706	79.80	8.00	13597331	2261084	89267504	154125
San Martín	2005	3185881	471027	723	375	829606	620825	1735450	89.80	7.80	9420546	1721258	42085463	176524
Tacna	2005	4186601	566967	297	150	1599058	598822	1988721	93.90	10.00	11339340	1788146	601429867	189638
Tumbes	2005	1475857	160913	203	109	395921	157054	922882	94.10	9.20	3218255	980420	65297078	77736
Ucayali	2005	2833801	341756	430	198	499087	755102	1579613	93.00	8.90	6835128	3173230	27604317	154454
Amazonas	2006	1515323	161007	403	203	484530	215686	815108	86.30	7.40	3220136	475861	4919162	10274
Ancash	2006	15288173	1570993	1091	552	8215668	3065909	4006596	79.40	8.40	31419860	280901	3644024124	496159
Apurimac	2006	1314843	282520	436	228	333392	236229	745222	76.20	8.50	5650406	873935	105850351	8703
Arequipa	2006	14163576	3657692	1168	568	2347804	4752470	7063301	91.50	10.30	73153838	370544	833516063	1156510
Ayacucho	2006	2359017	887940	619	312	503063	550700	1305254	70.90	7.60	17758791	329178	17625971	48830
Cajamarca	2006	8920499	1126963	1468	817	4614754	1469282	2836464	79.90	7.30	22539265	365745	1662784276	309282
Cuzco	2006	8707589	2268999	1238	678	3086838	1892887	3727863	79.80	8.30	45379972	1105241	630532616	328613
Huancavelica	2006	2662827	87488	460	218	768362	1070537	823928	71.10	7.30	1749766	1469277	38286410	3632
Huanuco	2006	2745012	110440	796	405	838383	335700	1570930	76.90	7.40	2208794	892212	51669865	119888
Ica	2006	7476663	1036865	714	334	1930093	2323400	3223170	93.80	10.10	20737293	39445808	1380114538	640893
Junin	2006	9529698	1606641	1264	625	2548383	2558838	4422477	87.50	9.40	32132820	3650026	1294293209	392731
La Libertad	2006	13435733	1960230	1661	771	4551125	3223837	5660772	86.50	8.60	39204605	937847	1056245752	1337077
Lambayeque	2006	6940752	1094232	1163	524	723797	1283901	4933055	91.70	9.20	21884633	883238	195677497	789220
Lima	2006	137704616	19775628	9487	4416	7267325	33869571	96567720	95.80	10.60	395512567	1605723	7285285723	39642869
Loreto	2006	6368480	605792	931	433	2212701	1052890	3102889	92.20	8.60	12115836	1285529	81609672	346859
Madre de Dios	2006	1198867	120970	108	56	633307	92920	472640	91.80	9.10	2419401	2655639	10656885	6621
Moquegua	2006	6111441	1478435	164	87	2429171	2844323	837948	91.30	9.90	29568694	2080993	2420322783	134375
Pasco	2006	5075094	556768	283	123	3875058	394671	805365	88.10	8.80	11135369	3582279	820950706	47425
Piura	2006	13385698	2494593	1710	762	3478391	4096650	5810657	85.60	8.30	49891866	781520	1197678528	833878

Puno	2006	5942847	782151	1306	728	1361237	1093814	3487796	81.60	8.30	15643028	639443	127931931	214410
San Martín	2006	3115685	547552	735	375	786838	584538	1744309	90.00	7.70	10951043	2063740	63392713	248044
Tacna	2006	4696090	660638	302	154	2027888	678685	1989516	92.80	10.00	13212757	2951694	479063962	222947
Tumbes	2006	1323322	177219	207	112	230292	160510	932520	94.10	9.10	3544389	3985146	59083541	96379
Ucayali	2006	2879611	430244	437	201	508212	766894	1604505	91.00	8.80	8604872	4460650	36823700	209798
Amazonas	2007	1778775	429902	406	216	727102	265195	786478	89.06	7.90	8598039	720086	12091054	18532
Ancash	2007	15672771	2220620	1097	548	9649322	2414017	3609432	86.65	9.10	44412398	237883	4007706046	858712
Apurímac	2007	1824181	410331	439	230	780210	219301	824670	80.22	8.80	8206615	149322	8096016	17104
Arequipa	2007	16991831	2646095	1181	601	6000951	4322350	6668530	94.61	10.60	52921898	515556	2054884314	1459535
Ayacucho	2007	2975676	668184	627	309	949839	583727	1442110	82.66	8.50	13363677	1189287	47400910	91210
Cajamarca	2007	8159499	1783478	1477	795	3749581	1289184	3120734	83.37	7.80	35669556	1118140	1171887474	442282
Cuzco	2007	10913725	2194420	1248	649	4577013	2059624	4277088	87.94	9.30	43888397	1156551	547020498	470164
Huancavelica	2007	2475279	524540	464	226	837993	941307	695979	81.52	8.00	10490806	926705	110033665	7248
Huanuco	2007	3200861	582196	804	405	987582	528353	1684926	82.21	7.90	11643911	779744	41981166	198091
Ica	2007	8793956	1512107	722	345	2398890	2945473	3449593	95.22	10.40	30242146	1428491	1802240284	806275
Junín	2007	9240435	1779429	1274	618	2521632	2757641	3961162	89.02	9.50	35588576	962058	1579335464	599370
La Libertad	2007	14615612	2418340	1682	791	4970751	3331799	6313062	90.75	9.40	48366794	1035085	1376488167	1864040
Lambayeque	2007	6880024	1375346	1175	572	805570	1331008	4743446	89.56	9.20	27506914	765900	198139210	1111268
Lima	2007	136238703	26483764	9628	4724	6374214	40378395	89486094	95.71	10.80	529675278	2163222	9264952275	53071051
Loreto	2007	6910964	512476	945	462	3029024	774857	3107083	91.60	8.50	10249510	2944186	89532181	475925
Madre de Dios	2007	1864543	254202	112	62	1090528	214890	559125	96.11	9.60	5084035	1614578	7961828	24281
Moquegua	2007	7525100	1117128	166	89	3246371	3425477	853252	92.54	10.30	22342556	54224492	2332820065	291309
Pasco	2007	5486459	608517	285	128	4425780	331090	729589	88.76	9.40	12170345	5602435	803883048	76138
Piura	2007	12651720	2137008	1726	829	3632338	3051315	5968067	89.18	9.00	42740155	1333429	1489625772	1174440
Puno	2007	5888474	1093360	1318	714	1770298	1049090	3069086	87.13	9.10	21867195	747874	146534554	333220
San Martín	2007	3266254	727068	747	394	909486	634986	1721782	91.39	8.40	14541365	1645853	96932926	386484
Tacna	2007	5143137	1189421	306	155	2781310	620921	1740906	96.09	10.40	23788424	1899377	773007915	300224
Tumbes	2007	1637185	426648	211	119	444678	324588	867919	94.81	9.30	8532966	3465288	55415064	139089
Ucayali	2007	3054659	531422	444	219	670113	834135	1550411	92.79	9.10	10628445	2661345	32719187	312492
Amazonas	2008	1930947	492609	409	215	784693	293155	853099	90.87	7.90	9852183	783330	7891049	32188
Ancash	2008	16854588	3228985	1103	574	10218740	2766924	3868924	87.07	9.10	64579708	297195	3930106494	1162784
Apurímac	2008	1688564	482990	442	234	574452	238083	876029	80.10	8.80	9659807	238176	59444695	30781
Arequipa	2008	18885807	3095388	1193	589	7179784	4470900	7235123	94.59	11.00	61907755	711494	2412456025	2079207
Ayacucho	2008	3401175	785627	635	322	1218847	629194	1553134	84.01	8.50	15712532	431561	71028328	171107
Cajamarca	2008	9319769	2287642	1485	824	4540646	1439217	3339906	82.71	7.80	45752846	956521	1689802136	643437
Cuzco	2008	11663686	2952558	1257	685	4826958	2211693	4625035	85.71	9.20	59051159	862487	513245504	658727
Huancavelica	2008	2613850	619661	468	230	946878	935463	731509	81.11	8.10	12393215	1356295	123092160	11022
Huanuco	2008	3464132	939483	812	412	1037355	639333	1787444	82.84	8.10	18789654	425418	47570908	299174
Ica	2008	10415637	3731436	731	359	2867011	3861992	3686634	95.79	10.50	74628727	301796	2224834758	1126124

