

# revista iecos 17

Junio 2017

Revista del Instituto de Investigación y Ciencias Sociales

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA ESTADÍSTICA Y CIENCIAS SOCIALES DE LA UNI

## Renán Quispe Llanos

Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI peruano (2007 – 2015)

## Rafael Caparó

Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero para la supervisión bancaria frente a crisis sistémicas

## Juan Sierra y Víctor Carranza

La investigación en la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales

## Magen Infante; Rubén Durand; Carlos Chávez; Michel Suárez

Descripción del perfil de la población asegurada en las AFP, que permita determinar su desvinculación en la construcción de una tabla de mortalidad general

## Víctor Carranza

La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la Región La Libertad

## Eduardo Quiroz Vera

Calidad de la enseñanza universitaria y satisfacción del estudiante de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CC. SS. de la UNI

## Carlos García Sandoval

Condiciones para un crecimiento convergente en el Perú. Un enfoque regional



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
INGENIERÍA**

FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA  
ESTADÍSTICA Y CIENCIAS SOCIALES (FIECCS)

# REVISTA IECOS

NÚMERO 17 - AÑO 2016



Instituto de Investigaciones  
Económicas y Sociales  
FIEECS UNI



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA,  
ESTADÍSTICA Y CIENCIAS SOCIALES

revista iecos  
Instituto de Investigaciones  
Económicas y Sociales  
FIEECS-UNI

Número 17 - Año 2016

**RECTOR UNI**

Dr. Jorge Alva Hurtado

**DECANO FIEECS**

Dr. Raymundo Arnao Rondán

**DIRECTOR IECOS**

Mg. Carlos García Sandoval

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**

Dr. Alfonso López-Chau Nava

Mg. Edith Aranda Dioses

MSc. Hernán Garrafa Aragón

**EDICIÓN**

Mg. Nilton Zelada Minaya

Editado por el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales

Av. Túpac Amaru 210, Lima - Perú.

Central telefónica: 481-1070 anexo 5410. Directo: 382-6032.

Correo-e: [iecos@uni.edu.pe](mailto:iecos@uni.edu.pe)

Páginas web: [www.fieecs.uni.edu.pe](http://www.fieecs.uni.edu.pe)

Se terminó de imprimir en octubre de 2017 en

Tarea Asociación Gráfica Educativa

Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 05 - Perú

Hecho el depósito legal en la

Biblioteca Nacional del Perú N° 2008-05673

# Contenido

## ARTÍCULOS

- Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI peruano durante el periodo 2007 – 2015\*** 9  
Renán Jesús Quispe Llanos
- Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero para la supervisión bancaria frente a crisis sistémicas** 57  
Rafael Caparó
- Descripción del perfil de la población asegurada en las AFP, que permita determinar su desvinculación en la construcción de una tabla de mortalidad general** 93  
Magen Infante; Rubén Durand; Carlos Chávez; Michel Suárez
- La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la Región La Libertad** 121  
Víctor Carranza
- Calidad de la enseñanza universitaria y satisfacción del estudiante de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CC. SS. de la UNI** 159  
Eduardo Quiroz Vera
- Condiciones para un crecimiento convergente en el Perú. Un enfoque regional** 195  
Carlos García Sandoval

## APORTES

- La investigación en la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales** 225  
Juan Sierra y Víctor Carranza



# Editorial

Iniciamos el año 2017 con un nuevo número de la Revista del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IECOS) con la experiencia adquirida a lo largo de varios años de desarrollo intelectual y de indagaciones en la realidad económica nacional, conservando el interés por aportar interpretaciones útiles a los problemas del país en los diferentes ámbitos en los que está presente el enfoque económico, estadístico y social.

Toda revista de investigación debe ser un medio de expansión y transferencia de los conocimientos adquiridos en las aulas universitarias. En ese sentido, también es un puente que permite comunicar al exterior el desarrollo y la acumulación de un pensamiento sistemático derivado de investigaciones previas, abriendo el camino a un contexto de ideas y debates en los que todos debemos sentirnos partícipes para contribuir al avance de la cultura científica.

En el caso de la Revista del IECOS siempre nos hemos esmerado por desarrollar *temas de análisis de debate en torno a modelos de política económica*, métodos de predicción de variables significativas para la toma de decisiones, modelos de medición de indicadores, estrategias de desarrollo socio – económico y análisis social y político, entre otros temas.

El carácter económico, estadístico y social de la Revista IECOS marca también su carácter especial, sobre todo en el ámbito de una universidad de ingeniería que está orientada, sobre todo, a estudiar problemas de tipo tecnológico. No obstante, en concordancia con el instrumental, los métodos y las aplicaciones que caracterizan a una institución de corte politécnico, las investigaciones presentadas en esta revista siempre han puesto un énfasis especial en el desarrollo de propuestas y soluciones en cada tema que se ha investigado, tal y como lo hacen las diversas ingenierías.

