

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



**“RELACIÓN DE LA TASA DE NATALIDAD Y CRECIMIENTO ECONÓMICO  
EN PERÚ Y AMÉRICA LATINA EN EL PERIODO 2010 - 2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN  
ECONOMÍA**

**AUTOR(ES):**

**NAVARRO GONZALES JUAN JOSE AGUSTIN**

**QUISPE VELIZ, LEANDRO JOSÉ**

**VASQUEZ CHUQUILLANQUI, JANESSI TERESA**

**ASESOR**

**DR. BALLENA DOMÍNGUEZ, VICTOR GIOVANNY**

**Callao, 2022**

**PERU**



**INFORMACIÓN BÁSICA:**

**TÍTULO:** Relación de la Tasa de natalidad y crecimiento económico en Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** Explicativo Causal

**MENCIÓN:** Para obtener el título de Economista

**INVESTIGADORES:**



.....  
NAVARRO GONZALES, Juan Jose Agustin



.....  
QUISPE VELIZ, Leandro José



.....  
VASQUEZ CHUQUILLANQUI, Janessi Teresa

**ASESOR:**



.....  
BALLENA DOMÍNGUEZ, Victor Giovanni

(Resolución N° 019-2021-CU del 20 de enero de 2021)

**ANEXO 2**

**ACTA N° 13 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**LIBRO 1 FOLIO No. 252 ACTA N° 13 DE SUSTENTACIÓN DE TESIS SIN CICLO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

Al 20 día del mes de julio del año 2022 siendo las 14:00 horas se reunió en la sala meet: <https://meet.google.com/pjt-nchd-rev> , el **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** para la obtención del título profesional de **Economista** de la **Facultad Ciencias Económicas**, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la **Universidad Nacional del Callao**:

<b>Mg. Corbera Cubas José Asencion</b>	<b>: Presidente</b>
<b>Mg. Moran Salazar Daniel Demetrio</b>	<b>: Secretario</b>
<b>Dr. Palomares Palomares Carlos Iván</b>	<b>: Miembro</b>
<b>Dr. Ballena Domínguez Víctor Giovanni</b>	<b>: Asesor</b>

Se dio inicio al acto de sustentación de la tesis de los Bachilleres, **NAVARRO GONZALES JUAN JOSÈ AGUSTIN, QUISPE VELIZ LEANDRO JOSÈ y VÁSQUEZ CHUQUILLANQUI JANESSI TERESA**, quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **ECONOMIA**, sustentan la tesis titulada "**RELACION DE LA TASA DE NATALIDAD Y CRECIMIENTO ECONÒMICO EN PERÙ Y AMÈRICA LATINA EN EL PERIODO 2010-2017**", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con la escala de calificación cualitativa **BUENO** y calificación cuantitativa **CATORCE (14)** la presente tesis, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245 2018- CU del 30 de Octubre del 2018.

Se dio por cerrada la Sesión a las 15:00 horas del día 20 de julio del 2022.

**Mg. Corbera Cubas José Asencion**  
**Presidente**

**Mg. Moran Salazar Daniel Demetrio**  
**Secretario**

**Dr. Palomares Palomares Carlos Iván**  
**Miembro**

**Dr. Ballena Domínguez Víctor Giovanni**  
**Asesor**

Bellavista, 30 de marzo del 2023

SEÑOR

Dr. CARO ANCHAY AUGUSTO  
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Nacional del Callao

De mi mayor consideración

Es gato dirigirme a Usted a fin saludarlo e informarle lo siguiente:

Los miembros el Jurado hemos revisado el Informe que contiene la absolución de las observaciones que dimanaron del acto de sustentación de la tesis “**RELACION DE LA TASA DE NATALIDAD Y CRECIMIENTO ECONOMICO EN PERU Y AMERICA LATINA EN EL PERIODO 2010-201**”, de los Señores. **NAVARRO GONZALES Juan José Agustín, QUISPE VELIZ Leandro José y VASQUEZ CHUQUILLANQUI, Janessi Teresa**. Dicho acto se realizó el 20 de julio del 2022.

Luego de la revisión del referido documento, los miembros del Jurado: Mg. Moran Salazar Daniel Demetrio, Dr. Palomares Palomares Carlos Iván, y el suscrito, hemos dado la conformidad respectiva. Por lo tanto, acordamos darle paso para que continúe el proceso administrativo que corresponda.

Sin otro particular, quedo de Usted, atentamente,



---

**Mg. Corbera Cubas Jose A.**  
**Presidente del Jurado Evaluador**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, seres queridos que nos han brindado su apoyo incondicional y alentado siempre en nuestro crecimiento profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, queremos agradecer a la Universidad Nacional del Callao, y en particular a la Facultad de Ciencias Económicas por la formación académica, que nos ha permitido crecer de forma intelectual y profesional, así como también nos ha dado la oportunidad de realizar esta investigación.

En ese sentido, queremos también agradecer de forma muy especial al Dr. Víctor Giovanny Ballena Domínguez, por el apoyo brindado y tiempo para la elaboración de nuestra tesis profesional.

Juan Jose Navarro Gonzales: Agradezco infinitamente a mis padres por el esfuerzo en mi formación y el infinito apoyo brindado de forma incondicional. De igual forma quiero agradecer a mis profesores, compañeros y amigos, que con sus sugerencias aportaron de gran forma a esta investigación.

Leandro Jose Quispe Veliz: Agradezco a mis padres Yhasmina Veliz y Florentino Quispe por ser siempre mi apoyo, su esfuerzo para ser un profesional, agradecer también a mis amistades, compañeros y profesores que han sido parte de este proceso.

Janessi Teresa Vasquez Chuquillanqui: Agradezco a mis padres por su cariño, apoyo y paciencia incondicional para seguir creciendo tanto profesional como personal y así poder lograr mis metas trazadas.

## ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Determinación del problema	12
1.2 Formulación del problema	13
1.2.1 General	13
1.2.2 Específico	13
1.3 Objetivos de la investigación	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivo Específicos	14
1.4 Justificación	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	16
2.1 Antecedentes del Estudio	17
2.1.1 Relación Crecimiento de la población-Crecimiento económico	17
2.1.2 Relación Crecimiento económico-Crecimiento de la población	20
2.1.3 Relación Tasa de natalidad-Desarrollo económico	22
2.1.4 Relación del acceso financiero con el Crecimiento Económico	24
2.2 Bases Teóricas	28
2.2.1 Transición demográfica	28
2.2 Teoría del crecimiento económico	34
2.3 Definición de términos básicos	47
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	49
3.1 Definición de variables	49
3.2 Operacionalización de las variables	49
3.2.1 Variable X	50
3.2.2 Variable Y	51
3.3 Hipótesis	51
3.3.1 General	51
3.3.2 Específicas	51
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	53
4.1 Tipo de investigación	53
4.2 Diseño de investigación	53
4.3 Población y muestra	53
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
4.4.1 Técnicas	54
4.4.2 Instrumentos	54
4.4.3 Plan de análisis estadístico de datos	55
4.5 Procedimiento de recolección de datos	55
4.6 Procesamiento estadístico y análisis de datos	55
4.6.1 Modelo de Datos de panel	55
4.6.2 Modelo empírico	58
CAPÍTULO V: RESULTADOS	61

5.1 Análisis descriptivo	61
5.1.1 Estadística descriptiva	61
5.1.2 Correlación entre variables	62
5.2 Análisis econométrico	65
5.2.1 Impacto de la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico	65
5.2.2 Impacto del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad	68
5.2.2.1 Considerando el IDH de los países	72
5.2.2.2 Postestimación	74
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	76
6.1 Contratación de hipótesis con los resultados	76
6.1.1 Hipótesis general	76
6.1.2 Hipótesis específica	77
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	79
CAPÍTULO VIII RECOMENDACIONES	82
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	87
ANEXO I: Matriz de Consistencia	87
ANEXO II: Test de Hausman	88
ANEXO III: Programación en Stata	89
ANEXO IV: Base de Datos	93

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°2.1: Estado Estacionario en el modelo de Solow	41
Gráfico N°2.2: Convergencia $\beta$ condicional	44
Gráfico N°5.1: Estadísticos descriptivos de las variables del modelo en el total de países analizados	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°3.1: Operacionalización de las Variables.	49
Tabla N°5.1: Estadísticos descriptivos del total de países analizados	62
Tabla N°5.2: Matriz de correlaciones del total de países analizados	63
Tabla N°5.3: Regresión Pooled	66
Tabla N°5.4: Regresiones estimadas	67
Tabla N°5.5: Regresión Pooled	69
Tabla N°5.6: Regresiones estimadas	70
Tabla N°5.7: Test de Breusch-Pagan para la comparación de efectos aleatorios y MCO	71
Tabla N°5.8: Test de Hausman para la comparación de efectos fijos y aleatorios	72
Tabla N°5.9: Regresión considerando el IDH	73
Tabla N°5.10: Test de Wooldridge para la autocorrelación en datos de panel	75
Tabla N°5.11: Test de Wald para la heteroscedasticidad	75

## RESUMEN

En la presente investigación se analizó de forma general cuál ha sido la relación entre el Crecimiento Económico y la Tasa de Natalidad en América Latina y el Perú en el periodo 2010 – 2017. Asimismo, se desarrollaron de forma específica modelos de panel de datos con la finalidad de explicar la interdependencia de las dos variables antes mencionadas, a fin de observar cómo ha influido el Crecimiento Económico en la Tasa de Natalidad y viceversa.

En ese sentido, se consideró la información contenida en los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco de Datos, fuente estadística desarrollada por el Banco Mundial. Es así que, de acuerdo al estudio realizado, se encontró como resultado principal que en los países analizados y en el periodo de referencia, el crecimiento económico habría tenido un impacto directo (positivo) sobre la Tasa de Natalidad demostrando así la hipótesis principal de esta investigación.

## **ABSTRACT**

In the present research, the relationship between the Economic Growth and Birth Rate in Latin America and Peru in the period 2010 – 2017 was analyzed. Additionally, panel data models were developed with purpose of explain the interdependence of the two variables mentioned above, in order to observe the influence of Economic Growth on Birth Rate and vice versa.

In that sense, it considered the information of the World Development Indicators from the Data Bank, which is a statistical source developed by the World Bank. Therefore, according to this study, it was found as the main result that in the analyzed countries with that reference period, the Economic Growth has had a positive impact on Birth Rate, demonstrating the main hypothesis of this research.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, podemos notar como la tasa de natalidad no es la misma dependiendo del tipo de zona (rural o urbana), la ciudad o el país. A nivel nacional se ha evidenciado la tendencia a la baja de este indicador<sup>1</sup>, por ello, la presente investigación sobre “Relación de la tasa de Natalidad y Crecimiento Económico en Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017”, tiene como principal objetivo explicar el comportamiento de la natalidad, mediante el análisis del crecimiento económico de países que comparten características, basado en la teoría de la Paradoja demográfica-económica.

El crecimiento económico trae consigo mejores y mayores condiciones para los pobladores de un país o región, teniendo acceso a servicios básicos, oportunidades laborales y a la educación. Por lo que se buscará comprobar en este proyecto, que, a mayor crecimiento económico, menor será la tasa de natalidad en el país.<sup>2</sup>

El método general que será utilizado para seguir los lineamientos hacia el objetivo es el comparativo, ya que este nos permitirá comparar los resultados entre los datos de los indicadores de la investigación luego de haber sido demostrada y comprobada la hipótesis.

---

<sup>1</sup> Banco Mundial (2019), Datos de Tasa de Natalidad al 2017

<sup>2</sup> Juan Leon Castillo (2015) , Análisis Económico de la Población Demográfica

Mientras que el método específico será el de modelización, método que analiza los datos, comprobará y demostrará la hipótesis mediante la recomposición del modelo a través de ecuaciones matemáticas.

De este modo la presente investigación denominada “Relación de la tasa de Natalidad y Crecimiento Económico en Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017” está constituido en: Capítulo I se expone el Planteamiento del problema descrito, los objetivos de la investigación, la justificación y su importancia. En el Capítulo II se desarrolla el Marco Teórico, los antecedentes del estudio, bases teóricas y conceptos básicos. En el Capítulo III se analiza la hipótesis y Variables. En el Capítulo IV se detalla la Metodología. En el Capítulo V se presenta los Resultados alcanzados. En el Capítulo VI se detalla la Discusión de resultados. En el capítulo VII las Conclusiones. En el capítulo VIII Recomendaciones y en el capítulo IX Referencias bibliográficas.

Los autores.

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Determinación del problema**

En los últimos años la tasa de natalidad ha venido descendiendo en el Perú y en América Latina , con llevando a una disminución de la tendencia nacional del crecimiento poblacional, sin embargo el nivel de natalidad es aún elevado cuando se lo compara con la media global; debemos contar también que en algunos departamentos del país esta se encuentra por encima del promedio nacional debido, entre otras razones, a las condiciones de vida a las que los pobladores de estos departamentos se enfrentan.

En la actualidad, la reducción de la natalidad es considerada un indicador importante ya que mediante este se puede lograr la disminución de la mortalidad infantil y materna. Por otro lado, esta tasa es reflejo del nivel de desarrollo social y económico de un país.

La tendencia de crecimiento poblacional actual demuestra la correlación inversa existente entre el crecimiento económico (que está determinado por el crecimiento del PBI, así como por otros factores: calidad de las viviendas, acceso al uso del agua y electricidad, educación, entre otros) y la natalidad (medida mediante la tasa de natalidad).

## **1.2. Formulación del problema**

La naturaleza del problema de investigación formulado en este proyecto está dada en la relación correlacional entre el crecimiento económico en América Latina y el Perú que es determinada, en cierta parte, por el nivel de natalidad.

### **1.2.1. General**

Ante la problemática explicada, se formula el siguiente problema:

¿Qué relación existe entre el crecimiento económico y la tasa de natalidad de América Latina y el Perú en el periodo 2010 - 2017?

### **1.2.2. Especifico**

¿Cuál es la relación de los rendimientos de la tasa de crecimiento de la economía y su relación con la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017?

¿De qué manera ha impactado el nivel de escolaridad sobre la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010-2017?

### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Explicar la relación del crecimiento económico y la tasa de natalidad de América Latina, así como el Perú, en el periodo 2010 - 2017.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- a. Analizar el nivel el rendimiento del crecimiento económico en su relación con la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017.
- b. Analizar la relación entre nivel de escolaridad y la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017.