Junin	2008	10023855	2234232	1283	642	2942685	2814032	4267138	91.73	9.70	44684636	1208342	1459185595	969821
La Libertad	2008	15653801	2762543	1704	808	5283021	3555203	6815577	91.74	9.30	55250864	3278894	1843430786	2832989
Lambayeque	2008	7512522	1614634	1186	575	935642	1465340	5111540	91.46	9.40	32292676	2469545	212159755	1560777
Lima	2008	148415981	31044049	9767	4839	7000036	44124579	97291366	94.73	10.75	620880981	2621907	10662777424	71864489
Loreto	2008	7324982	551256	958	442	3115553	858115	3351314	91.97	8.80	11025117	2393807	91062372	603369
Madre de Dios	2008	1902177	288955	115	64	1071878	228618	601681	95.95	9.70	5779106	1037674	16435242	68283
Moquegua	2008	8663619	1128289	168	87	3377162	4363920	922537	93.56	10.50	22565771	2231118	2120467405	253104
Pasco	2008	5416732	701712	288	127	4275122	354512	787098	90.29	9.50	14034235	1760318	530552514	125767
Piura	2008	13580502	2358075	1740	812	3852167	3219652	6508683	90.60	9.20	47161496	1544746	1729725432	1706127
Puno	2008	6328455	1470888	1329	717	1877799	1175590	3275066	85.90	9.30	29417755	1020692	206819838	493944
San Martín	2008	3598432	1072011	759	392	994286	762017	1842129	92.32	8.60	21440217	2920494	60728570	604780
Tacna	2008	5016741	1425974	311	165	2433669	691981	1891091	96.61	10.70	28519486	3662210	481462447	429162
Tumbes	2008	1902059	518961	214	115	628685	332174	941200	96.56	9.50	10379216	2219335	84903034	218058
Ucayali	2008	3212843	652043	451	232	653455	890963	1668425	93.92	9.10	13040858	56345369	50549916	459205
Amazonas	2009	2058318	615261	411	220	805347	345355	907616	90.34	8.20	12305220	310460	10228614	39722
Ancash	2009	16400826	2916700	1110	565	9728322	2620050	4052454	87.57	9.20	58334009	409008	2910385189	1070506
Apurimac	2009	1623801	437659	444	227	457407	241663	924731	83.01	8.80	8753172	326063	117431889	36316
Arequipa	2009	19032479	3236461	1205	598	6949017	4585926	7497536	94.74	10.80	64729223	1103453	2388325399	2178296
Ayacucho	2009	3750401	767661	643	317	1442416	661592	1646393	84.97	8.80	15353223	1141992	53250024	206795
Cajamarca	2009	10050467	1969914	1493	817	5111827	1401524	3537116	85.48	7.90	39398274	570597	2298091465	686971
Cuzco	2009	13631820	3103481	1266	702	6499772	2338688	4793360	87.61	9.30	62069613	33180913	193189322	729703
Huancavelica	2009	2696095	562940	472	233	920204	988683	787208	82.91	8.20	11258796	1626316	122197195	13717
Huanuco	2009	3499798	843966	820	422	994422	644410	1860966	81.37	8.10	16879311	599560	25860043	282976
Ica	2009	10841974	3438592	739	368	2904020	4093980	3843974	95.55	10.60	68771845	819299	2403433408	1186364
Junin	2009	9039077	1887701	1292	643	2769573	1849191	4420313	92.50	9.80	37754029	1446120	618298416	1040007
La Libertad	2009	15716171	2400320	1725	864	5086037	3501500	7128634	91.70	9.30	48006402	1184967	2031141769	2809144
Lambayeque	2009	7910362	1743644	1197	606	970757	1588586	5351019	91.67	9.50	34872889	2386446	212574810	1741338
Lima	2009	148910138	27161283	9908	4938	6126661	42567558	100215919	95.64	10.85	543225662	1928011	8808697381	72446912
Loreto	2009	7374935	483988	971	448	3115843	790367	3468725	92.27	8.70	9679770	3451383	40421101	597828
Madre de Dios	2009	2033411	405729	118	67	1146163	259420	627828	96.37	9.90	8114574	749696	38332744	84834
Moquegua	2009	8436303	989334	169	90	3404819	4074176	957308	94.68	10.60	19786682	709723	1897408685	285257
Pasco	2009	5040946	607442	290	148	3867794	350423	822729	91.19	9.60	12148850	1957688	752712440	123050
Piura	2009	13998851	2246188	1755	848	4129193	3146267	6723391	91.08	9.30	44923763	2516487	1199586430	1793505
Puno	2009	6587873	1600625	1341	736	1913988	1260937	3412948	86.98	9.30	32012495	3847351	346571582	492673
San Martín	2009	3740600	880972	771	390	1051283	748851	1940466	92.44	8.50	17619433	3548344	91046945	653071
Tacna	2009	4823192	1135752	316	157	2227150	636235	1959807	96.45	10.70	22715037	2448327	165356070	440397
Tumbes	2009	2082047	513176	218	116	718711	371245	992091	96.14	9.60	10263521	1350238	119188898	215463
Ucayali	2009	3243767	617210	458	241	674290	860352	1709125	94.51	9.10	12344209	2798088	40927461	442941
Amazonas	2010	2210682	722450	413	226	853839	375049	981794	90.39	8.10	14449006	401450	15096778	48954