La experiencia de las últimas décadas en materia de problemas económicos también se ha enriquecido con una mayor precisión a la hora de identificar indicadores, fuentes documentales y bases de datos. Es más, la investigación cuenta hoy con mayores facilidades informáticas, tanto en la capacidad computacional como en el software especializado para abordar cada tema; no obstante, la complejidad de los problemas, en un mundo cada vez más sofisticado, impone retos difíciles de resolver, generando siempre más preguntas que respuestas.

Actualmente, por ejemplo, el ámbito de la economía y las ciencias sociales está agitado y necesita de una gran reflexión y consenso sobre una serie de aspectos como la eficacia para lograr la estabilidad macroeconómica, la identificación de los factores que inducen a un crecimiento sostenido, la capacidad de financiar las crecientes expectativas ciudadanas, la posibilidad de controlar los choques financieros y de los tipos de cambio procedentes del exterior, los problemas del riesgo moral y de la corrupción, la posibilidad de controlar la contaminación generada por actividades productivas importantes o los problemas de la criminalidad con un enfoque de costo y beneficio, entre otro gran número de cuestiones con las que nos sentimos identificados.

Todo esto está cambiando radicalmente el aspecto tradicional de la investigación científica y, sobre todo, en el ámbito de la economía y las ciencias sociales, lo que se comprueba con la aparición de temas de estudio que, hasta hace algunos años, hubiesen sido impensables.

En este número de la Revista IECOS estamos presentando las investigaciones realizadas durante la Convocatoria de 2016. Se trata de seis trabajos importantes enmarcados en los problemas contemporáneos mencionados en esta presentación.

Estas investigaciones procuran, de alguna manera, responder a la pregunta de cómo resolver algunos de los problemas complejos de un país cada vez más exigente, relacionando la efectividad de las soluciones con la decisión de cómo deben hacerse las cosas; todo ello de forma abierta, tal como lo exige una moderna sociedad democrática.

Este es justamente el rol que cumple el IECOS al difundir las investigaciones que se desarrollan en el ámbito de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales, con el fin de hallar puntos de encuentro entre nuestros conocimientos con el desarrollo de una sociedad compatible con el bienestar deseado.

Mg. Carlos García Sandoval  
Director IECOS

revista iecos

## **ARTÍCULOS**





# Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI peruano durante el periodo 2007 – 2015\*

Mg. Renán Jesús Quispe Llanos



\* En la presente investigación, dirigida por el Mag. Renán Jesús Quispe Llanos, participó como asistente de investigación el B.Sc. Roberto Cisneros Mendoza.

## Resumen

El propósito de este estudio ha sido explicar la dinámica del Producto Bruto Interno peruano, y los efectos de sus principales componentes, y otros agregados macroeconómicos de interés, que son contenidos en él. En síntesis, responder dos importantes interrogantes como: ¿cuáles han sido los ciclos económicos de la economía peruana en los últimos años?, y, con base en las nuevas cuentas nacionales, ¿cuáles son los factores y variables que han determinado dicho comportamiento?

Para ello se identificó como referencia los ciclos económicos del PBI y a las principales variables macroeconómicas de los últimos 65 años, tales como: el PBI, la demanda final interna expresada a través del consumo e inversión, y el impacto del sector externo en el comportamiento del PBI. En el caso del PBI, se advierte una caída sistemática en los años terminados en 9, desde el año 1959 hasta el año 2009. Los periodos de expansión se inician a partir de los años terminados en 3 hasta los años terminados en 7.

Por otro lado, un factor que afecta a la inversión es el nivel de ganancia sectorial. Uno de los elementos que interviene en estas decisiones es la variación de precios en términos relativos respecto al promedio de la economía. Es así que por muchos años el sector agropecuario ha sido afectado por términos de intercambio desfavorables respecto a los precios, que igualmente iban a la par con el efecto desfavorable de sus niveles de productividad, lo que originaba pocos incentivos para la inversión en este sector.

En los últimos años se ha podido apreciar una revaloración de la actividad agropecuaria y su eslabonamiento con la agroindustria, favorecido por un crecimiento de la demanda externa. Siendo incluso la demanda inelástica respecto a los precios debido a su característica de ser básico para el consumo de la población.

En la última parte del documento se presenta las variables que se obtienen a partir del Balance de Oferta y Utilización y su interrelación conceptual con las Cuentas de Producción y Generación del Ingreso. El cuadro de Oferta y Utilización y sus matrices componentes, que permitiría hacer estudios en mayor grado de profundidad, tomando un solo sector. Se espera que el presente documento de investigación sea de ayuda en la discusión del devenir del crecimiento económico del país.

**Palabras clave:** Crecimiento PBI, ciclos, análisis sectorial, términos de intercambio, cuentas de producción y generación del ingreso y balance de oferta y utilización.