### **1.4. Justificación**

En las últimas décadas la tasa de natalidad ha disminuido considerablemente en el Perú, siguiendo la tendencia mundial. Por lo cual con el presente proyecto se busca analizar si el crecimiento económico ha tenido un impacto sobre el nivel de natalidad en el Perú y en América Latina. Para lo cual en esta investigación es necesaria para verificar si un mayor nivel de crecimiento económico contribuirá a que el nivel de natalidad disminuya.

Si bien desde la década de 1990 el crecimiento económico del Perú ha tenido un ritmo constante, en los últimos años se ha visto la reducción de la tasa de crecimiento. Asimismo, la tasa de natalidad en el Perú ha ido disminuyendo de forma continua en los últimos 10 años (18.9 en el año 2017), siguiendo la tendencia de los países con economías similares, tales como: México, Ecuador, Colombia, Brasil, Argentina, Uruguay, Costa Rica, Puerto Rico y Chile.

Los resultados expuestos por la presente investigación que busca estudiar el problema identificado podrían analizarse de forma global con el objeto de establecer la relación entre el crecimiento económico y el nivel de natalidad. Lo cual podría contribuir al análisis del crecimiento poblacional y de cómo este es afectado por el crecimiento económico.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Entre los conceptos que debemos tener claros para este estudio, tenemos que la tasa de natalidad relaciona todos los nacimientos acaecidos en una población dada con la población total. Es un índice de la velocidad relativa con que aumenta la población mediante los nacimientos. Influyen sobre la natalidad factores tales como la composición por edad (cuanto más joven es la población mayor es la tasa de natalidad), el nivel socioeconómico (a menor nivel mayor tasa de natalidad) y la fecundidad propiamente dicha, con los que se puede evaluar en forma indirecta el mayor riesgo de una población.

Por otro lado, el crecimiento económico está definido como el incremento de los bienes y los servicios producidos sobre un territorio en un periodo de tiempo. Esto se entiende como, la variación porcentual positiva del Producto Bruto Interno (PBI) de una economía en un periodo determinado.

Si bien, la relación entre dicha magnitud y la relacionada con el crecimiento de la población no es uniforme, el presente trabajo servirá para ahondar en el nivel de asociatividad que las mencionadas variables tienen, especificando un modelo econométrico que explore cómo se ha visto afectada la tasa de natalidad por causa del crecimiento económico.

## **2.1. Antecedentes del Estudio**

La relación entre la tasa de natalidad y el desarrollo económico es un tópico frecuente en el análisis macroeconómico, de forma general se podría entender la relación de proporcionalidad inversa entre ambas variables, pero hay más hechos detrás de dicha afirmación.

Asimismo, cabe resaltar que el crecimiento de la población es directamente proporcional a la tasa de natalidad, dependiendo también de la tasa de inmigración y, varía de forma negativa con la tasa de mortalidad de la población. Por lo tanto, para este análisis se tomará como variable aproximada de la tasa de natalidad a la tasa de crecimiento poblacional y, cuando se hable de la tasa de crecimiento poblacional se esté hablando de la tasa de natalidad.

### **2.1.1. Relación Crecimiento de la población – Crecimiento económico**

Es diversa la literatura en la ciencia económica que trata el tema de la relación existente entre el crecimiento de la población y de cómo este factor influye en la variación del crecimiento económico. A continuación, se hace revisión de los principales resultados encontrados en los diversos estudios.

Jaffe y Azumi (1960), encontraron en los países analizados, que la mejora económica se retrasa por la tasa de crecimiento de la población, cuando esta tasa es mayor a la tasa de crecimiento de la economía; deberían hacer el esfuerzo de introducir empleos que ayuden a disminuir el aumento de la tasa de crecimiento de la población. Sin embargo, cuando el crecimiento económico es mayor, es poco probable que las mujeres consigan empleos que permitan reducir la tasa de natalidad de forma drástica.

Por otro lado, Bloom y Williamson (1998) examinaron el impacto del crecimiento de la población en el crecimiento económico. La investigación arrojó dudas sobre ambos puntos de vista: los investigadores mostraron que el crecimiento de la población no tiene un positivo significativo ni un negativo significativo impacto en el crecimiento económico.

Thornton (2001), analiza la relación de crecimiento de la población y crecimiento económico a largo plazo de América Latina. El indica que el crecimiento de la población no causa el crecimiento del PIB per cápita ni es causado por él.

Li y Zhang (2007) analizan la relación de la tasa de natalidad con el crecimiento económico, haciendo énfasis en si dichas tasas obstaculizan el crecimiento. Se analizaron 28 provincias de China. Los resultados indicaron que la tasa de natalidad tuvo un impacto negativo (relación inversa proporcional) en el crecimiento económico.

Dichos hallazgos brindan nueva evidencia acerca de efecto causal de tipo negativo de la población sobre la economía, tal y como lo afirmaba Malthus. China empezó su propio control de la población a finales de los años 70, y la evidencia en dicho estudio muestra que la política de control poblacional del hijo único contribuyó de forma positiva a la economía China desde finales de los 70.

Por otro lado, Neira (2007), estudia en su investigación a los países que han mantenido tasas de crecimiento de la natalidad por debajo de la tasa de crecimiento del PIB, han logrado en general importantes avances en sus niveles de renta per cápita, pero los países en los que el déficit educativo provocó excesivas tasas de natalidad generalizadas, han tenido crecimientos muy moderados de renta per cápita porque el importante crecimiento de la producción se ha visto contrarrestado por un crecimiento similar en muchos casos de la población. La importancia de la educación sobre el crecimiento y el desarrollo económico y social es fundamental en varios sentidos: la generalización de los estudios primarios modera las tasas de natalidad y la generalización de los estudios secundarios incrementa la inversión y la producción por habitante, mientras que los estudios superiores tienen también otras importantes influencias positivas.

De forma complementaria Li (2015), demuestra mediante un análisis de panel de datos en países en vías de desarrollo que, la alta tasa de natalidad resultó en un bajo crecimiento económico. Esto significa que la tasa de natalidad tuvo un efecto negativo o inverso en el crecimiento económico.

Cabe resaltar que dicho estudio se centra en la tasa de fertilidad, pero toma como variable aproximada a la tasa de natalidad para la investigación.

Wesley y Peterson (2017), analizan el papel de la población en el crecimiento económico haciendo hincapié en la desigualdad. En su estudio observan la relación entre el crecimiento poblacional y económico, afirmando que es controversial. Utilizan datos históricos para graficar la relación entre el crecimiento poblacional, el ingreso per cápita y la tasa de crecimiento económico sobre los últimos 200 años. Afirman también que en los países con bajo crecimiento poblacional e ingresos altos es probable que se creen problemas económicos y sociales al mismo tiempo que en los países con altas tasas de crecimiento y bajos ingresos se puede retrasar su camino al desarrollo. Graficando el análisis económico de la desigualdad, el estudio colige que cuando menor sea el crecimiento de la población, puede generarse un aumento de la desigualdad, a nivel nacional y global.

### **2.1.2. Relación Crecimiento económico – Crecimiento de la población**

No obstante, lo revisado hasta ahora se centra (al igual que este trabajo en general) en la influencia de la tasa de natalidad sobre el crecimiento y posteriormente sobre el desarrollo económico. Pero es necesario indicar que dichas variables son interdependientes en el tiempo, generando un equilibrio que variará según la condición económica y social del país.

Se ha revisado el papel que cumple la población como variable exógena sobre el crecimiento, que sería la endógena, la relación también puede darse a la inversa según lo señalado.

Como ya se ha resaltado, Li (2015) analiza la interdependencia de la tasa de fertilidad y del crecimiento económico en países desarrollados, a propósito de dicha relación encuentra de forma concluyente, que:

La teoría económica tradicional muestra que en la fase inicial del crecimiento económico en un país se suele estar acompañado de altas tasas de natalidad, luego, con la economía en pleno desarrollo, esta tasa cae. El análisis empírico prueba dicha hipótesis: el crecimiento económico aparece al comienzo de la tasa de natalidad alta, con la aceleración de dicho crecimiento, la tasa de natalidad cae.

Los diferentes estados del crecimiento económico de un país impactarán en la tasa de natalidad de diferentes maneras, por ejemplo, el crecimiento económico de un país rico tiene influencia inversa/negativa en su tasa de natalidad.

Aunque de igual forma se muestra que no importa si es un país rico o pobre, los efectos van en la misma dirección, pero variarán en la magnitud.

### **2.1.3. Relación Tasa de natalidad – Desarrollo económico**

Guest (1974), realiza un análisis de la relación entre la tasa de natalidad y sus componentes, y el impacto de estos en el desarrollo económico. Utilizando técnicas de regresión lineal, se descompone la tasa de natalidad en seis componentes. El modelo es elaborado para mostrar como el desarrollo económico afecta a los componentes básicos de la tasa de natalidad. Los resultados mostraron que la mayoría de los componentes fueron significativos para explicar la relación entre la tasa de natalidad y el desarrollo económico, relación que, como era de esperarse es inversa.

Hadzivukovic (1988), analiza la relación del crecimiento poblacional y el desarrollo económico en Yugoslavia y sus repúblicas, en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial. La situación geográfica de Yugoslavia en ese momento del tiempo comprendía regiones relativamente desarrolladas donde la transición demográfica estaba terminada, y regiones sin desarrollar donde la transición demográfica apenas empezaba. De acuerdo con los resultados, se encuentran grandes diferencias dependiendo de la región analizada y su estado en la transición demográfica. Asimismo, todo se relaciona finalmente al factor humano; entendiendo que una política de planificación familiar es importante para obtener un retorno a escala donde el factor demográfico afecte de forma positiva al desarrollo.

Simon (1996) en su análisis apoya la idea que el crecimiento poblacional influye en el desarrollo económico de forma positiva, teniendo como idea central que el ser humano es el elemento esencial y el último recurso que contribuye al crecimiento económico. De acuerdo con él, el crecimiento de la población motiva e impulsa a la gente a incrementar su productividad y su competitividad en las actividades de negocio, haciendo que el potencial del mercado se expanda. Esta situación demográfica estimula el crecimiento económico haciendo que aumenten actividades económicas que también conducen al desarrollo económico.

En el trabajo de Friedberg y de Hunt (1995) también se apoya dicha proposición. El crecimiento de la población y la urbanización van de la mano, y el crecimiento económico está íntimamente relacionado a la urbanización, los países ricos son países urbanizados. Es así como, el crecimiento de la población estimulará el desarrollo económico.

Por otro lado, Ahlburg (1996), estudiando a las naciones del sur del Pacífico en 1996, estableció que el crecimiento de la población no tuvo relación alguna con el desarrollo económico, definido como el PIB per cápita. Su comparación de las tasas de crecimiento poblacional en los 17 países mostró que no había un patrón consistente de asociación, sugiriendo que el crecimiento poblacional y el desarrollo económico no estaban relacionados.

El autor también afirma que los factores detrás del crecimiento de la población pueden afectar al crecimiento económico, por ejemplo, la ayuda extranjera y las relaciones especiales con los países desarrollados que hacen que los países acomoden su crecimiento poblacional mientras disfrutan de niveles altos de ingreso. Sin embargo, cuando los índices de calidad de vida o de desarrollo social, como la mortalidad, servicios de salud y educación son usados, el crecimiento de la población tendrá una relación negativa con estos índices.

Weintraub (1962), analiza la interdependencia entre la tasa de natalidad y el desarrollo económico. Afirma que el excesivo crecimiento de la población cancela el crecimiento económico. Los resultados tienden a confirmar la hipótesis Malthusiana en la que el ingreso incrementa generando que la tasa de natalidad suba. De manera similar, la tasa de natalidad cae a medida que aumenta la tasa de urbanización y decrece la mortalidad infantil.

#### **2.1.4 Relación del acceso financiero con el Crecimiento Económico**

A lo largo de la investigación realizada, hemos podido recoger investigaciones en donde el desarrollo de actividad financiera tiene un impacto positivo en el crecimiento económico entre ellas podemos mencionar las siguientes:

Bucci y Marsiglio (2019), realizaron un nexo de las finanzas y el crecimiento económico enfocado desde el modelo Uzawa – Lucas; siendo este el Modelo de comportamiento de una economía en estado estacionario. Indicando que el desarrollo financiero tiene la capacidad de afectar a la acumulación de capital físico cuando altera la cantidad de recursos usados para fines de inversión, es decir, un sistema financiero más desarrollado puede aprovechar la mayor cantidad de recursos en el proceso de intermediación financiera, y la acumulación de capital humano mediante la productividad. Asimismo, cabe resaltar la existencia de una relación no lineal entre el crecimiento económico y el desarrollo financiero. El motivo principal viene dado por la intensidad relativa de los efectos de productividad y diferentes niveles de profundización financiera. La relación establecida de las finanzas y el crecimiento económico no sólo determina las tasas de crecimiento a largo plazo, sino que repercute en los niveles de bienestar.

Guillaumont y Kpodar (2008), indicaron que el desarrollo financiero debe ser impulsado por los bancos tradicionales y comerciales e IMF a través de operaciones sólidas y efectivas. Sin embargo, el sistema de crecimiento se ve interrumpido por la falta de participación de la población mundial que se encuentra excluida del sistema financiero y, por ende, desconocen sus beneficios. La inclusión financiera aparece justamente como un medio para transmitir el mensaje del uso responsable de los productos y servicios que ofrecen las entidades financieras, el crecimiento económico y la reducción de la informalidad.

Sharma (2016), encuentra resultados satisfactorios en cuanto a la correlación de las dos variables. Estas son presentadas como penetración bancaria, medido en cantidad de cuentas de depósito mantenidas por bancos comerciales por cada mil adultos y número de cuentas de préstamos mantenidas por bancos comerciales por cada mil adultos, disponibilidad de servicios bancarios, medido en sucursales bancarias por mil kilómetros, y uso de servicios bancarios, medido en depósito y porcentaje de crédito pendiente como porcentaje del PIB.

Los resultados reflejan una causalidad bidireccional entre el alcance geográfico y el desarrollo económico y una causalidad unidireccional entre el número de depósitos / cuentas de préstamos y el PBI. Además, existe una fuerte asociación entre la penetración bancaria hacia el crecimiento económico.

Ruiz y Rosales Rodríguez (2014), menciona que la inclusión financiera en América Latina ha tomado relevancia en los últimos años debido a que es un factor fundamental para sostener el crecimiento de una economía en el largo plazo y contribuye a la reducción de la pobreza. En varias investigaciones se destaca que la importancia del estudio de la inclusión financiera radica en la alta correlación con el crecimiento económico de un país y su contribución como base para que este sea sostenible en el tiempo. Además, la inclusión financiera es un componente necesario para la reducción de pobreza y nuevas oportunidades de crecimiento económico.