Ancash	2010	16013215	3782351	1116	573	8898235	2752613	4362367	88.68	9.40	75647020	1076051	3892427874	1191907
Apurimac	2010	1765744	862935	447	231	400479	375469	989796	83.61	8.70	17258708	1173864	122138568	48906
Arequipa	2010	20158733	4057600	1218	616	7158988	4879024	8120721	95.26	10.90	81152004	1099101	3538078771	2643718
Ayacucho	2010	3922514	926830	651	321	1455752	723359	1743403	85.10	9.00	18536609	672578	102275298	259278
Cajamarca	2010	10140905	2361289	1501	802	4760245	1551247	3829413	85.12	8.10	47225784	340002	2475804542	789819
Cuzco	2010	15405459	4373896	1275	693	7488282	2763259	5153918	87.34	9.30	87477920	841526	344710128	924124
Huancavelica	2010	2817536	834459	476	232	915911	1082758	818867	81.53	8.20	16689178	610606	86029833	15590
Huanuco	2010	3739082	979114	827	424	1025648	690656	2022778	81.44	8.20	19582274	822356	36320670	336624
Ica	2010	11607992	4171218	747	378	3011453	4395682	4200857	95.07	10.50	83424355	763351	3856052547	1293558
Junin	2010	9518659	2192427	1302	656	2919402	1783506	4815751	92.86	9.70	43848539	2038098	469000779	1255138
La Libertad	2010	16624855	3180274	1747	890	4979640	3978847	7666368	91.84	9.60	63605486	2585697	2285827430	3228608
Lambayeque	2010	8449884	2083617	1208	614	956175	1750441	5743268	91.64	9.60	41672339	1227821	325702776	2013661
Lima	2010	164623842	34032502	10055	5095	6430503	48893952	109299387	95.74	10.85	680650042	46808073	11458721221	83220126
Loreto	2010	7906943	715287	983	456	3299387	894906	3712650	94.30	8.90	14305743	4911487	45169126	717729
Madre de Dios	2010	2229180	507141	121	69	1250151	290732	688297	95.46	9.90	10142823	998385	44424960	95452
Moquegua	2010	8457008	1278647	171	95	3269332	4169392	1018284	94.63	10.50	25572946	921525	2645760947	231216
Pasco	2010	4702403	728940	293	149	3439684	378596	884123	92.54	9.60	14578809	1846576	1069258482	145538
Piura	2010	15106528	2639397	1770	859	4479634	3326624	7300270	90.64	9.10	52787946	1603915	1778672651	2161614
Puno	2010	6980479	2043673	1353	759	1867879	1435050	3677550	88.32	9.40	40873459	3201685	493979086	596637
San Martín	2010	4034361	1019244	783	418	1117741	812893	2103727	93.03	8.90	20384872	2137701	108612480	774818
Tacna	2010	5338879	1314297	320	167	2492275	709087	2137517	96.00	10.70	26285932	3569421	463476114	569576
Tumbes	2010	2307874	625928	221	120	851572	386410	1069892	95.83	9.80	12518566	736811	124822377	238655
Ucayali	2010	3351315	733482	465	249	609281	920458	1821576	94.61	9.20	14669639	729272	46411125	501853
Amazonas	2011	2287107	1055675	415	230	800166	454082	1032859	90.19	8.20	21113507	617767	21518273	62222
Ancash	2011	16155687	3662887	1123	573	8661081	2920264	4574342	88.62	9.50	73257742	536660	4496275995	1470248
Apurimac	2011	1869417	930638	449	238	422503	384821	1062093	81.70	8.70	18612768	1138702	23234208	65471
Arequipa	2011	21038813	4498008	1232	635	7264109	5136339	8638365	94.45	10.60	89960155	844972	4536038830	3408367
Ayacucho	2011	4111349	1208800	658	333	1456867	805831	1848651	85.70	9.00	24176006	918108	161638129	308951
Cajamarca	2011	10595497	3064150	1507	804	4742886	1743975	4108636	85.92	8.20	61282998	250405	3011558033	989460
Cuzco	2011	17384466	4793553	1284	716	8988316	2828674	5567476	89.00	9.70	95871061	240444	750809612	1198573
Huancavelica	2011	2909215	733713	480	242	959744	1067707	881764	83.21	8.40	14674269	696889	186915038	21872
Huanuco	2011	3955589	1164794	834	429	1030834	743829	2180926	82.02	8.40	23295887	2453612	70674921	426257
Ica	2011	12883432	4391693	756	390	3666442	4671958	4545032	96.00	10.70	87833854	2080877	4467027420	1655144
Junin	2011	10009485	2499177	1312	675	2940515	1907892	5161078	93.46	9.90	49983546	2393387	650569290	1484989
La Libertad	2011	17378414	3434662	1769	877	5140493	4136251	8101670	92.35	9.40	68693235	1461161	2581130609	3914595
Lambayeque	2011	8937792	2515562	1218	610	907926	1882582	6147284	92.03	9.50	50311239	1092933	435780602	2332262
Lima	2011	178742876	37849951	10208	5201	7350860	53136700	118255316	96.07	10.80	756999027	1956990	16817294865	101218127
Loreto	2011	7608889	1051670	995	462	2681662	995730	3931497	92.92	8.80	21033402	1370689	42458724	984793
Madre de Dios	2011	2454999	482411	124	69	1440209	279440	735350	95.87	9.80	9648217	1227503	49915238	111882