## 1. Ciclos económicos: 1950-2015

En este apartado se estudia las relaciones entre el PBI y sus componentes desde el punto de vista del gasto. Se escogió al PBI ya que es un indicador que sintetiza extraordinariamente bien la actividad económica del país. En efecto, el PBI es el valor de todos los bienes y servicios producidos por todos los sectores económicos al interior del país libre de duplicaciones. Además, se puede llegar a sus mismas cifras a través de la demanda, o mediante el pago a sus factores productivos

La investigación de los ciclos económicos de las principales variables macroeconómicas tuvo por finalidad examinar un comportamiento periódico en cada una y habría que considerarse previa al análisis relacional. Uno de los aspectos que se analizó es la relación en términos de ciclos con las variables componentes del gasto, en especial para contrastar la hipótesis: en el más largo plazo la dinámica de la actividad económica nacional, expresada en los ciclos económicos, tiene entre sus factores explicativos, el comportamiento de la economía mundial reflejada en su demanda externa de nuestras exportaciones, y de nuestro grado de dependencia de las importaciones expresada a través de los coeficientes de elasticidad. Para ello se consideró la data anual en el intervalo de 1950 a 2015 y se dejó de lado el comportamiento estacional, debido al interés de realizar una investigación más estructural.

Respecto al PBI, se identificó siete grandes ciclos (aproximadamente diez años cada uno, coincidiendo algunos con fin de década). Simultáneamente se estudió la coincidencia y relación de cada ciclo de los componentes del PBI por el método del Gasto, en relación con este último, y se consideró para ello tres indicadores: medidas de persistencia, volatilidad y movimiento común:

### 1.1 Medidas de volatilidad

Sea cuál sea el método usado, el ciclo de las series nos permite considerar que son de alta volatilidad. Tener en cuenta que esto significa que el valor de las series se desvía mucho del valor promedio de la serie de referencia, esto es, el PBI. Es de esperarse que las series que menos se desvíen sean las que más oscilen de manera sincrónica con las fluctuaciones del PBI.

Como se evidencia en los datos recogidos en la Tabla 2, la persistencia de las series a desviarse a su tendencia en el largo plazo es subestimada por el método de primeras diferencias. Por ello el Filtro de Hodrick y Prescott permite recoger una mayor evidencia del desvío de la tendencia determinante de cada serie. Esto se corrobora con lo intuido de la Tabla 1.

Tabla 1  
Volatilidad de las series del PBI por tipo de gasto

PBI por tipo de gasto	Primeras diferencias		Filtro de HP	
	Volatilidad	Calificación	Volatilidad	Calificación
Consumo final privado	1.12	Alta	1.14	Alta
Consumo del Gobierno	1.61	Alta	1.46	Alta
Formación bruta de capital	3.54	Muy alta	3.52	Muy alta
Exportaciones	1.73	Alta	1.54	Alta
Importaciones	3.00	Muy alta	2.89	Muy alta

Fuente: Investigación propia. Elaboración: Propia.

## 1.2 Medidas de persistencia

Tabla 2  
Persistencia en un periodo de las series del PBI por tipo de gasto

PBI por tipo de gasto	Primeras diferencias		Filtro de HP	
	Volatilidad	Calificación	Volatilidad	Calificación
Consumo final privado	0.42	Baja	0.61	Alta
Consumo del Gobierno	0.25	Baja	0.55	Alta
Formación bruta de capital	-0.04	Muy baja	0.54	Alta
Exportaciones	0.04	Muy baja	0.50	Baja
Importaciones	0.22	Muy baja	0.51	Alta

Fuente: Investigación Propia. Elaboración: Propia.

## 1.3 Medidas de movimiento común

Como se observa en la Tabla 3, de acuerdo al método de primeras diferencias, muchas de las series son coincidentes (el más alto se da con el periodo contemporáneo de la serie y el del PBI), excepto para las exportaciones, donde se observa que la mayor correlación se da entre el PBI y las exportaciones de hace dos años. Por otro lado, de acuerdo con el método por el Filtro de Hodrick y Prescott, la vinculación con el consumo del gobierno se relaciona pero con un rezago. Esta serie tiene mayor movimiento común cuando está adelantada en un año, debido a las expectativas sobre el mismo.

Tabla 3  
Evaluación del Movimiento Común de las Series del PBI por Tipo de Gasto

Método de Primeras Diferencias			
PBI por tipo de gasto	Movimiento Común	La serie es:	Comentario
Consumo final privado	0.9	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Consumo del Gobierno	0.64	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Formación bruta de capital	0.76	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Exportaciones (dos periodos)	0.39	Adelantada	Correlación suave con el PBI
Importaciones	0.69	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Método de Filtro de Hodrick y Prescott			
PBI por tipo de gasto	Movimiento Común	La serie es:	Comentario
Consumo final privado	0.91	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Consumo del Gobierno (un periodo)	0.55	Rezagada	Correlación fuerte con el PBI
Formación bruta de capital	0.75	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI
Exportaciones (dos periodos)	0.36	Adelantada	Correlación suave con el PBI
Importaciones	0.67	Coincidente	Correlación fuerte con el PBI

Fuente: Investigación Propia. Elaboración: Propia.