Demirgüç-Kunt y Klapper (2013), hace referencia a que el sistema de crecimiento se ve interrumpido por la falta de participación de la población mundial que se encuentra excluida del sistema financiero y, por ende, desconocen sus beneficios. La inclusión financiera aparece justamente como un medio para transmitir el mensaje del uso responsable de los productos y servicios que ofrecen las entidades financieras, el crecimiento económico y la reducción de la informalidad.

Terceño y Guercio (2011), indicaron en su investigación que existe una correlación bastante elevada entre los distintos indicadores del sistema financiero y el PBI. De esta manera, para las economías latinoamericanas, mencionan que el desarrollo del sector bancario es fundamental para el crecimiento económico y que es independiente de la estructura financiera que pueda presentar cada país en particular, pero que debe estar acompañado con el desarrollo de las instituciones y una mayor transparencia.

Cabe destacar que esta información varía considerablemente de acuerdo con los niveles de ingresos de los países y de acuerdo con el crecimiento que ha tenido cada uno a lo largo de los años.

Por ejemplo, para economías de altos ingresos el reporte menciona que el rango de inclusión financiera comienza con Uruguay, siendo el país con menor nivel de inclusión financiera (64%) y llega hasta 100% en economías como Australia, Dinamarca u Holanda. Mientras que, esto es diferente en economías de bajos y medianos ingresos en donde el rango de inclusión financiera comienza en 20% en economías como Cambodia o Pakistán y, llega hasta 93% en economías como Mongolia.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Transición demográfica**

La Transición Demográfica también llamada revolución demográfica o revolución vital, consiste esencialmente en el paso de los niveles de natalidad y fecundidad altos y sin control, a niveles bajos y controlados, a través de un período intermedio dentro del cual el descenso de la mortalidad antecede al de la natalidad, generando un crecimiento rápido de la población.

#### **Fases**

Weeks (1981), en su investigación acerca de la teoría Transición Demográfica indica que el primero en desarrollar dicha conjetura fue el norteamericano Warren Thompson en el año de 1929. A pesar de ello, no obtuvo tanta relevancia debido a que fue considerado como una simple descripción al cambio demográfico mas no considerarlo como una teoría.

Finalmente, esta teoría reapareció, con mayor relevancia, y pudo ser identificada en tres grupos de cambios transicionales debido al retomo de la tesis de Thompson por Notenstein, las cuales se muestran a continuación.

“GRUPO “A”, lo denominó descenso incipiente: Los países en esta etapa se caracterizan porque presentan un descenso muy rápido en las tasas de natalidad y aunque las tasas de mortalidad sean bajas, las tasas de crecimiento natural disminuyen y alcanzan rápidamente una población estable o en descenso, en función de la práctica generalizada del control de natalidad.

GRUPO “B”, lo denomino crecimiento transicional: Dentro de esta etapa ya hay indicios de que pueda comenzar a controlarse la natalidad, por lo que las tasas de mortalidad disminuyen más rápidamente que las de natalidad, generando tasas de crecimiento natural ascendentes, o que por lo menos no disminuyen en una magnitud considerable.

GRUPO “C”, lo denominó alta capacidad de crecimiento: En esta etapa, ambas tasas, la de mortalidad y la de natalidad, están todavía un poco sujetas al control voluntario. En general, la natalidad es alta y el crecimiento de la población depende de las oscilaciones de las tasas de mortalidad que están expuestas a acontecimientos incontrolables, como falta de alimentos, epidemias y guerras” (Lopes N.1973, p 87).

Germani (1971), afirma en su investigación que los cambios demográficos entre ellos están: la disminución de las tasas de mortalidad y natalidad, y los consecuentes cambios en la estructura de edad. Esto implica que la transición demográfica (considerado un subproceso de mayor relevancia) es la presencia de la modernización social.

Serna y Castillo (2007), en su análisis indica que Germani en 1992 diseñó un esquema de transición demográfica en cuatro etapas. El cual se describe de la siguiente manera:

- Transición incipiente (etapa 1): Países y regiones con alta natalidad y mortalidad, con un crecimiento natural moderado, del orden del 2.5%. Son sociedades con estructuras de población caracterizadas por una alta participación de la población joven y un incremento de la relación de dependencia.
- Transición moderada (etapa 2): Países y regiones de alta natalidad, pero cuya mortalidad ya puede considerarse como moderada, por este motivo el crecimiento natural es todavía elevado, cercano al 3.0%. El descenso de la mortalidad se ha traducido en un rejuvenecimiento de la estructura por edades, lo que también lleva a una alta relación de dependencia.

- Plena transición (etapa 3): Países y regiones con natalidad y mortalidad moderadas o bajas, lo que determina un crecimiento natural moderado cercano al 2.0%. Como el descenso de la fecundidad reciente, la estructura por edades se mantiene relativamente joven, aun cuando ya ha disminuido la relación de dependencia.
- Transición avanzada (etapa 4): Países o regiones con bajas o moderadas tasas de natalidad y mortalidad, lo que se expresa en un bajo crecimiento natural, del orden del 1%; panorama similar al que presentan los países desarrollados en lo que se refiere a la dinámica de crecimiento y la estructura por edades. En síntesis, las teorías clásicas y contemporáneas han abierto las discusiones sobre la manera como debe entenderse la dinámica demográfica en el contexto de la modernización.

### **Transición Demográfica en América Latina**

“La natalidad en América Latina tuvo un impacto negativo debido al descenso tan acelerado de la mortalidad, por un lado, las nuevas generaciones en la población de Latinoamérica generan la disminución de las mujeres en edad reproductiva; por otro lado, la sobrevivencia de las parejas se produjo a consecuencia del envejecimiento del patrón de la fertilidad” (Arriaga, 1970).

“Al culminar de La Segunda Guerra Mundial, gran parte de los países en desarrollo la transición demográfica está en marcha, causando la disminución de la mortalidad” (Bloom et al., 2001).

## **Transición Demográfica y Crecimiento Económico**

Roa y Cendejas (2007), Explican que el crecimiento actual se caracteriza por un fuerte crecimiento del progreso técnico que incrementa el stock de capital humano y su rendimiento, lo que da lugar a la transición demográfica donde los padres deciden tener menos hijos, pero más cualificados, y donde la relación entre crecimiento de la renta y crecimiento de la población es inversa. Los modelos de crecimiento endógeno de la población se han desarrollado en el contexto de la teoría del crecimiento endógeno. Si bien los factores que determinan el crecimiento son los habituales en este tipo de modelos (acumulación de capital humano, conocimiento).

Posada (2002), propone que la relación de transición demográfica y crecimiento económico interpreta la dinámica de las tasas de natalidad y de aumento de la población, durante el régimen denominado malthusiano y el régimen de crecimiento económico y transición demográfica. Además, el modelo es útil para ayudar a entender un proceso caracterizado también por aumentos simultáneos en el largo plazo del producto y del capital humano por trabajador, para establecer la conexión entre este proceso y la transición demográfica.

Se genera la expectativa de mayores ingresos de la siguiente generación, los cuales están asociados a mayores niveles de capital humano; esto conduce a reducir el número de hijos y acrecentar su educación, con lo cual

se elevan el capital humano de la siguiente generación y, por ende, sus ingresos.

Menciona además los costos de crianza y la elasticidad de la tasa de crecimiento del capital humano al tiempo dedicado a la educación, son factores determinantes de las tasas de natalidad y de aumento de la población, del nivel educativo de esta y, por este último canal, de la tasa de crecimiento de la economía. Así, por ejemplo, un mayor costo de crianza o una mayor elasticidad de la tasa de acumulación de capital humano al tiempo de educación inducen una menor fertilidad, un mayor nivel educativo de los hijos y, permaneciendo lo demás constante, una menor tasa de aumento de la población y, posteriormente, una mayor tasa de crecimiento de la economía.

## 2.2. Teoría del crecimiento económico

### Según Solow

Brida (2008), explica que, la teoría del crecimiento económico usualmente supone que la población crece de manera exponencial. Esto es claramente irreal pues una población que crece de modo exponencial rápidamente obtiene un tamaño muy grande, mucho más de lo que es la capacidad de carga del planeta.

Es por este motivo que en este trabajo hemos sugerido sustituir en el modelo de Solow la ecuación de crecimiento exponencial de la población por una ley que verifique dos hipótesis básicas:

- i) La población es estrictamente creciente y acotada.
- ii) La tasa de crecimiento de la población es estrictamente decreciente a 0.

Con estas hipótesis, y manteniendo invariados los demás supuestos del modelo, obtenemos un modelo de Solow mejorado. Del análisis de este modelo se deduce que hay un valor constante  $\hat{k}_\infty$  de largo periodo al que tiende el capital por trabajador.

En la determinación de este valor de largo periodo (y contrariamente a lo que sucede en el modelo de Solow clásico) no interviene la tasa de crecimiento de la población  $n(t)$ . Además, el valor  $\hat{k}_\infty$  es mayor que el valor de equilibrio  $\hat{k}_n$  del modelo clásico. De aquí se deduce que, en el largo periodo el desempeño económico mejora si la tasa de crecimiento de la fuerza de trabajo en vez de ser una constante positiva decrece a 0, lo que puede ser tomado como una motivación para tener una política de crecimiento poblacional eficiente.

En este trabajo de mostramos que el modelo propuesto es asintóticamente estable de manera general y que el capital por trabajador (independientemente del capital per cápita inicial) converge al valor de largo periodo  $\hat{k}_\infty$ . Al ser el valor de largo periodo  $\hat{k}_\infty$  la única solución positiva de la ecuación  $sf(\hat{k}_\infty) = \delta\hat{k}_\infty$ , depende sólo de la función de producción  $f(\cdot)$ , de la propensión al ahorro  $s$  y de la tasa de depreciación del capital  $\delta$ .

De aquí se deduce que, con la hipótesis de crecimiento de la población como en este trabajo, si dos países tienen las mismas tecnologías de producción  $f(\cdot)$ , propensión al ahorro  $s$  y tasa de depreciación del capital  $\delta$  entonces convergen al mismo valor de largo periodo de capital, consumo y producto per cápita.

Finalmente, hemos también mostrado que, si el cambio tecnológico afecta el crecimiento de la población mediante la capacidad de carga del planeta, entonces un aumento del nivel tecnológico  $T$ , aumentando la población y manteniendo el capital per cápita constante, produce un aumento del capital agregado de largo periodo.

El modelo de crecimiento económico más estudiado durante años fue el de Harrod-Domar (HD), hasta la creación del Solow-Swan, el cual es más flexible y tiene la virtud de mostrar que la economía puede llegar a un estado estacionario.

En su trabajo original, Solow (1979) plantea una función de producción con rendimientos constantes a escala, o bien, homogénea de grado uno. El supuesto es fundamental, ya que la mayoría de los libros de texto lo utilizan para expresar la dinámica del capital en términos per cápita. Aunque existen variantes del modelo en los que se incluyen el cambio tecnológico, el capital humano y el capital natural; el análisis no se modifica de manera drástica. La función de producción es:

$$Y=F(K,N,A)\dots\dots\dots(1)$$

Donde:

$Y$ = Producto total de la economía

$A$ = Tecnología

$N$ = Población

$K$ = Capital utilizado en la economía

Vía demanda, consideramos una economía sin gobierno (y, por lo tanto, sin gasto público), y cerrada (y, por lo tanto, sin sector exterior).

$$Y_{(t)} = C_{(t)} + I_{(t)} \dots \dots \dots (2)$$

Por otra parte, por definición, la evolución en el tiempo del stock de capital depende de la inversión y está sometido a cierta depreciación. Por ello

$$\frac{\partial K_{(t)}}{\partial t} = \dot{K}_{(t)} = I_{(t)} - \delta K_{(t)} \dots \dots \dots (3)$$

Estas tres ecuaciones constituyen el primer bloque del modelo. Por otra parte, el modelo de Solow se nutre de un conjunto de identidades de Contabilidad Nacional, según las cuáles:

El ahorro es igual a la inversión:  $S_{(t)} = I_{(t)}$  , lo cual, dada la ecuación (2) de demanda agregada, implica: de modo que el ahorro total es una proporción de la producción o renta generada en el país (la parte no consumida) que se supone constante:  $S_{(t)} = sY_{(t)}$  , donde  $s \in (0,1)$  , así como el consumo total es una proporción de la producción o renta generada en el país (la parte no destinada al ahorro):  $C_{(t)} = cY_{(t)}$  , donde  $c = 1 - s \in (0,1)$

Cruzando las ecuaciones (1) y (2), y utilizando las identidades de Contabilidad Nacional, deducimos que Por lo tanto, la trayectoria del crecimiento del stock de capital es:

$$I_{(t)} = Y_{(t)} - C_{(t)} = S_{(t)} = sF[K_{(t)}, A_{(t)}, N_{(t)}$$

Por lo tanto, la trayectoria del crecimiento del stock de capital es

$$\dot{K} = sF(K_{(t)}, A_{(t)}, N_{(t)}) - \delta K_{(t)} \dots \dots \dots (4)$$

A continuación, expresamos la función de producción en unidades eficientes de trabajo utilizando el supuesto de rendimientos constantes a escala. El objetivo de esta transformación es mejorar la tratabilidad del modelo, ya que expresar las variables en unidades eficientes de trabajo permite que éstas tomen un valor constante en el estado estacionario. Para ello dividimos la función de producción por las unidades eficientes de trabajo:

$$\frac{Y_{(t)}}{A_{(t)}N_{(t)}} = F\left(\frac{K_{(t)}}{A_{(t)}N_{(t)}}, 1\right)$$

Para obtener  $Y=f(k)$  donde

$$y = \frac{Y}{AN} \quad y \quad F\left(\frac{K}{AN}, 1\right) = f(k)$$

Por lo tanto, dado que  $Y = F(K, N) = ANf(k)$  , la ecuación (4) en términos de unidades eficientes de trabajo o forma reducida se expresa como o, lo que es equivalente:

$$\dot{K} = sAN\dot{f}(k) - \delta ANK$$

Lo que es equivalente

$$\frac{\dot{K}}{AN} = sf(k) - \delta k \dots \dots \dots (5)$$

Donde:

s= Tasa de ahorro de la economía

$\delta$ = Tasa de depreciación del cápita

$$k = \delta \frac{\left(\frac{K}{AN}\right)}{\delta t} = \left(\frac{\dot{K}}{AN}\right) = \frac{\dot{K}}{AN} - \frac{\dot{N}K}{AN^2} - \frac{\dot{A}K}{AN^2}$$

Sabiendo que  $n = \frac{\dot{N}}{N}$  es la tasa de crecimiento del empleo (o de la población) y que  $g = \frac{\dot{A}}{A}$  es la tasa de crecimiento de la tecnología obtenemos:

$$k = \frac{\dot{k}}{AN} - k(n + g)$$

De este modo de las ecuaciones (5) y (6) obtenemos

$$k + k(n + g) = sf(k) - \delta k \quad \text{y así generamos:}$$

$$K = sf(k) - (\delta + n + g) \dots \dots \dots (7)$$

La intuición de esta última expresión es la siguiente: si se produce un incremento en el ritmo de crecimiento de la ocupación (población),  $\Delta n$ , entonces para mantener el stock de capital por unidad eficiente de trabajo  $k$  invariable es preciso aumentar la inversión. Por lo tanto,  $n$  juega el mismo papel que la depreciación de capital y una interpretación paralela explica el papel de  $g$ .