Moquegua	2011	7785269	1317127	173	94	2733787	3978313	1073169	94.43	10.40	26342530	1038350	2752552553	292711
Pasco	2011	4641887	655967	295	149	3328390	361986	951511	93.27	9.70	13119338	2665415	1251925035	188777
Piura	2011	16366999	2994170	1785	843	4630659	3819358	7916982	92.13	9.30	59883402	3267938	2406725370	2723128
Puno	2011	7384505	2361987	1365	765	1860013	1535480	3989012	88.92	9.60	47239748	2232927	912517988	737762
San Martín	2011	4245537	1067911	795	429	1182013	807627	2255897	93.06	8.70	21358213	70033907	211136752	1005141
Tacna	2011	5466509	1414144	324	170	2453368	743964	2269177	94.58	10.40	28282882	4319846	335509303	694707
Tumbes	2011	2168906	660219	225	122	643818	377490	1147598	95.83	9.90	13204384	1520206	135353920	255802
Ucayali	2011	3548168	709130	471	253	689115	914297	1944756	94.66	9.30	14182591	879930	41091657	623778
Amazonas	2012	2551601	1176619	418	222	923189	497041	1131371	91.22	8.30	23532378	867096	19873881	88191
Ancash	2012	17666947	3478556	1129	584	9920413	2815392	4931142	90.15	9.70	69571120	1205910	5048840622	1516424
Apurímac	2012	2110908	1348333	452	241	465388	513614	1131906	85.52	9.00	26966670	568899	86113568	82496
Arequipa	2012	22033542	6043855	1245	629	7181962	5498209	9353371	95.78	10.70	120877104	28940972	3788685112	4216532
Ayacucho	2012	4482971	1494124	666	321	1578719	901499	2002753	86.21	9.10	29882476	1047148	190595970	350417
Cajamarca	2012	11270583	3622271	1514	768	4959185	1934389	4377009	88.17	8.30	72445425	467671	3287892083	1182914
Cuzco	2012	17711332	5989147	1292	735	8638929	3091339	5981064	89.24	9.80	119782950	250555	608100205	1408077
Huancavelica	2012	3143661	1046973	484	250	993624	1188751	961286	85.11	8.30	20939470	996384	212686293	27237
Huanuco	2012	4380310	1726254	841	431	1075033	915925	2389352	83.39	8.60	34525084	719888	83213412	517302
Ica	2012	13067505	4511932	764	394	3685340	4491907	4890258	96.87	10.80	90238643	1781069	3961455318	2011819
Junín	2012	10718558	2913015	1321	678	3058490	2104688	5555380	94.08	9.90	58260309	1690839	502821549	1874176
La Libertad	2012	18712792	3793578	1792	911	5525465	4446520	8740807	93.28	9.60	75871568	2428914	2951209972	4523188
Lambayeque	2012	9782672	3081850	1229	616	978682	2117474	6686516	93.09	9.70	61637007	599661	335320742	2881417
Lima	2012	189597321	42409081	10364	5355	7022474	55729625	126845222	97.02	10.95	848181624	489647	17440759622	113099747
Loreto	2012	8212422	1068779	1007	485	2894033	1039763	4278626	93.11	9.10	21375570	1691257	47648077	1128035
Madre de Dios	2012	1950139	459484	128	72	878311	278376	793452	96.40	10.00	9189683	3041181	67720083	130555
Moquegua	2012	7756800	1639096	175	98	2807356	3804522	1144922	95.19	10.70	32781915	3383507	2504305927	309239
Pasco	2012	4880072	824057	298	152	3435792	414647	1029633	93.31	9.90	16481150	3461883	1113157173	215200
Piura	2012	17066135	3638399	1800	868	4353428	4132580	8580127	92.53	9.30	72767981	2783631	2767794794	3163323
Puno	2012	7734458	2516604	1377	765	1864404	1605250	4264804	89.49	9.60	50332086	980701	545012101	893013
San Martín	2012	4752177	1662805	806	416	1300322	1010646	2441209	93.46	8.90	33256092	2257304	132895258	1248562
Tacna	2012	5526840	1577738	329	170	2302434	792135	2432271	95.91	10.80	31554766	1725117	310978757	883857
Tumbes	2012	2440755	911521	228	123	686917	486326	1267512	96.61	10.00	18230414	2015252	170031672	294893
Ucayali	2012	3882453	787926	478	258	805027	967193	2110233	95.67	9.40	15758516	1032171	47220789	761367
Amazonas	2013	2682266	1162187	419	226	992284	509552	1180430	90.67	8.30	23243748	1018191	12956002	105005
Ancash	2013	18478843	3600547	1136	584	10206841	3071701	5200301	91.04	9.50	72010941	625575	4319603333	1829697
Apurímac	2013	2342674	1839660	454	251	472739	674595	1195340	84.81	9.20	36793207	338660	47484251	97861
Arequipa	2013	22629103	6848452	1259	662	7029097	5786530	9813476	95.60	10.80	136969031	734583	3719289893	4922284
Ayacucho	2013	4906299	1857806	674	340	1764389	1017655	2124255	86.56	9.10	37156128	497681	183765835	377936
Cajamarca	2013	11086928	3579773	1520	792	4492342	1969101	4625485	85.82	8.30	71595468	375146	2260275625	1314983
Cuzco	2013	20708699	6692747	1301	726	10982685	3379150	6346864	88.62	9.70	133854936	434988	1093864971	1709820