De acuerdo a la Tabla 3, se distingue claramente que casi todas las series se correlacionan fuertemente con el PBI, a excepción de las exportaciones. Esto puede deberse a que el estudio se basa en un análisis de muy largo plazo (más de 60 años) y a que la periodicidad de los datos es anual; ambas condiciones hacen de esto un análisis en el carácter estructural de la economía peruana. Además, se comprueba que con cualquiera de los procedimientos que se utilice para la obtención del ciclo de las series, la importancia de las series por tipo de gasto que más se correlacionan con el PBI (o mejor dicho, “que tengan mayor movimiento común”), es, en orden de importancia, el siguiente: Consumo final privado, Formación bruta de capital, Consumo del Gobierno, Importaciones, y finalmente, las Exportaciones.

## 1.4 Estacionariedad de las series

Las series en niveles presentan una tendencia a crecer a lo largo del tiempo, a la vez que la variabilidad de las mismas tiende a aumentar. Asimismo, los componentes cíclicos de las series presentan un comportamiento que no está en función del tiempo (tienen una media, variancia y covariancia finitas).

Conclusión: se prueba que las fluctuaciones de las series estudiadas en torno a su trayectoria de largo plazo son dinámicamente estables. Algunas conclusiones:

- El PBI es una buena serie de referencia para el estudio de los ciclos económicos debido a que representa y sintetiza adecuadamente la actividad económica global de un país, y la calidad estadística del mismo a partir de la metodología de las Nuevas Cuentas Nacionales, gracias al trabajo del INEI.
- Cuando se mide la persistencia de los ciclos de las series del PBI por tipo de Gasto se observa discrepancias relativamente significativas entre los resultados obtenidos por el método de Primeras Diferencias y el Filtro de Hodrick y Prescott. En casos como este, se confía más en los resultados de la segunda metodología, ya que brinda resultados más consistentes con los datos observados que otros métodos.
- En cuanto al movimiento común que tienen las series componentes con el PBI, se observa que las que se correlacionan más con el PBI, en orden mayor a menor, son los siguientes: Consumo final privado, Formación bruta de capital, Consumo del Gobierno, Importaciones y, por último, Exportaciones. Sin embargo, es necesario identificar si la serie en cuestión es coincidente, rezagada o adelantada, para un análisis más adecuado.
- De acuerdo a la prueba de Dickey-Fuller aumentada, los ciclos de las series (en logaritmos) son estacionarios (integrados de orden cero, haciendo a las series mismas integradas de orden uno), esto significa que tiene una dinámica estable.

## **2. Comportamiento macroeconómico del PBI e influencia del Estado y el comercio exterior en el periodo 1950-2015**

Para determinar las variables que inciden en el comportamiento es necesario conocer la naturaleza o composición del PBI. En esa línea de trabajo es importante desagregar los otros dos conceptos a los cuales se refiere el PBI. El primero que se planteó se relaciona con el cálculo del PBI por el método de la Producción. Los otros métodos corresponden a la obtención del PBI por el método del Ingreso y por el método del Gasto. A continuación, presentamos la explicación de las variables que intervienen para tales métodos.

La participación de los agentes económicos: hogares, empresas y gobierno, y resto del mundo, lo hacen de dos formas. Como factores de la producción reciben el mismo valor como ingresos del trabajo, o las utilidades para los hogares; la empresa que va a aportar la maquinaria y la infraestructura tiene que amortizar el desgaste del mismo; y, finalmente, el gobierno recibe los impuestos por su función reguladora o normativa en la producción.

En una segunda forma los agentes económicos actúan como demandantes. Los hogares a través del consumo privado y el gobierno demandan consumo como gobierno, pero lo distribuye a la población; o mediante inversión en infraestructura como carreteras u obras públicas. Las empresas actúan como demandantes de insumos o de bienes y servicios para inversión.

Finalmente, el agente Resto del Mundo tiene un papel importante en el País. Como proveedor de insumos o bienes de capital para la inversión en la industria; y de bienes de consumo para los hogares. Asimismo, actúa como demandante de nuestros productos que se exportan, por ser excedentes, es el caso de nuestros productos tradicionales. O por que las cotizaciones en el mercado internacional superan significativamente los precios nacionales.

## 2.1 Influencia del Estado y el comercio exterior en el desenvolvimiento del PBI

Para analizar la influencia del Estado y del Comercio exterior se examina la relación de las variables componentes del PBI por el método del Gasto. El cuadro adjunto confirma la relación que existe entre las variables componentes del Gasto, y especialmente de cada una de ellas con el PBI. NO obstante, la relación de dependencia tiene varias formas, sustentadas en la teoría macroeconómica. Es así que la función consumo nos indica que el aumento del PBI o Ingreso en una unidad monetaria implica el destino de una proporción al consumo privado. Del mismo modo la función de importaciones señala que al aumentar el PBI un país está en condiciones de incrementar las importaciones.

En cambio, la inversión si es una variable que incide en el aumento del PBI, comenzando por el PBI potencial. En lo referente a la participación del Estado, igualmente tiene un carácter de variable explicativa del PBI cuando se refiere al Gasto, tanto la inversión como el consumo público.