En el estado estacionario, el stock de capital por unidad eficiente de trabajo  $k$  no cambia en el tiempo, de modo que:  $\dot{k} = 0$ . En esta situación, de la ecuación (7) se obtiene la siguiente igualdad

$$sf(k^*) = (\delta + n + g)k^* \dots\dots\dots(8)$$

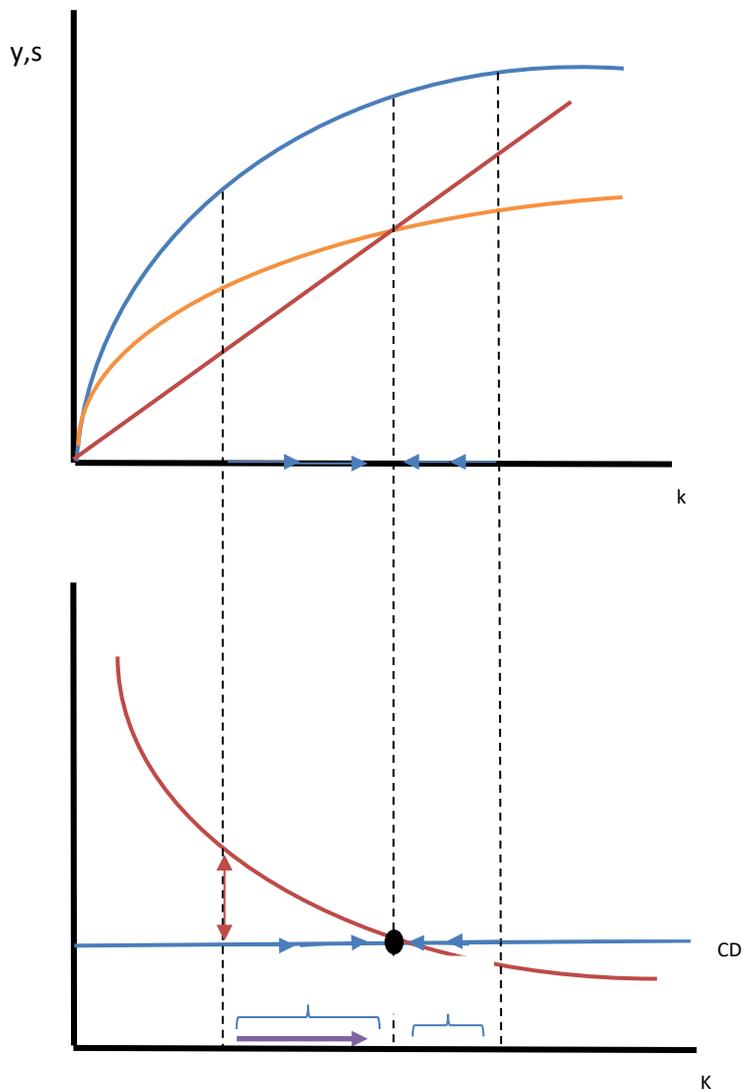
A la vez se cumple que:

$$y^* = (n + \delta + g)k^*$$

$$c^* = (1 - s)y^*$$

Finalmente, cabe recordar que  $k$ ,  $y$  y  $c$  son constantes, mientras que sus contrapartidas en valores absolutos  $-K$ ,  $Y$  y  $C$ - crecen a una tasa que será igual a la suma de la tasa de crecimiento de la población,  $n$ , y de la tecnología,  $g$ . La Figura 2.1 ofrece una representación del estado estacionario.

**Gráfico 2.1: Estado Estacionario en el modelo de Solow**



La recta,  $(n + \delta + g)k$ , tiene pendiente  $(n + \delta + g)$ . Es la llamada función de depreciación, ya que  $n$ ,  $\delta$  y  $g$  actúan erosionando el nivel de stock de capital per cápita  $k$ .  $\cdot$  indica el nivel de stock de capital por unidades eficientes de trabajo en el estado estacionario: es el punto en el que se cumple la ecuación de equilibrio (8).

La distancia del eje horizontal hasta la curva  $sf(k)$  indica la cantidad de ahorro de la economía. El resto, hasta  $f(k)$ , corresponde al consumo. En  $k_0$  hay un exceso de ahorro (y un déficit de consumo), mientras que  $k_1$  en hay un exceso de consumo (y un déficit de ahorro). Puede parecer contraintuitivo, pero la razón es que cuando hay exceso de ahorro el nivel de depreciación es más alto del que habría en equilibrio. Dado que la economía debe asumir más costes (desgaste), el nivel stock de capital neto finalmente alcanzado (a pesar de dedicar más recursos al ahorro) acaba siendo inferior al de equilibrio.

Un aspecto crucial del modelo de Solow es la dinámica de transición hacia el estado estacionario. En efecto, para observar cómo se alcanza el estado estacionario debemos conocer cómo evoluciona el crecimiento del stock de capital. Partimos, por tanto, de la tasa de crecimiento del stock de capital en el tiempo, que de acuerdo con las ecuaciones anteriores puede representarse del siguiente modo:

$$y_k = \frac{\dot{k}}{k} = \frac{sf(k) - (n + \delta + g)k}{k} = \frac{sf(k)}{k} - (n + \delta + g) \dots\dots(9)$$

Los dos componentes de esta ecuación están dibujados en el gráfico 2.1 y permiten definir la noción de convergencia - absoluta. El primero,  $\frac{sf(k)}{k}$ , mide el ahorro por unidad de capital y es decreciente dada la concavidad de la función de producción.

El segundo  $(n + \delta + g)$ , mide la depreciación por unidad de capital. La distancia entre los dos componentes determina la tasa de crecimiento del capital  $y_k$ .

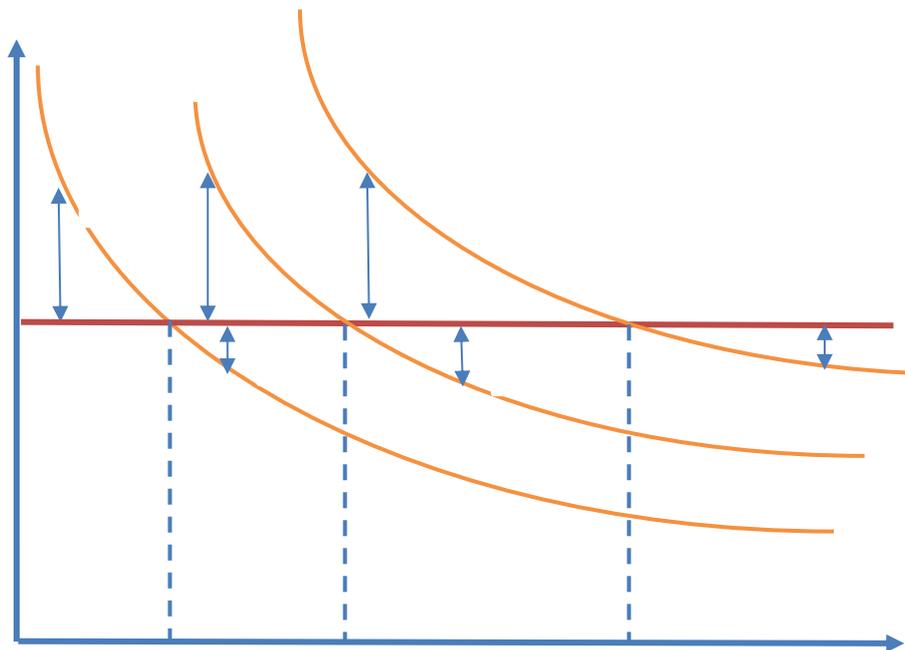
El gráfico 2.1 indica que cuanto más alejada se encuentra una economía del estado estacionario, más elevada es la tasa de crecimiento de  $k$ . En términos de los países en vías de desarrollo, cuanto más lejos están de este estado estacionario más rápido es su crecimiento y más velozmente recuperan distancias con los países desarrollados. Esta es la noción de convergencia  $\beta$  absoluta.

El problema es que  $s$ ,  $n$ ,  $g$  y  $\delta$ , en tanto que parámetros, tienen unos valores dados que pueden ser distintos entre países. Como consecuencia, cada país converge a su propio estado estacionario, que puede ser muy diferente entre países. Lo que importa para determinar la tasa de crecimiento del capital, por lo tanto, es cuán lejos se halla una economía de su propio estado estacionario.

Esta es la noción de convergencia  $\beta$  condicional, que está representada en la Figura 2.2. Por lo tanto,

- Convergencia  $\beta$  absoluta es aquella que se produce cuando un país en vías de desarrollo crece rápidamente y converge hacia un estado estacionario que es el mismo para todos los países.
- Convergencia  $\beta$  condicional es aquella que se produce cuando cada país crece rápidamente porque está alejado de su propio estado estacionario.

**Gráfico 2.2: Convergencia  $\beta$  condicional**



## Modelo AK

Mediante este modelo queremos explicar los determinantes del crecimiento económico a largo plazo debemos abandonar alguno de los supuestos del modelo neoclásico: este predice que solamente puede haber crecimiento a largo plazo si existen mejoras tecnológicas, pero los supuestos neoclásicos no permiten introducir el progreso tecnológico dentro del modelo por lo que este debe suponerse exógeno.

La primera manera de desviarse de los supuestos neoclásicos es abandonar la función de producción neoclásica. Vamos a mostrar que un simple cambio en la función de producción genera un universo de nuevas predicciones y de recomendaciones de política económica, a la vez que nos permite explicar el crecimiento a largo plazo.

Suponemos que la función de producción es lineal en el stock de capital.

$$Y_t = AK_t \quad (\text{tecnología AK})$$

Esta tecnología fue introducida por Rebelo en (1991). En principio esta función de producción puede parecer descabellada puesto que ignora totalmente la existencia de trabajo y todos sabemos que se necesitan trabajadores para producir bienes y servicios.

Un segundo análisis nos muestra cómo, teniendo en cuenta el concepto del capital humano no es tan descabellado. Los trabajadores para que desempeñen un trabajo o para formarles, hay que gastar una serie de recursos, en forma de comida, medicamentos, educación, etc. Dicho de otro modo, el factor trabajo necesita inversión en el sentido de que debemos sacrificar consumo presente para aumentar la productividad de lo que llamamos trabajo. Suponemos que el trabajo crecía a una tasa  $n$  y lo que era más atrevido este aumento se producía de manera gratuita, sin necesidad de gastar recursos.

En realidad, el factor trabajo aumenta de manera parecida a como hemos modelado el capital hasta ahora: sacrificando consumo actual. En resumen, el capital y el trabajo son en realidad dos tipos de capital diferentes, físico y humano, pero al fin y al cabo ambos son capital.

Si todos los inputs de la función de producción son capital y existen rendimientos constantes a escala, la función de producción debe tener la forma  $AK$ .

### **Propiedades de la función $AK$**

(i) Rendimientos constantes a escala.

Prueba:

$$Y_0 = AK_0 \quad Y_1 = A\lambda K_0 = \lambda Y_0$$

(ii) Rendimientos positivos, pero no decrecientes del capital.

Prueba:

$$Pmg(K) = A > 0$$

La productividad marginal del capital es constante y positiva.

(iii) No satisface las condiciones de INADA

$$\begin{aligned} t e \quad Pmg(K) &= \lim_{K \rightarrow 0} A = A \neq 0 & t e \quad Pmg(K) \\ &= \lim_{K \rightarrow \infty} A = A \neq 0 & \\ & & K \rightarrow \infty \end{aligned}$$

### 2.3. Definición de términos básicos

**Desarrollo Económico:** Entendido como la capacidad de un país o región para crear riqueza a fin de mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes.

**Nacimiento:** Es la expulsión o extracción completa del bebe del cuerpo de la madre. Entendiéndose que los nacimientos que resultan de un parto múltiple son contados como dos o más nacimientos, según sea el caso.

**Tasa de escolaridad:** Porcentaje de la población en edad escolar que asiste a la escuela, sobre el total de la población en edad escolar.

**Tasa de Mortalidad:** La tasa de mortalidad de menores de cinco años es la probabilidad por cada 1,000 de que un bebé recién nacido muera antes de cumplir los cinco años, si está sujeto a las tasas de mortalidad específicas por edad del año especificado.

**PBI Per Cápita:** PIB per cápita basado en la paridad del poder adquisitivo (PPA). El PIB PPA es el producto interno bruto convertido a dólares internacionales utilizando las tasas de paridad del poder adquisitivo. Un dólar internacional tiene el mismo poder adquisitivo sobre el PIB que el dólar estadounidense en los Estados Unidos. El PIB a precios de comprador es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más los impuestos a los productos y menos los subsidios no incluidos en el valor de los productos

**Tasa De Natalidad:** La tasa bruta de natalidad indica el número de nacimientos vivos que ocurren durante el año, por cada 1,000 habitantes estimados a mediados de año.

**Crecimiento económico:** Es cuando ocurre un aumento progresivo de la cantidad de bienes y servicios producidos en la economía, en un periodo determinado. También podemos decir que es el aumento de la renta o valor de bienes y servicios finales producidos por una economía (generalmente un país o una región) en un determinado período.

**Crecimiento poblacional:** Es el resultado de la dinámica demográfica, es decir, de la interrelación entre los nacimientos, las defunciones y migraciones ocurridas en un determinado período. La población aumenta por efecto de los nacimientos, y de las inmigraciones, y disminuye a causa de las defunciones y emigraciones. Si la suma de los nacimientos y las inmigraciones es mayor que la suma de las muertes y las emigraciones, entonces la población experimenta un crecimiento.

## CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 3.1. Definición de variables

Las variables que han sido elegidas en el desarrollo del modelo son las siguientes:

**Variable X:** Determinantes de la tasa de natalidad.

**Variable Y:** Tasa de Natalidad

### 3.2. Operacionalización de las variables

**Tabla 3.1: Operacionalización de las variables**

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
X= Determinantes de la tasa de natalidad	Educación	Tasa de escolaridad
	Economía	Crecimiento del PBI
		Formación Bruta de Capital
	Desempleo	Tasa de desempleo en mujeres
Y= Tasa de Natalidad	Población	Tasa de natalidad

### **3.2.1. Variable X:** Determinantes de la tasa de natalidad.

Indicadores:

X1: Crecimiento del Producto Bruto Interno.

X2: Tasa de escolaridad.

X3: Tasa de desempleo en mujeres.

X4: Formación Bruta de Capital.

**Crecimiento del Producto Bruto Interno:** Variable que representa el porcentaje de crecimiento del PBI respecto del año anterior.

**Tasa de escolaridad:** Porcentaje de la población en edad escolar que asiste a la escuela, sobre el total de la población en edad escolar.

**Tasa de desempleo en mujeres:** Esta magnitud representa el porcentaje de la fuerza laboral del sexo femenino que se encuentra en estado de desempleo.

**Formación Bruta del Capital:** Representa el total de valor de los activos fijos de la economía adquiridos en el periodo determinado.

### **3.2.2 Variable Y: Tasa de Natalidad**

Indicadores:

Y1: Tasa de Natalidad

Tasa de natalidad: Indica el número total de nacidos vivos ocurridos durante un año determinado, por cada 1000 miembros de la población.

### **3.3. Hipótesis**

#### **3.3.1. General**

En el periodo comprendido entre el 2010-2017 el crecimiento económico ha afectado de forma directa a la tasa de natalidad en Perú y los países de América Latina, explicando así la situación del Perú y de estos países en las primeras fases de la transición demográfica.

#### **3.3.2. Específicas**

- a. Si bien se ha dado una relación positiva entre el crecimiento económico y la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017, el rendimiento del crecimiento económico ha sido decreciente.

- b. El nivel de escolaridad ha afectado de forma inversa a la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017.

## **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo de investigación**

La investigación es de tipo explicativo, ya que se centra en la relación de causa y efecto que puede existir en las variables descritas en la presente investigación. En cuanto a los datos estadísticos es de tipo longitudinal, ya que evalúa diferentes grupos de análisis a través del tiempo.

### **4.2. Diseño de investigación**

El diseño de la investigación es de tipo cuantitativa correlacional, ya que se quiere saber la relación que existe entre el crecimiento económico y cómo esta ha afectado a la tasa de natalidad en el periodo y en los países analizados.

### **4.3. Población y muestra**

Los datos utilizados corresponden a información de las principales economías de Latinoamérica en un espacio temporal que está comprendido entre los años 2010 y 2017.

## **4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.4.1. Técnicas**

En el curso del presente estudio la técnica de recolección de datos utilizada fue la de la extracción de datos secundarios. La misma que fue descargada de una fuente confiable tal como los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco Mundial. En ese sentido, la recolección de datos implicó dos actividades:

- En primer lugar, se efectuó la descarga de la información del portal de Banco de Datos de los Indicadores de Desarrollo Mundial, teniendo en cuenta las variables a utilizarse en el desarrollo del modelo en la presente investigación.
- En segundo lugar, se realizó el procesamiento de la información extraída, en concordancia con los requerimientos del modelo a emplearse.

### **4.4.2. Instrumentos**

El instrumento utilizado fue la información de los Indicadores de Desarrollo Mundial del Banco de Datos, fuente estadística que es desarrollada por el Banco Mundial.

#### **4.4.3. Plan de análisis estadístico de datos**

Para el análisis de los datos se utilizará el paquete estadístico STATA, el mismo que será usado también para el procesamiento de la información.

#### **4.5. Procedimiento de recolección de datos**

De acuerdo con el análisis realizado, dicho estudio se basó en lo siguiente: Se descargó de la base de datos Indicadores de Desarrollo Mundial, correspondientes al Banco Mundial, la información de las variables teniendo en cuenta la delimitación y el espacio temporal de la presente tesis.

#### **4.6. Procesamiento estadístico y análisis de datos**

En el presente trabajo, se utilizará el análisis del modelo de datos de panel, descrito a continuación.

##### **4.6.1. Modelo de Datos de panel**

Los datos de panel, llamados también datos longitudinales son observaciones que contienen datos de corte transversal para cada una de las unidades que siguen una estructura en el tiempo, es decir, combina ambos tipos de datos.

Son especificados de la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta x_{it} + u_{it}$$

Con  $i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$

Donde:

- $i$ : Es el individuo o unidad de análisis (corte transversal).
- $t$ : La dimensión en el tiempo (series de tiempo).
- $\alpha$ : Es el intercepto.
- $\beta$ : Es el coeficiente de la variable  $x_{it}$ .
- $x_{it}$ : Es  $i$ -ésima observación al momento  $t$ .
- El número de observaciones, por lo tanto, estaría dado por  $N \times T$ .

Principalmente, existen dos formas utilizadas para la estimación de parámetros en una estructura de datos de panel, estos son el modelo de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios.

### ***Modelo de efectos fijos***

En el caso del modelo de efectos fijos se considera que existe un término constante diferente para cada individuo y que supone que los efectos individuales son independientes entre sí.

Se asume entonces, que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal. Para la  $i$ -ésima unidad de corte transversal, la relación es la siguiente:

$$y_i = i\alpha_i + \beta x_i + u_i$$

Donde  $i$  representa un vector columna de unos en la estimación.

### ***Modelo de efectos aleatorios***

En el caso del modelo de efectos aleatorios considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que estos están distribuidos de forma aleatoria alrededor de un valor dado.

El modelo entonces tiene la siguiente especificación:

$$y_{it} = (\alpha + \mu_i) + \beta x_{it} + \varepsilon_{it}$$

Donde  $\mu_i$  representa la perturbación aleatoria que permitiría distinguir el efecto de cada individuo en el panel.

Cabe indicar, que la aplicación de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) no es dable ya que no se cumplen los supuestos que permiten que el estimador sea consistente. Es por ello que el método utilizado es el de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) cuyas estimaciones son superiores al de MCO en caso de no cumplirse los supuestos y son similares en caso de que si se cumplan.

#### **4.6.2. Modelo empírico**

En orden de explorar los factores que inciden en la relación propuesta (de la población y el crecimiento de la economía), se utilizará una regresión Pooled y una regresión de datos de Panel (efectos fijos y efecto aleatorios).

Asimismo, es sabido que, la relación de interdependencia entre ambas variables hace que el estudio de cómo se conectan se analice en dos direcciones. En ese sentido, se ahondará en dos tipos de análisis: en primer lugar, se verá el impacto de la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico y, en segundo lugar, se verá el impacto del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad para los países indicados en el periodo correspondiente.

### **Impacto de la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico**

En el primer análisis se verá el impacto de la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico, el modelo tendrá la siguiente forma:

$$TPIB_{it} = \alpha + \beta_1 TN_{it} + \beta_2 LE_{it} + \beta_3 ESCO_{it} + \beta_4 DEF_{it} + \beta_5 \ln \ln FBK_{it} + \mu$$

Donde:

- $TPIB_{it}$ : Tasa de crecimiento del PBI del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $TN_{it}$ : Tasa de natalidad del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $LE_{it}$ : Esperanza de vida al nacer del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $ESCO_{it}$ : Tasa ajustada de enrolamiento escolar en primaria (porcentaje de niños en edad escolar inscritos en la primaria)
- $DEF_{it}$ : Tasa de desempleo en mujeres (como porcentaje del total de mujeres en edad de trabajar) del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $FBK_{it}$ : Formación Bruta de Capital del país  $i$  en el periodo  $t$ .

### **Impacto del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad**

En el segundo análisis se verá el impacto del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad, el modelo tendrá la siguiente forma:

$$TN_{it} = \alpha + \beta_1 TPIB_{it} + \beta_2 TPBI_{it}^2 + \beta_3 LE_{it} + \beta_4 ESCO_{it} + \beta_5 DEF_{it} + \beta_6 \ln \ln FBK_{it} + \mu$$

Donde:

- $TPIB_{it}$ : Tasa de crecimiento del PBI del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $TN_{it}$ : Tasa de natalidad del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $LE_{it}$ : Esperanza de vida al nacer del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $ESCO_{it}$ : Tasa ajustada de enrolamiento escolar en primaria (porcentaje de niños en edad escolar inscritos en la primaria)
- $DEF_{it}$ : Tasa de desempleo en mujeres (como porcentaje del total de mujeres en edad de trabajar) del país  $i$  en el periodo  $t$ .
- $FBK_{it}$ : Formación Bruta de Capital del país  $i$  en el periodo  $t$ .

## **CAPÍTULO V: RESULTADOS**

En el presente capítulo se presentarán las principales estadísticas de las variables analizadas. Asimismo, se mostrarán los resultados de las estimaciones econométricas, a fin de comprobar las hipótesis propuestas en esta investigación.

### **5.1. Análisis descriptivo**

Se mostrará un análisis de las principales estadísticas para el total de países analizados (región).

#### **5.1.1. Estadística descriptiva**

En primer lugar, se puede destacar que en el tiempo analizado (2010-2017), la tasa de natalidad en la región fue en promedio de 19.18, registrando un mínimo de 12.71 (Chile – 2017) y un máximo de 27.69 (Guatemala – 2010). Del mismo modo, el crecimiento del Producto Bruto Interno ha tenido variaciones más dispares, con un promedio de 3.45%, pero con un mínimo del -17% y un máximo del 11%.

Por otro lado, la tasa de escolarización en educación primaria de los países de la región fue en promedio del 94% para el periodo analizado, sin embargo, tuvo un porcentaje mínimo del 78% y un máximo del 99.9%. Asimismo, la

esperanza de vida fue en promedio de 75 años, registrando un mínimo de 68 años y una esperanza de vida máxima de 79 años.

Finalmente, el desempleo femenino, registró a nivel regional un promedio de 6.77%, el valor mínimo registrado fue de 2.66% y el máximo, de 14.72%.

En la **Tabla 5.1** puede observarse a detalle los principales estadísticos descriptivos de los países de la región analizados de las variables para los modelos a desarrollarse posteriormente.

**Tabla 5.1: Estadísticos descriptivos del total de países analizados**

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Tasa de natalidad	19.18	3.69	12.71	27.69
Crecimiento del PIB	3.45	3.71	-17.04	11.31
Nivel de escolarización	94.59	5.23	78.43	99.92
Esperanza de vida	75.13	2.53	68.01	79.91
Desempleo femenino	6.77	2.92	2.67	14.72

Fuente: Banco mundial.  
Elaboración propia.

### **5.1.2. Correlación entre variables**

En este apartado se expondrá el nivel de correlación que poseen las variables a incluirse en el modelo propuesto, a nivel del total de países analizados.

Cabe indicar que la correlación de todas las variables analizadas con la tasa de natalidad es significativa al 95% (**Tabla 5.2**). Es destacable la correlación directa (positiva) del crecimiento del PIB con la tasa de natalidad. En sentido

contrario, la correlación del resto de variables para con la tasa de natalidad es negativa.

Por otro lado, la correlación de las variables analizadas para con el crecimiento del PIB tendrá comportamientos diferentes. Es así como, la correlación será positiva y significativa con la tasa de natalidad, negativa y no significativa para el nivel de escolarización, positiva y no significativa para la esperanza de vida, y será negativa y significativa para el desempleo femenino y la formación bruta de capital (variable que será analizada en su forma logarítmica).

**Tabla 5.2: Matriz de correlaciones del total de países analizados**

	tn	piib_g	esco	le	des_fem	lnfbk
tn	1					
piib_g	0.1776*	1				
esco	-0.5782*	-0.0169	1			
le	-0.7395*	0.062	0.3936*	1		
des_fem	-0.6888*	-0.2291*	0.3092*	0.4214*	1	
lnfbk	-0.5415*	-0.2140*	0.5189*	0.2485*	0.3218*	1

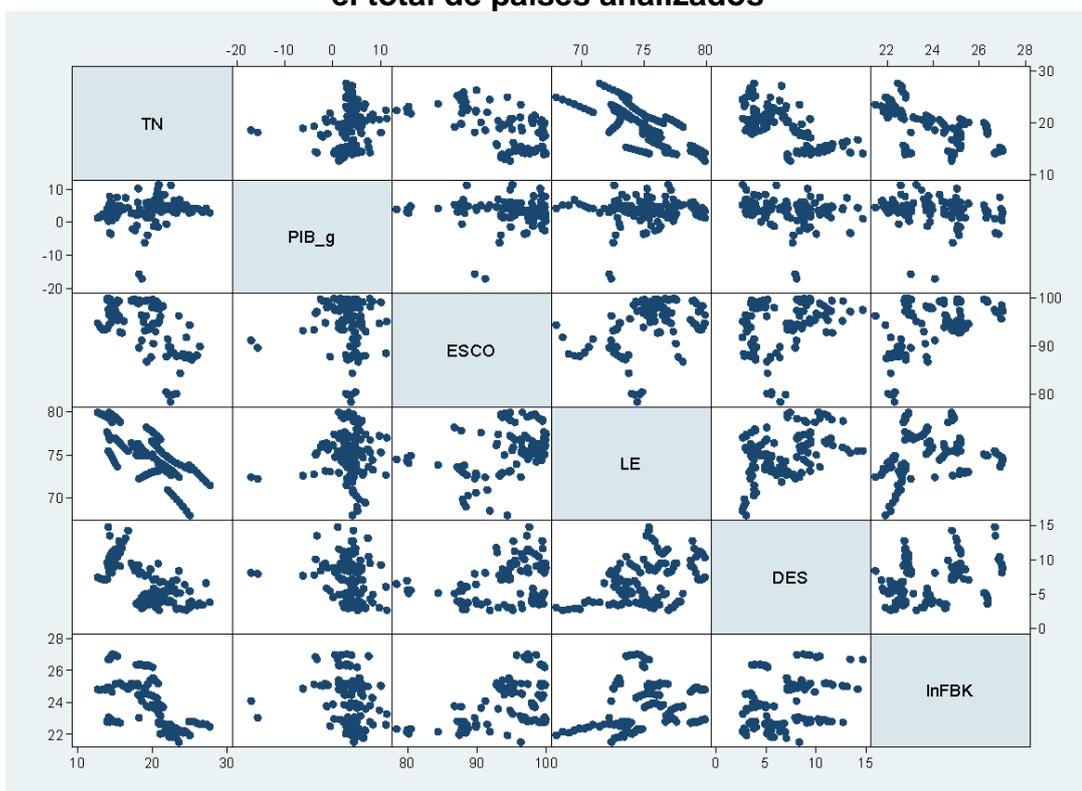
(\*) Significancia al 95%.