Huancavelica	2013	3174927	1085982	487	250	956663	1212386	1005878	86.23	8.50	21719636	1343811	112707323	29582
Huanuco	2013	4642728	1709166	848	439	1195559	914321	2532848	84.02	8.70	34183318	2031888	115016525	606664
Ica	2013	14394675	6105805	772	404	4035563	5188467	5170645	96.79	10.80	122116102	1185583	5276433332	2323409
Junin	2013	11095514	3147118	1331	679	2996613	2283309	5815592	94.38	10.00	62942366	40941988	1055518855	2028424
La Libertad	2013	19532083	4340041	1814	897	5469581	4826819	9235683	93.59	9.60	86800814	4911986	2867075165	5117451
Lambayeque	2013	10138546	3101008	1240	618	903588	2169906	7065052	93.56	9.70	62020157	933761	295654982	3294618
Lima	2013	200400691	42830222	10524	5351	7622497	58112187	134666007	97.07	10.95	856604448	658958	13391432400	134956714
Loreto	2013	8505693	980274	1018	499	3032081	1009972	4463640	94.62	9.00	19605483	1594398	37562538	1299875
Madre de Dios	2013	2240082	453792	131	75	1126120	279372	834590	96.31	9.90	9075832	1475365	155160140	141231
Moquegua	2013	8598669	1776082	177	101	2807661	4601008	1190000	95.25	10.60	35521632	3084351	2415903528	326323
Pasco	2013	4885819	1085865	300	153	3311933	501330	1072556	93.82	9.90	21717308	2112326	1164210832	215407
Piura	2013	17746782	4320254	1815	869	4303497	4384511	9058774	92.14	9.30	86405071	3499128	2860152479	3417601
Puno	2013	8294320	2993381	1390	781	1976386	1819175	4498759	90.00	9.70	59867621	786024	464529782	1046498
San Martín	2013	4828116	1640569	818	429	1246530	1029773	2551813	92.32	8.70	32811380	622375	119169422	1338769
Tacna	2013	5781849	1749624	333	173	2346236	876660	2558953	96.54	10.70	34992471	2190007	392476670	1003327
Tumbes	2013	2491026	812708	231	124	668444	485032	1337550	96.52	9.70	16254154	3416875	173284338	308389
Ucayali	2013	3947464	946937	484	259	706831	1014422	2226211	94.40	9.30	18938747	5063803	45866945	849871
Amazonas	2014	2824516	1131539	421	224	1081084	509487	1233945	90.51	8.40	22630783	746641	4011669	112918
Ancash	2014	16029489	3594598	1142	609	7754190	2818008	5457291	90.86	9.50	71891955	1030142	3291155898	1973309
Apurimac	2014	2437404	1834367	457	252	494306	693958	1249140	82.86	9.10	36687348	250342	36016009	108186
Arequipa	2014	22772780	7207392	1273	669	6371891	6126201	10274688	95.36	10.70	144147834	128471	3077444612	5436902
Ayacucho	2014	4879142	1809717	681	354	1668766	990730	2219646	87.31	8.90	36194340	560772	241779603	411827
Cajamarca	2014	10855132	3401579	1525	796	4063976	1947587	4843569	86.89	8.30	68031580	1123363	1951802262	1451624
Cuzco	2014	20723118	6224344	1309	733	10906210	3170114	6646794	87.26	9.50	124486877	1185744	1254407014	1851128
Huancavelica	2014	3281569	1250703	491	259	973494	1257804	1050271	84.45	8.30	25014060	1549452	87855459	27744
Huanuco	2014	4799669	1777012	854	451	1218194	925255	2656220	86.61	8.40	35540243	1142376	104561200	685274
Ica	2014	14809709	5692031	779	404	4342569	5054780	5412360	97.26	10.90	113840621	1031664	4424186419	2526663
Junin	2014	12391027	3053715	1341	685	4060585	2270141	6060301	93.45	10.00	61074307	1453162	897991207	2170398
La Libertad	2014	19819295	4437289	1837	912	5288162	4888035	9643098	94.02	9.70	88745770	1063598	2793240491	5417937
Lambayeque	2014	10355140	2920431	1250	603	913109	2126766	7315265	93.73	9.90	58408620	1157227	435046282	3478650
Lima	2014	207997546	41724540	10685	5332	7878543	58708884	141410119	97.09	10.95	834490807	744700	12375550280	156153422
Loreto	2014	8779243	813884	1029	493	3178650	976993	4623600	94.66	9.10	16277673	2235240	54764950	1479716
Madre de Dios	2014	1923024	495706	134	76	756323	300957	865744	95.80	9.90	9914113	3521971	99401855	145391
Moquegua	2014	8370803	1710551	179	100	2841691	4303173	1225939	95.17	10.70	34211028	1777694	2404767168	349666
Pasco	2014	5046122	975779	302	151	3461358	473127	1111637	93.72	9.60	19515580	63882984	963064477	247696
Piura	2014	18774804	4343979	1829	890	4913405	4542908	9318491	92.28	9.20	86879571	5200901	2968386356	3689966
Puno	2014	8487177	2930041	1402	796	2010377	1808263	4668537	89.46	9.70	58600812	1304244	397943405	1095200
San Martín	2014	5173696	1708086	830	431	1362271	1101522	2709903	91.88	8.50	34161729	860033	161655709	1401667
Tacna	2014	6094590	1541837	338	178	2635313	825529	2633748	96.58	10.50	30836734	1743065	405324785	1080943