Tabla 4

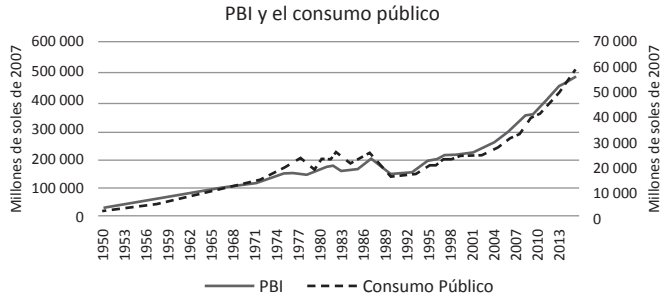
### Matriz de correlaciones: PBI y cada componente del gasto

	PBI	CFP	CG	FBC	Exportaciones	Importaciones
PBI	1.000	0.997	0.982	<b>0.962</b>	0.964	0.972
CFP	0.997	1.000	0.982	0.958	<b>0.946</b>	0.966
CG	0.982	0.982	1.000	0.935	<b>0.913</b>	<b>0.932</b>
FBC	<b>0.962</b>	0.958	0.935	1.000	<b>0.912</b>	0.989
Exportaciones	0.964	<b>0.946</b>	<b>0.913</b>	<b>0.912</b>	1.000	0.952
Importaciones	0.972	0.966	<b>0.932</b>	0.989	0.952	1.000

Fuente: INEI.



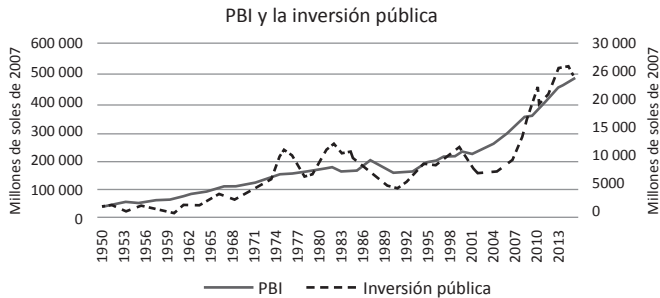
En principio, un análisis similar se puede hacer con las exportaciones, variable relacionada con la demanda externa, pero en la práctica se ha demostrado cómo una buena política de promoción de nuestros productos de exportación ha logrado aumentar la demanda externa. Como ejemplo se tiene el "pisco" de Chile, que pese a ser de menor calidad que el pisco peruano tiene mayor demanda. Igualmente, una diversificación de las exportaciones facilita la colocación de nuestros productos en el exterior.



Fuente: INEI  
Elaboración: Propia

### Análisis de la participación del Estado

En lo referente al consumo público, se aprecia en la gráfica la correspondencia de la evolución del Gasto de consumo del gobierno con la que se refiere al PBI. En cambio, en lo referente a la inversión pública se nota un menor movimiento común respecto al PBI. En cuanto a los coeficientes de correlación, el del consumo público es mayor que el del PBI (0.981), comparado con el de la inversión Pública (0.934). Esto se corrobora con la literatura precedente, ya que el consumo público es una de las principales herramientas de política fiscal y, por ende, la de mayor uso discrecional.



Fuente: INEI  
Elaboración: Propia

Según la información estadística en los últimos 10 años el rol del Estado ha sido intervenir en la economía con una política anticíclica. Cuando la actividad económica crecía (a ritmos superiores al 7%), el gasto estatal, en términos reales, se reducía,

cuando se frenaba el crecimiento o era negativo, la política fiscal era expansiva. Por el contrario, el gasto se elevó significativamente cuando la economía mundial se contrajo.

## **Análisis del comercio exterior**

En cuanto al comercio exterior, se evidencia que su papel dentro de la producción nacional, si bien ha tenido la preponderancia que se le esperaba, no ha ocupado el primer lugar. Este le pertenece al consumo privado final, lo que da un asidero relevante a la idea de un país con un importante componente endógeno en su crecimiento.

En los últimos 15 años, el crecimiento económico respondió a un conjunto de factores que confluyeron en forma simultánea, en lo referente a demanda externa diversificada por productos y países de destino que permitieron reducir los choques de demanda externa relacionada con algunos países.

## **2.2 Impacto de los factores de la producción en el crecimiento económico**

### **2.2.1 Modelo de Cobb-Douglas: 1950-2015**

Para analizar este modelo se parte del concepto del PBI por el método del Ingreso, el mismo que considera como parte de su desagregación las remuneraciones, el consumo de capital fijo, el excedente de explotación o utilidades y los impuestos. Las dos primeras componentes se pueden expresar en términos de quantum a través de la función de producción Cobb Douglas mediante esta sencilla fórmula determinada algebraicamente por:

$$F(K,L) = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

Donde:

$K$  es el factor capital.

$L$  es el factor trabajo.