Fuente: Banco mundial.

Elaboración propia.

En ese sentido, el **Gráfico 5.1** muestra la forma de la correlación entre las variables analizadas.

**Gráfico 5.1: Estadísticos descriptivos de las variables del modelo en el total de países analizados**



Fuente: Banco mundial.  
Elaboración propia.

Es importante resaltar que, de acuerdo con los resultados del análisis descriptivo, tanto a nivel estadístico como a nivel gráfico, la relación de las variables a incluirse en el modelo denota una fuerte correlación de tipo inversa del nivel de escolaridad, desempleo femenino y la esperanza de vida con la tasa de natalidad, sin dejar de lado las demás variables, ya que todas las correlaciones son significativas a nivel estadístico.

En la siguiente sección se verán los resultados econométricos de los modelos propuestos en la metodología, así mismo, se validará el sentido de la relación ya vista de forma general en las variables de dicho modelo en el análisis descriptivo.

## 5.2. Análisis econométrico

En orden de estudiar de forma más profunda la relación de la tasa de natalidad y el crecimiento económico, se ha planteado realizar el análisis de regresión para ver la relación de la tasa de natalidad y el crecimiento económico.

En ese sentido, y teniendo en cuenta que los datos analizados son datos de panel, se comparará la estimación Pooled, el modelo de efectos fijos y el de efectos aleatorios; a fin de encontrar qué modelo explica mejor la relación.

### 5.2.1. Impacto de la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico

En primer lugar, se analizará el impacto que ha tenido la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico.

El modelo Pooled (**Tabla 5.3**) muestra que, en todos los casos, la relación entre la tasa de natalidad y el crecimiento económico es positiva. Asimismo, solo en el caso del modelo 5, dicho parámetro no es significativo.

Del mismo modo, la variable que representa al nivel de escolaridad tiene relación positiva, al igual que la esperanza de vida.

Por otro lado, el nivel de desempleo femenino y la formación bruta de capital tienen una relación inversa con el crecimiento económico, de acuerdo con los datos utilizados.

Dentro de todos los modelos analizados, el que mayor grado de ajuste muestra, es el modelo 5, por lo tanto, es con el citado modelo con el que se trabajará para realizar la estimación por medio de efectos fijos y aleatorios.

**Tabla 5.3: Regresión Pooled**

<b>VARIABLES</b>	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>	<b>Modelo 4</b>	<b>Modelo 5</b>
<b>tn</b>	0.179*** (0.0521)	0.279*** (0.0949)	0.496*** (0.161)	0.486** (0.228)	0.393 (0.265)
<b>esco</b>		0.0984 (0.0806)		0.0897 (0.0797)	0.123* (0.0732)
<b>le</b>			0.625** (0.270)	0.707** (0.281)	0.637** (0.304)
<b>des_fem</b>				-0.271** (0.115)	-0.293** (0.118)
<b>lnfbk</b>					-0.363 (0.250)
<b>Constant</b>	0.0175 (1.125)	-11.41 (9.267)	-53.01** (23.42)	-65.89** (31.68)	-53.14 (36.70)
<b>Observations</b>	128	108	128	108	108
<b>R-squared</b>	0.032	0.044	0.114	0.183	0.194

Nota: (\*\*\*) Significancia al 99%, (\*\*) Significancia al 95%, (\*) Significancia al 90%

En la **Tabla 5.4**, se muestra la comparación de los tres tipos de estimación realizada, en primer lugar, el modelo Pooled, luego la estimación de Efectos Fijos y finalmente la estimación por Efectos Aleatorios.

Uno de los hallazgos principales se puede entender como que, a mayor tasa de natalidad, mayor crecimiento económico, propuesto muestra que, en los

países analizados, la influencia que ha tenido la tasa de natalidad sobre el crecimiento económico ha sido de tipo positiva.

Existen diferencias en el modelo de efectos fijos sobre los demás modelos en cuanto a la dirección de la relación del resto de variables dependientes. Por ejemplo, el nivel de escolaridad, la esperanza de vida y el nivel de desempleo femenino tienen un tipo de relación opuesta para con las otras estimaciones realizadas.

Finalmente, cabe resaltar que la estimación por efectos fijos muestra un mayor grado de ajuste (R cuadrado), cercano al 56%. En comparación con las demás regresiones, el modelo de efectos fijos muestra mejores estadísticos y en las pruebas realizadas, supera al modelo de efectos aleatorios.

**Tabla 5.4: Regresiones estimadas**

<b>VARIABLES</b>	<b>Pooled</b>	<b>Efectos fijos</b>	<b>Efectos Aleatorios</b>
<b>tn</b>	0.393 (0.265)	1.505** (0.703)	1.323*** (0.317)
<b>esco</b>	0.123* (0.0732)	-0.0337 (0.148)	0.184 (0.119)
<b>le</b>	0.637** (0.304)	-1.447 (0.978)	1.046*** (0.375)
<b>des_fem</b>	-0.293** (0.118)	0.181 (0.283)	-0.00605 (0.238)
<b>lnfbk</b>	-0.363 (0.250)	8.121*** (1.205)	1.119** (0.523)
<b>Constant</b>	-53.14 (36.70)	-109.7 (66.27)	-144.7*** (37.83)
<b>Observations</b>	108	108	108
<b>R-squared</b>	0.194	0.563	0.368
<b>Number of country</b>		16	16

Nota: (\*\*\*) Significancia al 99%, (\*\*) Significancia al 95%, (\*) Significancia al 90%

### 5.2.2. Impacto del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad

El segundo punto por revisar tiene que ver con la parte central del análisis, que es conocer el impacto que ha tenido el crecimiento económico sobre la tasa de natalidad en los países analizados.

Tal y como se hizo en el punto anterior, se analizará la regresión Pooled para luego agregar los métodos de estimación teniendo en cuenta que son datos de panel lo analizado.

La **Tabla 5.5**, muestra en sus resultados que el crecimiento del PIB ha tenido un impacto positivo en la tasa de natalidad. La siguiente variable evaluada es el PIB al cuadrado, que nos permite observar la razón de crecimiento; los resultados del modelo Pooled permiten observar que, si bien la relación ha sido positiva, el PIB ha ido creciendo a tasas cada vez más bajas, lo que muestra el estado inicial de la transición demográfica, las tasas de crecimiento son cada vez más altas, pero crecen a un ritmo menor.

La tasa de escolaridad muestra una relación negativa con la tasa de natalidad en los países analizados, esto quiere decir que a medida que el nivel de escolaridad ha ido creciendo, la tasa de natalidad fue descendiendo, y demuestra la relación inversa entre ambas magnitudes. Asimismo, la tasa de desempleo femenino y la esperanza de vida, tiene relación inversa con la tasa de natalidad.

Asimismo, la formación bruta de capital muestra una relación inversa con la tasa de natalidad.

**Tabla 5.5: Regresión Pooled**

VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
<b>pib_g</b>	0.202*** (0.0564)	0.178*** (0.0478)	0.223*** (0.0485)	0.100*** (0.0365)	0.0645* (0.0360)
<b>pib_g2</b>	0.0113** (0.00495)	0.00756* (0.00393)	-0.000126 (0.00451)	-0.00144 (0.00255)	-0.00369 (0.00287)
<b>esco</b>		-0.389*** (0.0466)		-0.189*** (0.0257)	-0.127*** (0.0333)
<b>le</b>			-1.097*** (0.0762)	-0.640*** (0.0835)	-0.649*** (0.0804)
<b>des_fem</b>				-0.481*** (0.0597)	-0.466*** (0.0512)
<b>lnfbk</b>					-0.457*** (0.143)
<b>Constant</b>	18.19*** (0.471)	54.80*** (4.483)	100.8*** (5.847)	87.94*** (5.901)	93.73*** (6.382)
<b>Observations</b>	128	108	128	108	108
<b>R-squared</b>	0.044	0.370	0.597	0.791	0.814

Nota: (\*\*\*) Significancia al 99%, (\*\*) Significancia al 95%, (\*) Significancia al 90%

Finalmente, se puede observar el nivel alto de ajuste del modelo 5 (81% de  $R^2$ ), así como también la significancia individual de cada uno de los regresores en el modelo; por lo tanto, se elegirá dicho modelo como referencia para la utilización de la estimación por efectos fijos y efectos aleatorios.

La **Tabla 5.6** muestra los resultados de la regresión comparando la estimación Pooled, con la de efectos fijos y efectos aleatorios. A grandes rasgos de observa que en todos los modelos las variables son significativas a nivel individual. Ahora bien, se han evaluar cada uno de los parámetros.

**Tabla 5.6: Regresiones estimadas**

<b>VARIABLES</b>	<b>Pooled</b>	<b>Efectos fijos</b>	<b>Efectos aleatorios</b>
<b>pib_g</b>	0.0645* (0.0360)	0.0458*** (0.0164)	0.0723*** (0.0151)
<b>pib_g2</b>	-0.00369 (0.00287)	-0.00292** (0.00140)	-0.00520*** (0.00131)
<b>esco</b>	-0.127*** (0.0333)	0.0788*** (0.0201)	0.0606*** (0.0208)
<b>le</b>	-0.649*** (0.0804)	-1.035*** (0.0934)	-0.962*** (0.0881)
<b>des_fem</b>	-0.466*** (0.0512)	0.116*** (0.0398)	0.0631 (0.0408)
<b>lnfbk</b>	-0.457*** (0.143)	0.240 (0.284)	-0.373* (0.224)
<b>Constant</b>	93.73*** (6.382)	82.65*** (7.776)	94.16*** (7.242)
<b>Observations</b>	108	108	108
<b>R-squared</b>	0.814	0.796	0.7825
<b>Number of country</b>		16	16

Nota: (\*\*\*) Significancia al 99%, (\*\*) Significancia al 95%, (\*) Significancia al 90%

En los tres casos, el crecimiento del PIB tiene una influencia positiva sobre la tasa de natalidad, lo que da evidencia que, basados en la teoría de la transición demográfica, donde la fase inicial de crecimiento económico suele estar acompañada por altas tasas de natalidad; se entenderá que los países analizados están en dicha fase de la transición demográfica (fase inicial).

El análisis empírico muestra que el crecimiento económico aparece en el inicio con altas tasas de natalidad, pero que a medida que el crecimiento económico avanza, irá cayendo la tasa de natalidad. La variable que muestra el crecimiento del PIB a cuadrado (con coeficiente negativo) nos permite observar que, si bien el crecimiento tiene relación positiva con la tasa de natalidad, cada vez ha ido aumentando a razones cada vez menores, lo que haría ver que, llegado un punto, el crecimiento económico dejaría de

aumentar cada vez más y en concordancia con dicho comportamiento, la tasa de natalidad disminuiría también.

Asimismo, en las estimaciones de datos de panel, la variable del nivel de escolaridad ha tenido una influencia positiva (relación directa) en la tasa de natalidad, a diferencia de la estimación Pooled. La variable de esperanza de vida ha mostrado una relación inversa en todas las estimaciones. El nivel de desempleo femenino muestra diferencias en cuanto a la dirección en relación con las estimaciones, es decir, se observa una relación inversa con la tasa de natalidad en la estimación Pooled y una relación directa con las estimaciones de datos de panel.

Cabe indicar también que, si bien el modelo Pooled tiene una métrica de ajuste superior (R cuadrado), elaborando la prueba correspondiente (Test de Breusch-Pagan) para comparar dicho modelo con el de panel de datos (efectos aleatorios), se tiene que el mejor modelo para analizar dicha data es el uso de panel de datos (ver **Tabla 5.7**), es por esa razón que el modelo elegido es el modelo de efectos aleatorios por sobre la estimación por MCO.

**Tabla 5.7: Test de Breusch-Pagan para la comparación de efectos aleatorios y MCO**

	Var	sd= sqrt(Var)
tn	12.95146	3.598814
e	0.1045856	0.3233969
u	3.482312	1.866095

Test: Var(u) = 0  
chibar2(01) = 198.28  
Prob > chibar2 = 0.0000

En ese sentido, se realizó una comparación de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios. Los resultados mostraron que la estimación p-valor menor al 0.05 (Prob>chi2=0.0034), por lo que la hipótesis nula de diferencia no sistemática en los coeficientes se rechaza, es decir, se prefiere usar efectos fijos para la estimación de los datos de panel.

**Tabla 5.8: Test de Hausman para la comparación de efectos fijos y aleatorios**

VARIABLES	Coefficients			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) Fixed	(B) Random	(b-B) Difference	
pib_g	0.0458108	0.0722689	-0.0264581	0.0092438
pib_g2	-0.0029186	-0.0051959	0.0022773	0.0007472
esco	0.0787894	0.0605671	0.0182222	0.0063936
le	-1.034711	-0.9624575	-0.0722535	0.0490389
des_fem	0.1158038	0.063102	0.0527017	0.0134121
lnfbk	0.2398861	-0.3729961	0.6128822	0.2088766

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg  
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic  
 chi2(6) = (b-B)'[(V\_b-V\_B)^(-1)](b-B)  
 = 19.48  
 Prob>chi2 = 0.0034

### **5.2.2.1. Considerando el IDH de los países**

A partir del análisis de la influencia de del crecimiento económico sobre la tasa de natalidad, se hizo una separación de los países teniendo en cuenta su nivel de desarrollo, para eso se utilizó como referencia el Índice de Desarrollo Humano (IDH), teniendo como año de base el 2007.

De acuerdo con dicho punto de partida se realizó el modelo introducido en el punto anterior, con una variable que diferencie si el país tuvo un IDH Alto o Muy Alto, o si el país tuvo un IDH Medio/Bajo.

En concordancia con lo descrito, los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 5.9: Regresión considerando el IDH**

VARIABLES	Países con IDH Alto	Países con IDH Medio/Bajo
pib_g	0.0478** (0.0186)	0.0247 (0.120)
pib_g2	-0.00166 (0.00171)	0.00107 (0.0101)
esco	0.0699** (0.0273)	0.104*** (0.0297)
le	-0.932*** (0.125)	-0.769** (0.268)
des_fem	0.137*** (0.0433)	-0.0222 (0.124)
lnfbk	0.397 (0.315)	-1.158 (1.133)
Constant	70.75*** (11.08)	96.00*** (11.40)
Observations	83	25
R-squared	0.719	0.947
Number of country	11	5

Nota: (\*\*\*) Significancia al 99%, (\*\*) Significancia al 95%, (\*) Significancia al 90%

Lo visto en la **Tabla 5.7**, muestra que, si bien la tendencia (o la dirección) de los coeficientes de los regresores son parecidos, tanto para los países con IDH Alto como para los países con IDH Medio/Bajo, hay una diferencia en el signo de la variable que nos permite ver el rendimiento del crecimiento de la tasa de natalidad.