Tumbes	2014	2610321	792808	235	125	705678	511108	1393535	96.27	9.90	15856169	1979204	189180688	304227
Ucayali	2014	3957683	965072	490	272	618913	1026655	2312115	93.97	9.20	19301447	3580167	37387171	902646
Amazonas	2015	2781570	1001016	423	226	1020040	467730	1293800	91.38	8.50	20020326	24123115	8750924	148026
Ancash	2015	17572621	2941251	1149	609	9169388	2719582	5683651	90.53	9.40	58825014	1020350	2757809561	2583809
Apurimac	2015	2629598	1646387	459	264	666887	642092	1320619	86.16	9.40	32927745	507502	73800415	166486
Arequipa	2015	23559855	6472949	1287	666	7173915	5686951	10698989	95.29	10.90	129458978	203765	3077086032	6362316
Ayacucho	2015	5160554	1843492	689	351	1832250	995525	2332779	88.47	9.00	36869839	727959	233045401	513992
Cajamarca	2015	10798519	3109872	1530	801	3899032	1838923	5060564	86.88	8.20	62197445	444221	1699888441	1900621
Cuzco	2015	21068502	5343227	1317	753	11212103	2923811	6932588	88.47	9.50	106864545	960743	1133324596	2302905
Huancavelica	2015	3265196	1396516	495	256	857322	1317687	1090187	85.65	8.70	27930320	1099526	96248512	32446
Huanuco	2015	5113133	1870095	861	459	1384267	945560	2783306	87.28	8.50	37401903	1786794	127572123	799244
Ica	2015	15255278	5809104	787	390	4588395	5023687	5643196	97.27	10.90	116182080	463761	2938990327	2902210
Junin	2015	14410252	3171781	1351	698	5774823	2270400	6365029	94.20	9.90	63435626	914744	956262128	2397198
La Libertad	2015	20263523	4377448	1860	919	5400785	4803479	10059259	93.96	9.70	87548966	1233108	2544495042	6361226
Lambayeque	2015	10806854	3068825	1261	616	1012840	2185438	7608576	94.17	10.00	61376510	2824543	469556372	3971277
Lima	2015	214437951	39759184	10849	5438	8169688	57750414	148517849	97.14	11.00	795183673	2517347	10513502516	182844980
Loreto	2015	8583442	762269	1039	495	2766655	991232	4825555	92.35	9.00	15245371	2901879	45293598	1576219
Madre de Dios	2015	2346317	498524	137	79	1141751	291716	912850	96.24	9.80	9970478	2559989	163370400	159712
Moquegua	2015	8706344	1671312	180	100	2910917	4523652	1271775	95.19	10.50	33426249	1162009	1725741109	656296
Pasco	2015	5210436	1150343	304	153	3518174	525273	1166989	93.65	9.80	23006856	2324788	982459196	287038
Piura	2015	18891432	4917954	1844	888	4522034	4686271	9683127	92.39	9.10	98359083	1813336	2119663740	4383123
Puno	2015	8516901	2413471	1416	776	2052210	1607454	4857237	90.59	9.70	48269429	1348061	935205398	1487800
San Martín	2015	5464744	1854801	841	419	1473140	1144362	2847242	93.21	8.50	37096023	1013884	82454907	1533987
Tacna	2015	6597455	1420213	342	173	3086179	781565	2729711	96.11	10.60	28404258	3016149	315728451	1360890
Tumbes	2015	2543934	646873	238	125	634874	476257	1432803	96.99	9.90	12937459	3893105	122355883	333697
Ucayali	2015	4162514	915091	496	267	755295	994775	2412444	95.39	9.40	18301822	2338224	29869473	989008
Amazonas	2016	2783452	902756	424	233	980713	440913	1361826	90.73	8.50	18055112	710806	32358430	185626
Ancash	2016	18367301	2608092	1155	612	9623663	2829713	5913925	91.31	9.60	52161839	518523	2656454048	2747604
Apurimac	2016	6349504	1750351	461	257	4270542	689183	1389779	83.75	9.20	35007014	292223	1538190331	192886
Arequipa	2016	29699703	6652369	1301	657	12668975	5873897	11156831	95.61	10.90	133047383	326976	4409965476	6695155
Ayacucho	2016	5155873	1510301	696	353	1810979	897768	2447126	88.36	9.10	30206027	1250495	261435258	553661
Cajamarca	2016	10586741	2910667	1534	826	3541887	1765653	5279201	85.97	8.20	58213345	1022747	1571565638	1967587
Cuzco	2016	21829280	4751385	1324	737	11772848	2840297	7216135	89.88	9.70	95027697	603783	1172163771	2357893
Huancavelica	2016	3212891	1313453	499	259	753670	1322743	1136478	87.36	8.90	26269053	34957259	54904423	31799
Huanuco	2016	5319962	1823996	867	453	1375293	1029058	2915611	86.63	8.50	36479920	2697826	54018514	816655
Ica	2016	15263902	5350551	795	411	4488191	4900743	5874968	96.92	11.00	107011017	814347	2694156208	2840268
Junin	2016	14287552	2958702	1360	705	5442602	2172616	6672334	93.96	9.80	59174048	826098	779838667	2531076
La Libertad	2016	20441518	4046502	1882	946	5270008	4725005	10446505	94.84	9.70	80930034	1499634	2539050144	6195810
Lambayeque	2016	11091092	2969575	1271	634	1017678	2185137	7888277	93.52	10.10	59391505	1112149	412549310	4238208