$A$  es la Productividad total de factores

$\alpha$  es la elasticidad producto del capital y  $\beta$  es la elasticidad producto del trabajo.

El periodo de análisis será el que se halla comprendido entre los años 1950 y 2015. Como la variable exógena es la producción, se usará al PBI en millones de soles del 2007, de los registros del INEI y BCRP. En el caso de la mano de obra, se usará a la Población Económicamente Activa (PEA) como aproximación del insumo trabajo. Esta serie fue construida y estimada a partir de los datos de la CEPAL.

En cuanto al insumo capital, se usó la Inversión Neta Fija real, en millones de soles de 2007, extraída de las series históricas del BCRP.

Luego de la estimación por MCO, se obtuvo los siguientes resultados:

$$\ln PBI = \frac{1.534474}{(0.328794)} + \frac{0.428597}{(0.041071)} \ln PEA = \frac{0.382227}{(0.039009)} \ln INFN$$

Donde:

Los coeficientes son los multiplicandos de las variables exógenas, y en la parte inferior de los mismos está la desviación estándar producto de la estimación de dichos coeficientes.

De lo estimado en la ecuación anteriormente presentada, podemos observar que el Factor Total de Productividad ( $\beta_1$ ) es 1.534474, y que las elasticidades producto del trabajo y capital son 0.428597 y 0.382227, respectivamente. Algo importante: la suma de ambas elasticidades es de 0.810824, lo que muestra que la economía peruana presentaba rendimientos descendentes de escala. Además, la mayor elasticidad de la producción frente a variaciones en la mano de obra que frente al capital, muestra la gran diferencia de nuestro país frente a economías desarrolladas, en las cuales la evidencia empírica muestra una mayor relevancia del factor capital.

### 2.2.2. Modelo de Dutt y Ross: 1992-2015

Propuesto por Amitava Dutt y Jaime Ross en el año 2007, este modelo surgió en respuesta a los planteamientos tradicionales que plantean que la senda de crecimiento del producto a largo plazo solo se ve afectada por choques de oferta, ya que los choques de demanda solo tienen efecto en el corto plazo.

Supuestos: economía cerrada, con solo dos factores de producción (capital y trabajo), y función de producción de coeficientes fijos. El nivel de utilización de la capacidad siempre se encuentra por debajo del tecnológicamente factible. El gasto de gobierno se fija exógenamente.

**Nivel de precios:**  $P = (1 + z) * (w_n/A)$

Donde:

$z$ : Mark-up para fijar precio,  $w_n$ : salario nominal, y  $A$ : Parámetro tecnológico constante (Se asume igual a uno).

**Demanda por bienes:**  $Y = C + I + G$

Donde:

$C$ : Consumo,  $I$ : Inversión y  $G$ : Gasto de gobierno.

**Demanda de Inversión Bruta:**  $I = b_0 + b_1(1 - w) + b_2Y - b_3(i - \dot{P}) + b_4K$

Donde:

$i$ : tasa de interés nominal,  $\dot{P}$ : Tasa de Inflación,  $i - \dot{P}$ : Tasa de Interés Real (para este caso en particular, se optó por la siguiente formulación para la tasa de interés real:  $(1 + i)/(i + \dot{P}) - 1$ ).

**Inflación:**  $\dot{I} = \theta(w - w_f)$

Salario deseado por las firmas:  $w_f = h_0 - h_1(i - \dot{P})$

**Variación de los salarios nominales:**  $w_n = \mu_1[w_T - w] + \mu_2\dot{I}$

Salario real meta de los trabajadores:  $w_T = \lambda_0 - \lambda_1 \frac{Y}{L}$

En el corto plazo:

$$Y = \frac{b_0 + b_1(1 - w) - b_3(1 - \dot{P}) + b_4K + G}{s(1 - w) - b_2}$$

El stock de capital ( $K$ ), el salario real ( $w$ ), la tasa de interés real ( $1 - \dot{P}$ ) y el gasto del gobierno ( $G$ ) son variables dadas en el corto plazo y afectan la demanda agregada.

**En el largo plazo:**

En el largo plazo, se estudiará la dinámica del salario real y del stock de capital.

**Dinámica del stock de capital:**

$$\dot{K} = I - \delta K$$

$$K = b_0 + b_1(1 - w) + b_2Y - b_3(i - \dot{P}) + b_4K + \delta K$$

$$\dot{K} = b_0 + b_1(1 - w) + b_2 \left( \frac{b_0 + b_1(1 - w) - b_3(i - \dot{P}) + G}{s(1 - w) - b_2} \right) - b_3(i - \dot{P}) + \left[ \frac{b_2 b_4}{s(1 - w) - b_2} - (\delta - b_4) \right] K$$