De acuerdo con lo encontrado, se entiende que para los países con IDH Alto el crecimiento de la tasa de natalidad se da cada vez a rendimientos menores, en el caso de los países con IDH Medio/Bajo, se da aún a rendimiento mayores, lo que muestra las fases iniciales de la transición demográfica, donde las tasas de natalidad son crecientes.

#### **5.2.2.2. Postestimación**

Con respecto a los resultados obtenidos, se pueden realizar pruebas para observar la existencia de violaciones de supuestos. En ese sentido se hizo una revisión de cada una de las pruebas aplicables.

Uno de los problemas que pueden presentarse en la estimación de datos de panel, es el problema de dependencia transversal. Dicho problema implica que todas las unidades en la misma sección pueden estar correlacionadas. Esto se debe a factores no observados, que pueden afectar de diferentes maneras. Ejemplos de ello es la evolución tecnológica, precios mundiales, o tasas de interés (Henningsen y Henningsen, 2019).

Asimismo, y de acuerdo con Baltagi (2008), la dependencia transversal es un problema en paneles macro, es decir, aquellos con periodos muy largos de tiempo (más de años). No llega a ser un problema es paneles micro (algunos años, como es el caso de los datos analizados).

La correlación serial es otro problema asociado a la estimación de datos de panel. Dicho problema causa que los errores estándar de los coeficientes sean más pequeños de lo que son en realidad. Cabe resaltar que es un problema que afecta a Paneles de larga duración, tal como la dependencia transversal. En todo caso, se realizó una prueba de correlación serial, encontrando la existencia de dicho problema, tal y como se muestra en la **Tabla 5.10**, en ese sentido, si bien se denota la existencia de dicha situación, no es un problema ya que el panel con el que se está trabajando no es de larga duración.

**Tabla 5.10: Test de Wooldridge para la autocorrelación en datos de panel**

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first order autocorrelation

F( 1, 14) = 240.387

Prob > F = 0.0000

Finalmente, y conforme a la revisión correspondiente, se testeó la posibilidad de la presencia de heterocedasticidad en la estimación, dicho problema ocurre por la alta dispersión de los datos, que viola el supuesto de varianza constante de los errores en los modelos de regresión. La **Tabla 5.11** muestra los resultados de dicha prueba.

**Tabla 5.11: Test de Wald para la heteroscedasticidad**

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model

H0:  $\sigma(i)^2 = \sigma^2$  for all i

chi2 (16) = 3864.99

Prob>chi2 = 0.0000

## **CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **6.1. Contrastación de hipótesis con los resultados**

De acuerdo con los resultados hallados y descritos en el capítulo de resultados, se realizó la contrastación de las hipótesis que fueron planteadas.

#### **6.1.1. Hipótesis general**

*En el periodo comprendido entre el 2010-2017 el crecimiento económico ha afectado de forma directa a la tasa de natalidad en Perú y los países de América Latina, explicando así la situación del Perú y de estos países en las primeras fases de la transición demográfica.*

Los resultados del análisis muestran que en los países analizados y en el tiempo analizado, el crecimiento económico ha tenido un impacto directo en la tasa de natalidad.

Dichos resultados también muestran la implicancia de la relación directa descrita en el punto anterior. En el estado donde el crecimiento tiene relación positiva con la tasa de natalidad, demuestra que a medida que aumentaba o disminuía la tasa de natalidad, en la misma dirección ha ido evolucionando la tasa de natalidad, demostrando que se está en una fase transicional pero inicial en la transición demográfica.

Sin embargo, es destacable la diferencia de resultados cuando se hace la división del análisis de acuerdo con el nivel socioeconómico, es decir, considerando el estatus socioeconómico de los países.

Tal y como se describe en la sección correspondiente, a partir de la información de los países analizados, se encontró que aquellos en los que se consideró que tienen un IDH alto, el crecimiento de la tasa de natalidad tienen relación directa, pero se da a rendimientos menores; por otro lado, en el caso de los países con IDH Medio/Bajo, se da aún a rendimiento mayores, lo que muestra las fases iniciales de la transición demográfica, donde las tasas de natalidad son crecientes.

#### **6.1.2. Hipótesis específica**

*Si bien se ha dado una relación positiva entre el crecimiento económico y la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017, el rendimiento del crecimiento económico ha sido decreciente.*

En concordancia con los resultados, si bien la variable crecimiento del PIB tuvo una relación directa con la tasa de natalidad, se encontró que la variable que representa al cuadrado del crecimiento tuvo un coeficiente negativo, lo que demostró que, si hubo una relación directa, y dicha relación tuvo rendimientos decrecientes, es decir, tasa de natalidad ha ido variando en la misma dirección a tasas cada vez menores.

*El nivel de escolaridad ha afectado de forma inversa a la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017.*

En los resultados del análisis estimado, se encontró diferencias de acuerdo al método de estimación, si bien en la regresión Pooled el coeficiente de la variable del nivel de escolaridad fue negativo (lo que suponía una relación inversa con la tasa de natalidad), en las estimaciones por efectos fijos y por efectos aleatorios se obtuvo un coeficiente positivo, lo que indica que en el periodo analizado, los aumentos en el nivel de escolarización afectaron de forma directa o positiva a la tasa de natalidad.

## CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

Existen diversas investigaciones que relacionan el desarrollo económico y la tasa de natalidad, de forma general se podría entender la relación de proporcionalidad inversa entre ambas variables, pero hay más hechos detrás de dicha afirmación.

Al respecto se revisó tres tipos de relación:

- Crecimiento de la población tiene relación con el crecimiento económico.
- Relación crecimiento económico y crecimiento de la población.
- Relación de la tasa de natalidad con el desarrollo económico.

La Transición demográfica consiste esencialmente en el paso de los niveles de natalidad y fecundidad altos y sin control, a niveles bajos y controlados, a través de un período intermedio dentro del cual el descenso de la mortalidad antecede al de la natalidad, generando un crecimiento rápido de la población.

Mediante lo explicado en el modelo de Solow podemos concluir que para mejorar el PIB se tendrá que aumentar las dotaciones de capital, así como las inversiones tecnológicas que permitan aumentar la producción futura. Una parte de los ingresos de un país deben ser destinados a la inversión en dichas mejoras productivas.

Otro punto que concluir es que la producción viene dependiendo de la mano de obra como del capital. El crecimiento económico del país se basa en el ahorro, el crecimiento económico llega un momento donde alcanza un tope estacional, a un nivel constante de producción a largo plazo si no se produce inversión de capital. Estas inversiones de capital compensan las pérdidas productivas causadas por la estacionalidad.

El modelo de crecimiento económico de Solow, estableció que las mejoras productivas de un país deben promoverse mediante la inversión de capital y el ahorro nacional, lo cual también impulsará las tasas de empleo y el consumo.

De acuerdo con la investigación, la hipótesis que se tenía era la siguiente: “En el periodo comprendido entre el 2010-2017 el crecimiento económico ha afectado de forma directa a la tasa de natalidad en Perú y los países de América Latina, explicando así la situación del Perú y de estos países en las primeras fases de la transición demográfica. Los resultados del análisis mostraron que en los países analizados y en el tiempo analizado, el crecimiento económico ha tenido un impacto directo en la tasa de natalidad.

Asimismo, se encontró de forma específica que, si bien la variable crecimiento del PIB tuvo una relación directa con la tasa de natalidad, se encontró que la variable que representa al cuadrado del crecimiento tuvo un coeficiente negativo, lo que demostró que, si hubo una relación directa, y dicha relación tuvo rendimientos decrecientes, es decir, tasa de natalidad ha ido variando en la misma dirección a tasas cada vez menores. En ese sentido, y en relación a si el

nivel de escolaridad ha afectado de forma inversa a la tasa de natalidad, también se hallaron diferencias de acuerdo al método de estimación, si bien en la regresión Pooled el coeficiente de la variable del nivel de escolaridad fue negativo (lo que suponía una relación inversa con la tasa de natalidad), en las estimaciones por efectos fijos y por efectos aleatorios se obtuvo un coeficiente positivo, lo que indica que en el periodo analizado, los aumentos en el nivel de escolarización afectaron de forma directa o positiva a la tasa de natalidad.

Sin embargo, se hizo una separación en dos grupos de acuerdo con su IDH (Países con IDH alto y países con IDH medio/bajo). Acorde con dicha separación se encontró lo siguiente:

- En ambos casos se encontró relación positiva entre la tasa de natalidad y el crecimiento económico.
- En los países con un IDH alto el crecimiento de la tasa de natalidad se da cada vez a rendimientos menores.
- En el caso de los países con IDH Medio/Bajo, se da aún a rendimiento mayores, lo que mostraría las fases iniciales de la transición demográfica, donde las tasas de natalidad son crecientes.

## **CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES**

De acuerdo con los resultados de la presente investigación, se proponen las siguientes recomendaciones:

Incentivar políticas que permitan controlar de forma responsable la natalidad, si bien el crecimiento económico (y el posterior desarrollo) depende mucho del capital humano, se necesita que el crecimiento de la población se dé manera sostenida.

Acorde con lo indicado en el punto anterior, se tienen que dar políticas que permitan el desarrollo de la población femenina, tales como, generación de empleo y mejora en las condiciones de educación básica.

## CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahlburg D.A. (1996) Population Growth and Poverty. En: Ahlburg D.A., Kelley A.C., Mason K.O. (Eds.) *The Impact of Population Growth on Well-being in Developing Countries*. (pp. 219-258). Berlín: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-03239-8\_7

Baltagi, B. H. (2008). *Econometric analysis of panel data* (Vol. 4). Chichester: Wiley.

Benito, S. (2004). Crecimiento endógeno y otras extensiones: Modelo AK. Recuperado 10 de abril de 2020, de: [http://portal.uned.es/pls/portal/PORTAL.wwsbr\\_imt\\_services.GenericView?p\\_docname=8629433.DOC&p\\_type=DOC&p\\_viewservice=VAHWSTH&p\\_searchstring=](http://portal.uned.es/pls/portal/PORTAL.wwsbr_imt_services.GenericView?p_docname=8629433.DOC&p_type=DOC&p_viewservice=VAHWSTH&p_searchstring=)

Bloom, D. E., & Williamson, J. G. (1998). Demographic transitions and economic miracles in emerging Asia. *The World Bank Economic Review*, 12(3), 419-455. DOI: 10.1093/wber/12.3.419

Friedberg, R. M., & Hunt, J. (1995). The impact of immigrants on host country wages, employment and growth. *Journal of Economic perspectives*, 9(2), 23-44. DOI: 10.4324/9781315054193-4

- Guest, A. M. (1974). The relationship of the crude birth rate and its components to social and economic development. *Demography*, 11(3), 457-472. DOI: 10.2307/2060438
- Hadživuković, S. (1989). Population growth and economic development. *Journal of population economics*, 2(3), 225-234. DOI: 10.1007/BF00177325
- Henningsen Arne, Henningsen Géraldine (2019). Capítulo 12 - Analysis of Panel Data Using R, 345-396. Editor: Mike Tsionas. *Panel data Econometrics*. Academic Press. DOI: 10.1016/B978-0-12-814367-4.00012-5
- Jaffe, A. J., & Azumi, K. (1960). The birth rate and cottage industries in underdeveloped countries. *Economic Development and Cultural Change*, 9(1), 52-63. DOI: 10.1086/449868
- Leon, L. (2015). *Análisis Económico de la Población Demografía: El crecimiento y distribución de la población*. Recuperado 10 de abril de 2020, de: <http://hdl.handle.net/10045/45026>
- Li, H., & Zhang, J. (2007). ¿Do high birth rates hamper economic growth? *The Review of Economics and Statistics*, 89(1), 110-117. DOI: 10.1162/rest.89.1.110
- Li, Y. (2015). *The Relationship between Fertility Rate and Economic Growth in Developing Countries (Tesis de maestría)*. Lund University, Lund, Suecia.

- Lopes N. (1973). Transición Demográfica: ¿Resumen Histórico o Teoría de Población?”. *Demografía y economía*, 7, 86-95.
- Neira, I. (2007). Capital humano y desarrollo económico mundial: modelos econométricos y perspectivas. *Estudios económicos de desarrollo internacional*, 7(2), 54-80.
- Posada, C. (2013). Crecimiento económico y transición demográfica: un modelo y el caso colombiano de los siglos XIX y XX. *Desarrollo y Sociedad*, (72), 71-104. DOI: <https://dx.doi.org/10.13043/DYS.72.2>
- Ortega, X.A., & Villamarín, F.A. (2010). Transición Demográfica: Una dimensión empírica de la modernidad en la zona andina de Mariño. *Semestre Económico*, 13 (27), 117-136.
- Roa, M & Cendejas, J. (2007). Crecimiento Económico, estructura de edades y dividendo demográfico, Recuperado 10 de abril de 2020, de: <http://www.cideosu.cide.edu/Sample%20Website/pagina%20web/3.Documentos/Roa%20Cendejas.pdf>
- Simon, J. (1996). *The Ultimate Resource 2*. Princeton: Princeton University Press.

Thompson W. S. (1929). Population. *American Journal of Sociology*, 34, 959-975.

Wesley, E. & Peterson, F. (2017). The role of population in economic growth. *SAGE Open*, 7(4), 1-15. DOI: 10.1177/2158244017736094

Weintraub, R. (1962). The Birth Rate and Economic Development: An Empirical Study. *Econometrica*, 30(4), 812-817. DOI:10.2307/1909327

Zavala de Cosío, M.E. (1992). La Transición Demográfica en América Latina y en Europa. *Notas de Población*, 56, 11-32.