Lima	2016	220140495	36884398	11014	5577	8226779	57325574	154588142	96.89	11.15	737687964	2628749	11988561745	190692718
Loreto	2016	7496745	721687	1049	500	1519121	963754	5013870	93.33	8.90	14433738	2006037	26953368	1511256
Madre de Dios	2016	2665742	561141	141	78	1401807	315724	948211	95.86	9.90	11222821	3565695	48390236	172393
Moquegua	2016	8654605	1735531	182	101	2642095	4696204	1316306	95.48	10.70	34710626	728128	1351597928	554435
Pasco	2016	5334264	1056157	307	160	3626162	495882	1212220	93.72	9.80	21123143	612483	335955788	323838
Piura	2016	19066651	4389510	1859	895	4597582	4421042	10048027	92.12	9.20	87790194	2040634	1970401625	4431336
Puno	2016	9070043	2755082	1429	771	2321434	1724058	5024551	90.75	9.60	55101645	2476061	1490385728	1548811
San Martín	2016	5586600	1568066	852	446	1517163	1083227	2986210	92.85	8.60	31361310	3549148	71035629	1578747
Tacna	2016	6519713	1832758	346	182	2758548	937068	2824097	95.53	10.90	36655162	3581155	314238941	1238465
Tumbes	2016	2507756	612285	241	129	541329	484244	1482183	96.97	9.90	12245709	2510170	119209522	346427
Ucayali	2016	4164710	1096685	501	275	629884	1031268	2503558	95.26	9.50	21933693	1148630	23664267	1056525
Amazonas	2017	2943478	1042146	425	238	1031153	499651	1412674	91.18	8.72	20842925	105589	35142254	227557
Ancash	2017	19276227	2676794	1160	615	10323528	2830273	6122426	89.93	9.49	53535879	526314	3755938588	2810830
Apurímac	2017	7710668	1579751	463	258	5616471	654996	1439201	84.49	9.15	31595026	1030357	2843150923	232817
Arequipa	2017	30716905	6981787	1316	679	13320796	5860534	11535575	96.19	10.93	139635745	1047175	5071215938	6796242
Ayacucho	2017	5448705	1614782	704	360	1927440	966276	2554989	88.16	9.19	32295640	1164927	308741140	595513
Cajamarca	2017	15623366	4506327	1537	870	5676172	2627249	7319945	88.48	8.20	90126538	683049	1540714708	2136645
Cuzco	2017	21579526	4290355	1332	755	11394056	2774265	7411205	89.01	9.57	85807101	362392	1436295484	2529359
Huancavelica	2017	3357527	1127178	502	264	716969	1454169	1186389	86.22	8.69	22543554	1176449	41242515	34088
Huanuco	2017	5823438	1783968	873	452	1539956	1253500	3029982	86.85	8.58	35679362	858012	29998994	858919
Ica	2017	16250848	5634327	803	408	4918912	5258677	6073259	97.37	10.99	112686532	1131922	3312343993	3141135
Junín	2017	14926884	2806851	1370	700	5849580	2151348	6925956	94.55	9.83	56137028	870531	917174741	2719941
La Libertad	2017	20778706	3711237	1905	976	5304829	4687226	10786651	93.88	9.71	74224749	1979727	2833349911	6442599
Lambayeque	2017	11344381	3190999	1281	628	976143	2266974	8101264	94.00	10.02	63819971	2700367	420325930	4415516
Lima	2017	224828832	35446636	11182	5724	8294012	57279991	159254829	97.31	10.89	708932713	1274160	15727784883	197306662
Loreto	2017	8019487	893803	1059	505	1824337	1011035	5184115	92.47	9.04	17876063	49128486	22400938	1490133
Madre de Dios	2017	2395026	524373	144	82	1108010	303624	983392	95.36	9.87	10487468	5871228	80676748	196395
Moquegua	2017	8648484	1671246	184	102	2492764	4792933	1362787	95.59	10.77	33424927	1164512	1598271572	782951
Pasco	2017	5324348	987545	308	160	3584708	493372	1246268	92.46	9.85	19750902	968751	214355950	321627
Piura	2017	18593063	4053750	1873	905	3824096	4449914	10319053	92.43	9.40	81075005	1774662	2123315410	4720088
Puno	2017	9430244	2894395	1443	775	2418810	1809837	5201597	90.47	9.80	57887892	1753937	1561557019	1633949
San Martín	2017	5947086	1758105	863	472	1663339	1181116	3102631	91.21	8.65	35162091	3430865	95868315	1656055
Tacna	2017	6571136	2076931	350	180	2617093	1026607	2927436	96.48	10.65	41538614	2503043	257411681	1395193
Tumbes	2017	2570694	622481	243	132	543592	501578	1525524	96.39	10.02	12449625	3539079	142827045	364628
Ucayali	2017	4256122	1105233	507	271	678266	992209	2585647	95.36	9.36	22104650	955277	20835027	1076368
Amazonas	2018	3146856	1142448	426	259	1121920	554377	1470559	91.30	8.80	22848966	170334	18292240	262532
Ancash	2018	20756533	3203205	1166	526	10909582	3459101	6387850	90.30	9.65	64064107	681581	3150649856	2982474
Apurímac	2018	7128081	1710620	465	302	4918332	712276	1497473	85.75	9.10	34212400	383379	2009488256	278107
Arequipa	2018	31526533	7355304	1330	692	13360974	6082616	12082943	96.50	10.95	147106086	866802	3454910464	7176169

Ayacucho	2018	5751366	1714795	711	406	2068877	1030129	2652360	87.80	9.25	34295903	938240	231232608	665527
Cajamarca	2018	15975423	4845604	1540	969	5465376	2783471	7726576	88.50	8.30	96912077	1016318	1155980288	2446679
Cuzco	2018	21739398	5000626	1339	797	10922262	3115362	7701774	89.35	9.70	100012524	290755	1123580672	2638401
Huancavelica	2018	3532210	1067476	505	298	746476	1542189	1243545	87.55	8.80	21349512	236217	39761468	47833
Huanuco	2018	6006245	1841247	878	484	1508556	1352506	3145183	86.95	8.75	36824931	1088736	39257064	1100290
Ica	2018	16925103	5695174	810	397	5249160	5368632	6307311	98.00	11.15	113903483	2916255	2711277568	3414995
Junin	2018	15420106	2816351	1380	823	5965630	2241838	7212638	93.60	9.85	56327029	2292011	777028416	2965792
La Libertad	2018	21783417	3599958	1928	998	5539608	4923482	11320327	94.45	9.90	71999153	2603630	2166687232	6903089
Lambayeque	2018	11785260	2946425	1291	614	1073373	2288833	8423054	93.90	10.20	58928499	1951042	328665600	4753220
Lima	2018	234700159	36596067	11351	5693	8645196	60601326	165453637	97.51	10.94	731921331	937295	12229411840	219522302
Loreto	2018	8865351	971582	1068	459	2418073	1066518	5380760	93.40	9.05	19431640	2041756	21149470	1542756
Madre de Dios	2018	2239651	553921	147	78	887152	330223	1022276	95.15	10.25	11078416	1445479	110134304	230151
Moquegua	2018	8720747	2002735	186	95	2405236	4906660	1408851	95.20	10.80	40054691	1396966	1379930624	1023342
Pasco	2018	5329593	979890	311	141	3539875	500937	1288781	93.40	9.90	19597805	885886	340126592	339865
Piura	2018	19824845	4903455	1887	982	4067599	4997050	10760196	92.05	9.35	98069101	2835100	1651092224	4946491
Puno	2018	9754940	2773503	1457	779	2521395	1848984	5384561	91.20	9.85	55470052	3308530	967379456	1754859
San Martín	2018	6056217	1613091	874	486	1678326	1145953	3231938	92.40	8.75	32261823	2033467	82389808	1787307
Tacna	2018	7053633	1883428	354	193	3023255	989772	3040606	96.70	10.90	37668562	56179677	168269600	1529026
Tumbes	2018	2654108	706602	246	116	516614	556555	1580939	97.00	10.05	14132031	5027154	113265320	412351
Ucayali	2018	4409257	992494	512	253	711841	1005650	2691766	95.40	9.65	19849878	1400348	16360983	1123273