**Dinámica del salario real:**

$$\dot{w} = w_n - i = \mu_1[w_T - w] + \mu_2\dot{I} - \dot{I} = \mu_1[w_T - w] - (1 - \mu_2)\dot{I}$$

$$\dot{w} = \mu_1[w_T - w] - (1 - \mu_2)\theta(w - w_f)$$

$$\dot{w} = \mu_1 \left[ \lambda_0 - \lambda_1 \frac{Y}{L} - w \right] - (1 - \mu_2)\theta(w - w_f)$$

$$\dot{w} = \mu_1 \left[ \lambda_0 - \lambda_1 \frac{b_0 + b_1(1 - w) - b_3(i - \dot{P}) + b_4K + G}{[s(1 - w) - b_2]L} - w \right] - (1 - \mu_2)\theta(w - w_f)$$

**Sistema de ecuaciones simultáneas:**

$$\dot{K} = b_0 + b_1(1 - w) + b_2 \left( \frac{b_0 + b_1(1 - w) - b_3(i - \dot{P}) + G}{s(1 - w) - b_2} \right) - b_3(i - \dot{P}) + \left[ \frac{b_2 b_4}{s(1 - w) - b_2} - (\delta - b_4) \right] K$$

$$\dot{w} = \mu_1 \left[ \lambda_0 + \lambda_1 \frac{b_0 + b_1(1-w) - b_3(i - \dot{P}) + b_4K + G}{[s(1-w) - b_2]L} - w \right] - (1 - \mu_2)\theta(w - w_f)$$

Luego, para analizar la dinámica del sistema se requiere usar un diagrama de fases. Dutt y Ros plantean que:

$$\frac{\partial \dot{w}}{\partial K} > 0; \frac{\partial \dot{w}}{\partial w} > 0; \frac{\partial \dot{K}}{\partial K} > 0 \text{ y } \frac{\partial \dot{w}}{\partial K} \geq 0$$

Donde, si:  $\frac{\partial \dot{w}}{\partial K} > 0$  es un modelo dirigido por salarios, y si  $\frac{\partial \dot{w}}{\partial K} > 0$  es un modelo dirigido por beneficios.

Luego, se espera que si  $b_2 < s$ , estaremos ante un modelo dirigido por salarios, de lo contrario, en uno dirigido por beneficios.

Con el uso del programa EViews® 9 se procedió a estimar el modelo anteriormente descrito con base en la realidad peruana, con datos del INEI y del BCRP tomados de las series históricas y compendios estadísticos para el periodo 1992-2015 (24 años).

Las variables usadas son:

- **yt: Producción.** Se usó el PBI sin considerar al comercio exterior (sin considerar las exportaciones e importaciones). Se expresa en millones de soles corrientes.
- **ct: Consumo.** Se usó el consumo privado nominal. Se expresa en millones de soles corrientes.
- **it: Inversión.** Se usó la inversión bruta interna nominal. Se expresa en millones de soles corrientes.
- **st: Ahorro.** Se usó el ahorro interno nominal. Se expresa en millones de soles corrientes.
- **salarios:** se usó como proxy la cuenta de remuneraciones del PBI por tipo de ingreso (INEI, *Compendio Estadístico Nacional 2012*). Se expresa en millones de soles corrientes.
- **itreal:** Tasa de Interés Real. Para su representación se usó la diferencia entre la tasa de interés nominal y la tasa de inflación:  $(i - \dot{P})$ . Como proxy de la tasa de interés nominal se usó la tasa activa promedio en moneda nacional, y como proxy de la inflación a la variación porcentual anual del IPC promedio anual; ambas series históricas del BCRP. Se mide en tanto por cien.
- **kt: Stock de capital.** Como proxy se usó la inversión neta fija nominal. Se expresa en millones de soles corrientes.

Al ejecutar el modelo plantado en Eviews, se obtiene:

**Estimation Command: LS**

**Estimated Equations:**

$$\text{LOG(YT)}=\text{C(1)}*\text{LOG(CT)}+\text{C(2)}*\text{LOG(IT)}+\text{C(3)}*\text{LOG(GT)}$$

$$\text{LOG(ST)}=\text{C(4)}*\text{LOG(YT)}$$

$$\text{LOG(SALARIOS)}=\text{C(5)}*\text{LOG(YT)}$$

$$\text{LOG(IT)}=\text{C(6)}+\text{C(8)}*\text{LOG(YT)}-\text{C(9)}*\text{ITREAL}*0.01+\text{C(10)}*\text{LOG(KT)}$$

**Substituted Coefficients:**

$$\text{LOG(YT)}=0.892032606343*\text{LOG(CT)}+0.176895935225*\text{LOG(IT)}-0.0223271267217*\text{LOG(GT)}$$

$$\text{LOG(ST)}=0.860438437636*\text{LOG(YT)}$$

$$\text{LOG(SALARIOS)}=0.89551145337*\text{LOG(YT)}$$

$$\text{LOG(IT)}=-1.18325448667+0.524506858438*\text{LOG(YT)}-0.414620164635*\text{ITREAL}*0.01+0.537283963947*\text{LOG(KT)}$$

Para saber si estamos ante un modelo de crecimiento por demanda dirigido por salarios, debemos comprobar que (de acuerdo a la economía matemática del modelo):  $b_2 < s$ . Si  $b_2 > s$ , estamos ante uno dirigido por beneficios. En la regresión estimada,  $b_2 = C(8) = 0.524507$  y  $S = C(4) = 0.860438$ , se comprueba que  $0.524507$  y se corrobora lo establecido por Madrick (2007): que la mayoría de las economías están dirigidas por los salarios y no por los beneficios. Las únicas economías que son dirigidas por los beneficios son aquellas con fuertes incentivos financieros, como la americana. Queda para complejizar el modelo con la incorporación del sector externo.