## ANEXOS

### ANEXO I: Matriz de Consistencia

#### Relación de la Tasa de Natalidad y Crecimiento Económico en Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p><b>General</b></p> <p>¿Qué relación existe entre el crecimiento económico y la tasa de natalidad de los países latinoamericanos y el Perú en el periodo 2010 - 2017?</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>¿Cuál es la relación de los rendimientos de la tasa de crecimiento de la economía y su relación con la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017?</p> <p>¿De qué manera ha impactado la tasa de escolaridad sobre la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010-2017?</p>	<p><b>General</b></p> <p>Explicar la relación del crecimiento económico y la tasa de natalidad de América Latina, así como el Perú, en el periodo 2010 - 2017.</p> <p><b>Específicos</b></p> <p>Analizar el nivel el rendimiento del crecimiento económico en su relación con la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010 - 2017.</p> <p>Analizar la tasa de escolaridad sobre la tasa de natalidad en el Perú y América Latina en el periodo 2010-2017.</p>	<p><b>General</b></p> <p>En el periodo comprendido entre el 2010-2017 el crecimiento económico ha afectado de forma directa a la tasa de natalidad en Perú y América Latina, lo que explicaría la situación de estos países en las primeras fases de la Transición demográfica.</p> <p><b>Específicas</b></p> <p>Si bien se ha dado una relación positiva entre el crecimiento económico y la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017, el rendimiento del crecimiento económico ha sido decreciente.</p> <p>La tasa de escolaridad ha afectado de forma inversa a la tasa de natalidad en el periodo 2010-2017.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>La investigación es de tipo explicativo, ya que se centra en la relación de causa y efecto que puede existir en las variables descritas en la presente investigación. En cuanto a los datos estadísticos es de tipo longitudinal, ya que evalúa diferentes grupos de análisis a través del tiempo.</p> <p><b>Diseño de investigación</b></p> <p>El diseño de la investigación es de tipo cuantitativa correlacional, ya que se quiere saber la relación que existe entre el crecimiento económico y cómo esta ha afectado a la tasa de natalidad en el periodo y en los países analizados.</p>	<p><b>Población</b></p> <p>Economías de países de Latinoamérica (incluyendo el Perú).</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Información de los años 2010-2017 de las economías en mención.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos:</b></p> <p>Recolección de datos secundarios de la base de datos del Banco Mundial.</p>

## ANEXO II: Test de Hausman

Test de Hausman				
VARIABLES	Coefficients			sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) Fixed	(B) Random	(b-B) Difference	
pib_g	0.0458108	0.0722689	-0.0264581	0.0092438
pib_g2	-0.0029186	-0.0051959	0.0022773	0.0007472
esco	0.0787894	0.0605671	0.0182222	0.0063936
le	-1.034711	-0.9624575	-0.0722535	0.0490389
des_fem	0.1158038	0.063102	0.0527017	0.0134121
lnfbk	0.2398861	-0.3729961	0.6128822	0.2088766

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

$$= 19.48$$

$$\text{Prob}>\chi^2 = 0.0034$$

## ANEXO III: Programación en Stata

```
*****  
*****MODELACION DE TASA DE NATALIDAD*****  
*****
```

```
clear all  
cd "C:\Users\xjj\Desktop\JUAN JOSE\DESCARGAS\regresiones"  
use "data_modelo2", clear  
  
/*  
VARIABLES:  
-pib_g: Tasa de crecimiento del PIB  
-tn: Tasa de Natalidad  
-educ: Gasto público en educación como % del PIB  
-des_fem: Tasa de desempleo en mujeres (% de mujeres desempleadas)  
-pib: PIB a precios constantes del 2010  
*/  
  
*Se asignan etiquetas a las variables  
label variable pib_g "Tasa de crecimiento del PIB"  
label variable tn "Tasa de natalidad"  
label variable educ "Gasto público en educación como % del PIB"  
label variable des_fem "Porcentaje de mujeres desempleadas"  
label variable pib "PIB a precios constantes del 2010"  
label variable t "Año"  
label variable fbk "Inversión Bruta Interna a precios constantes  
del 2010"  
  
*EL MODELO:  
  
* Se genera la variable de la tasa de crecimiento al cuadrado:  
gen pib_g2=pib_g^2  
  
* Se generan los logaritmos naturales:  
gen lnfbk=ln(fbk)  
gen lnplib=ln(pib)  
  
*ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS  
  
summarize tn pib_g esco le des_fem lnfbk  
pworth, star(.05)  
  
* Se hace la estimación de los modelos (Se agregarán las variables  
de forma progresiva)
```

```

*Análisis de regresión 1:

*MODELO 1:
reg pib_g tn, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod1.doc, replace ctitle(Modelo 1)

*MODELO 2:
reg pib_g tn esco, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod1.doc, append ctitle(Modelo 2)

*MODELO 3:
reg pib_g tn le, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod1.doc, append ctitle(Modelo 3)

*MODELO 4:
reg pib_g tn esco le des_fem, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod1.doc, append ctitle(Modelo 4)

*MODELO 5:
reg pib_g tn esco le des_fem lnfbk, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod1.doc, append ctitle(Modelo 5)
outreg2 using regresion_total_mod1.doc, replace ctitle(Pooled)

*(PANEL)

encode pais, gen(country)
xtset country t // Se fija al identificador de la observacion y
del tiempo

*FE
xtreg pib_g tn esco le des_fem lnfbk , fe
outreg2 using regresion_total_mod1.doc, append ctitle(Efectos
fijos)

*RE
xtreg pib_g tn esco le des_fem lnfbk , re
outreg2 using regresion_total_mod1.doc, append ctitle(Efectos
Aleatorios)

```

\*Análisis de regresión 2:

\*(POOLED)

\*MODELO 1:

```
reg tn pib_g pib_g2, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod2.doc, replace ctitle(Modelo 1)
```

\*MODELO 2:

```
reg tn pib_g pib_g2 esco, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod2.doc, append ctitle(Modelo 2)
```

\*MODELO 3:

```
reg tn pib_g pib_g2 le, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod2.doc, append ctitle(Modelo 3)
```

\*MODELO 4:

```
reg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod2.doc, append ctitle(Modelo 4)
```

\*MODELO 5:

```
reg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem lnfbk, robust
outreg2 using regresion_pooled_mod2.doc, append ctitle(Modelo 5)
outreg2 using regresion_total_mod2.doc, replace ctitle(Pooled)
```

\*(PANEL)

\*Efectos fijos

\*MODELO 5:

```
xtreg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem lnfbk , fe
estimates store fixed
outreg2 using regresion_total_mod2.doc, append ctitle(Efectos
fijos)
```

\*Efectos aleatorios

\*MODELO 5:

```
xtreg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem lnfbk , re
estimates store random
outreg2 using regresion_total_mod2.doc, append ctitle(Efectos
aleatorios)
```

\*Test de Hausman

```
hausman fixed., sigmamore //Si el p-valor < 0.05 (i.e.
significancia) se usa efectos fijos
```

```
*Comparación de modelos
xtreg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem lnfbk if idh==1, fe
outreg2 using regresion_comp.doc, replace ctitle("Países con IDH
alto")
xtreg tn pib_g pib_g2 esco le des_fem lnfbk if idh==0, fe
outreg2 using regresion_comp.doc, append ctitle("Países con IDH
bajo")
```

## ANEXO IV: Base de Datos

País	Código	Serie Analizada	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Perú	PER	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	49.0601 0056	48.9116 2109	48.7655 7922	48.8618 2022	48.9521 4081	48.9706 8024	49.0734 1003	49.0639 6103
Perú	PER	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	9956.55 6637	10449.0 9326	10943.9 1927	11430.2 5578	11547.8 3422	11770.0 3445	12082.1 6801	12236.8 0134
Perú	PER	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	20.876	20.673	20.452	20.203	19.924	19.615	19.281	18.936
Perú	PER	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	20.3	19.4	18.5	17.7	16.9	16.2	15.5	15
Perú	PER	Gasto público en educación, total (% del PIB)	2.86730 0034	2.66350 0071	2.92276 001	3.29660 0103	3.69063 9973	3.96679 9974	3.81826 9968	3.92395 997
México	MEX	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.8726 1963	48.8866 3101	48.9136 3907	48.8976 7838	48.9075 6989	48.9355 5832	48.9735 9085	49.0378 418
México	MEX	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	15715.9 7265	16049.3 6476	16394.6 312	16385.0 6014	16615.9 7998	16934.7 3497	17200.1 1694	17330.7 3198
México	MEX	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	19.992	19.714	19.435	19.145	18.837	18.512	18.173	17.83
México	MEX	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	17.3	16.8	16.4	15.9	15.4	14.8	14.1	13.4
México	MEX	Gasto público en educación, total (% del PIB)	5.15922 0219	5.10564 9948	5.10309 9823	4.69605 0167	5.26134 0141	5.23945 9991	..	..
<b>Colombia</b>	COL	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.5010 2997	48.0780 7922	48.0961 9904	48.2694 397	48.0972 0993	48.1194 9158	48.2098 3124	48.0986 5952
Colombia	COL	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	10791.0 1068	11463.5 3505	11790.3 2539	12208.5 9158	12665.7 489	12922.0 4279	13060.6 3525	13182.6 3076
Colombia	COL	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	17.079	16.727	16.393	16.074	15.77	15.479	15.198	14.925
Colombia	COL	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	18.5	18	17.4	16.8	16.2	15.7	15.2	14.7

Colombia	COL	Gasto público en educación, total (% del PIB)	4.82615 9954	4.45980 978	4.38531 0173	4.90324 0204	4.66516 0179	4.50048 0175	4.52090 9786	4.39972 0192
Ecuador	ECU	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.9823 7991	49.0332 1838	49.1273 1934	49.0482 4829	49.0116 5009	49.0396 8048	49.1398 0865	..
<b>Ecuador</b>	ECU	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	9352.34 4237	9926.90 3441	10322.1 789	10665.4 6258	10901.4 1856	10749.1 2887	10461.3 3292	10554.6 3417
Ecuador	ECU	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	21.898	21.631	21.352	21.066	20.774	20.477	20.175	19.872
Ecuador	ECU	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	18.3	17.5	16.7	16.1	15.5	15.1	14.8	14.5
Ecuador	ECU	Gasto público en educación, total (% del PIB)	4.50743 0077	4.72689 0087	4.64307 0221	5.00464 0102	5.26099 0143	4.99870 0142	..	..
<b>Brasil</b>	BRA	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	47.2366 4856	47.3332 7866	47.4266 51	47.7624 2828	47.8852 8061	47.9250 412	47.9426 384	..
<b>Brasil</b>	BRA	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	14539.0 8486	14973.0 9847	15118.1 4226	15430.2 6577	15370.9 9295	14700.0 7571	14098.4 364	14137.0 8467
Brasil	BRA	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	15.492	15.269	15.06	14.852	14.635	14.405	14.163	13.918
Brasil	BRA	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	18.7	17.9	17.3	16.7	16.2	15.7	16.3	14.8
Brasil	BRA	Gasto público en educación, total (% del PIB)	5.64879 9896	5.73741 0069	5.85510 0155	5.83885 0021	5.94848 0129	6.24105 978	..	..
<b>Chile</b>	CHL	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.3647 6898	48.2879 9057	48.2952 3087	48.3104 5151	48.3294 9066	48.3429 184	48.3716 011	48.3966 7892
Chile	CHL	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	19442.0 5032	20437.7 0453	21330.2 3991	21998.3 0715	22195.2 7437	22516.6 0786	22614.3 9367	22767.0 3719
Chile	CHL	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	14.466	14.231	14.006	13.797	13.608	13.437	13.281	13.135
Chile	CHL	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	8.8	8.5	8.4	8.3	8.1	7.9	7.7	7.4

Chile	CHL	Gasto público en educación, total (% del PIB)	4.16208 9825	4.04518 9857	..	4.52942 9913	4.73017 9787	4.87370 0142	5.35063 982	..
<b>Argentina</b>	ARG	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.7920 6848	48.8116 684	48.8095 2835	48.8910 7132	49.0468 2922	49.0635 1089	49.0337 4863	..
<b>Argentina</b>	ARG	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	18712.0 6308	19629.3 5185	19224.8 744	19482.1 903	18797.5 4795	19116.9 0791	18584.5 8	18932.1 6647
Argentina	ARG	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	18.154	18.019	17.875	17.717	17.547	17.364	17.172	16.975
Argentina	ARG	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	14.5	13.9	13.3	12.7	12	11.4	10.9	10.4
Argentina	ARG	Gasto público en educación, total (% del PIB)	5.01971 0064	5.29062 9864	5.34582 9964	5.43661 0222	5.36144 0182	5.77611 0172	5.57217 9794	..
<b>Uruguay</b>	URY	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.1594 696	..	..	48.2657 0892	48.3254 0131	48.3153 6865	48.3205 6046	..
<b>Uruguay</b>	URY	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	17082.4 0466	17904.7 4583	18477.3 7913	19270.5 761	19827.5 6499	19831.4 459	20093.6 3226	20551.4 0942
Uruguay	URY	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	14.757	14.623	14.495	14.373	14.255	14.142	14.034	13.928
Uruguay	URY	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	10.7	10.2	9.9	9.6	9.3	8.9	8.6	8.2
Uruguay	URY	Gasto público en educación, total (% del PIB)	..	4.35526 9909	..	..	..	..	..	..
<b>Costa Rica</b>	CRI	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.3777 6947	48.4220 6955	48.4777 1835	48.5373 6115	48.6300 0107	48.7030 1819	48.9879 303	..
<b>Costa Rica</b>	CRI	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	12999.9 9219	13397.2 3054	13878.0 474	14035.2 8798	14372.4 0078	14738.6 1337	15208.0 8291	15551.7 1048
Costa Rica	CRI	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	15.84	15.564	15.287	15.022	14.768	14.525	14.289	14.056
Costa Rica	CRI	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	10	9.9	9.8	9.7	9.5	9.4	9.2	9

Costa Rica	CRI	Gasto público en educación, total (% del PIB)	6.63444 9959	6.45534 9922	6.68983 984	6.84933 9962	6.86952 0187	7.08255 0049	7.11873 0068	7.43226 0036
Puerto Rico	PRI	Educación de nivel primario, alumnos (% de mujeres)	48.7809 7153	48.7944 9081	48.9804 8019	48.3225 5173	48.1804 0085	48.2682 1136	48.3322 1817	..
<b>Puerto Rico</b>	PRI	PIB per cápita, PPA (\$ a precios internacionales constantes de 2011)	33924.0 6415	34195.6 5107	34622.0 6037	34913.6 3318	35066.0 5686	35314.5 4135	35527.9 3822	35532.6 5156
Puerto Rico	PRI	Tasa de natalidad, nacidos vivos en un año (por cada 1.000 personas)	11.3	11.1	10.6	10.1	9.7	9	8.3	7.3
Puerto Rico	PRI	Tasa de mortalidad, menores de 5 años (por cada 1.000)	..	..	..	..	..	..	..	..
<b>Puerto Rico</b>	PRI	Gasto público en educación, total (% del PIB)	..	..	..	6.48108 0055	6.07265 9969	..	..	..