**Nota:**

**VAB: Valor Agregado Bruto correspondiente a la región especificada en la columna Región. En miles de soles del 2007.**

**IP: Inversión bruta fija privada correspondiente a la región especificada en la columna Región. En miles de soles del 2007.**

**L: Población correspondiente a la región especificada en la columna Región. En miles de personas.**

**PEAo: Población Económicamente Activa Ocupada correspondiente a la región especificada en la columna Región. En miles de personas.**

**TA: Tasa de analfabetismo de la población de 15 y más años de edad correspondiente a la región especificada en la columna Región. En miles de soles del 2007.**

**PAE: Promedio de años de estudio alcanzado por la población de 15 y más años de edad correspondiente a la región especificada en la columna Región. En años**

**VAB1: Valor Agregado Bruto del sector primario correspondiente a la región especificada en la columna Región. Incluye agricultura, ganadería, caza y silvicultura, pesca y acuicultura y extracción de petróleo, gas y minerales. En miles de soles del 2007**

**VAB2: Valor Agregado Bruto del sector secundario correspondiente a la región especificada en la columna Región. Incluye manufactura, electricidad, gas y agua y construcción. En miles de soles del 2007**

**VAB3: Valor Agregado Bruto del sector terciario correspondiente a la región especificada en la columna Región. Incluye comercio, transporte, almacén, correo y mensajería, alojamiento y restaurantes, telecomunicaciones y otros servicios de información, administración pública y defensa y otros servicios. En miles de soles del 2007**

**- Del año 2001 al 2006 no se incluyen los sub-sectores ganadería, hidrocarburos y gas**

**Fuentes:**

**Instituto Nacional de Estadística e Informática: Cuentas Nacionales**

**Instituto Nacional de Estadística e Informática: Compendio Estadístico.**

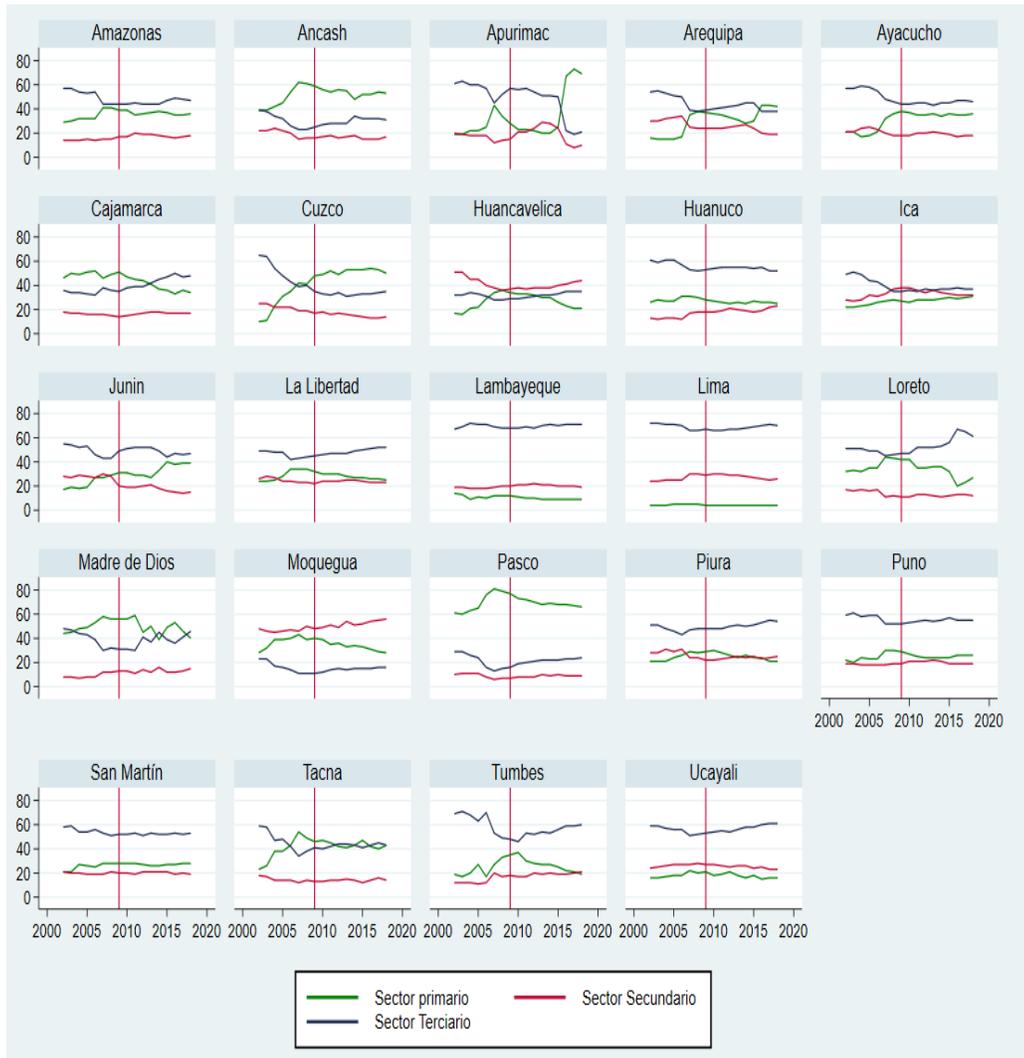
**Instituto Nacional de Estadística e Informática: boletín especial N° 22, Estimaciones y Proyecciones de Población Departamental, por Años Calendario**

**Banco Central de Reserva del Perú: Series anuales**

**Consulta Amigable del Ministerio de Economía y Finanzas**

**ADEX Perú**

**ANEXO 03: PORCENTAJE DE VAB A NIVEL SECTORIAL POR REGIONES**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. Elaboración propia.

#### ANEXO 04: PREDICCIÓN DE LAS EXPORTACIONES A NIVEL REGIONAL

VARIABLES	(1) X
L.X	1.074*** (0.0594)
L2.X	-0.696*** (0.0801)
L3.X	0.350*** (0.0527)
Observaciones	288
Número de regiones	24

Errores estándar entre paréntesis

\*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Fuente: Asociación de Exportadores. Elaboración propia.

NOTA: esta estimación fue escogida debido al nivel de predicción que esta tenía, puesto que, usar menos rezagos implicaba en valores atípicos en la predicción, y emplear más rezagos implicaría una menor libertad en la estimación.