Luego, podemos establecer que para el periodo 1992-2015, la economía peruana presentó un crecimiento dirigido por la demanda y por los salarios, dentro de un enfoque endógeno y de economía cerrada.

Entre de las observaciones que se podría hacer, tenemos que la proxy construida de la tasa de interés real es imperfecta, ya que estadísticamente se indica que no es significativa para el modelo. Se recomienda trabajar en la construcción de dicho indicador. Además, se observa que los estadísticos Durbin-Watson de la primera y de la última ecuación (las que son más relevantes) se aproximan a dos, lo que indica que no hay autocorrelación de los errores. Los R-cuadrado son cercanos a uno.

Por las evidencias halladas en las economías emergentes, podemos concluir que existe evidencia empírica de que las economías dirigidas por demanda y salarios no son exclusividad del primer mundo. Ello indica que nuestro crecimiento futuro se

vería bastante afectado por políticas económicas contractivas (aunque en los últimos años no se ha dado el caso). No se prevé dicho escenario por ahora porque debido a la caída de los precios de las materias primas las políticas son promover la inversión y el gasto público.

### **2.2.3. Conclusiones preliminares**

- En cuanto al Modelo de Producción Cobb-Douglas, se corrobora la estructura productiva generalmente asociada a los países en vías de desarrollo, como también se refleja la baja productividad del país atribuible a una desventaja tecnológica, históricamente reforzada a partir de los años 80.
- Hay evidencia empírica, bajo el supuesto de economía cerrada (supuesto básico del modelo de Dutt y Ross), de que las economías dirigidas por demanda y salarios ya no son exclusividad del primer mundo, pues también se presentan en las economías emergentes. Esto será motivo de un trabajo especializado en el cual se busque complejizar el modelo al incorporar el sector externo y mejorar la información de la tasa de interés real.

## **3. Análisis intersectorial y del empleo de la economía peruana: 2007-2015**

### **3.1 Agregados macroeconómicos**

#### **3.1.1 Principales indicadores económicos**

En el presente acápite se utiliza como instrumento para el análisis una mayor desagregación de las estadísticas macroeconómicas, porque para el análisis en forma de modelo la serie disponible es muy pequeña. En el entendido que el crecimiento del PBI real durante el periodo 2007-2015 alcanzó en promedio el 5.3%, es interesante conocer –para fines comparativos– lo que sucedió con la evolución del ingreso nacional, el consumo y el ahorro nacional; de algunas de estas variables solo se dispone de valores nominales.

Se aprecia en este periodo que el mayor crecimiento del gasto público (11.4%) se debe a que se ha tratado de atenuar el efecto de la reducción de la velocidad de las exportaciones que se contrajeron como consecuencia de la disminución del ritmo de la actividad económica mundial en los últimos años. Ante un crecimiento del PBI nominal del 8.2%, se observa también una mayor dinámica del consumo privado sustentado en una mejora del poder adquisitivo de la población.

## 3.2.1 PBI e Ingreso nacional disponible

Tabla 5

Perú: producto bruto interno e ingreso nacional disponible, 2007-2015  
(millones de soles corrientes)

Agregados Macroeconómicos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	Variación promedio anual
<b>Producto Bruto Interno</b>	<b>319,693</b>	<b>352,719</b>	<b>363,943</b>	<b>416,784</b>	<b>473,049</b>	<b>508,131</b>	<b>543,670</b>	<b>570,780</b>	<b>602,527</b>	<b>8.2</b>
más Renta de Factores Netas	-24,701	-24,302	-22,638	-30,613	-35,434	-31,493	-26,389	-24,221	-22,343	-1.2
Ingreso Nacional Bruto	294,992	328,417	341,305	386,171	437,615	476,638	517,281	546,559	580,184	8.8
más Transferencias Corrientes Netas	8,206	9,053	9,547	9,530	9,989	10,334	11,108	15,972	11,736	4.6
Ingreso Nacional Disponible Bruto	303,198	337,470	350,852	395,701	447,604	486,972	528,389	562,531	591,920	8.7
menos Gasto de Consumo Final	225,740	256,780	273,864	301,168	334,833	371,518	405,609	439,410	472,339	9.7
Consumo Privado	192,316	220,200	232,133	257,298	285,814	316,278	343,095	367,035	392,913	9.3
Consumo del Gobierno	33,424	36,580	41,731	43,870	49,019	55,240	62,514	72,375	79,426	11.4
Ahorro Bruto	77,458	80,690	76,988	94,533	112,771	115,454	122,780	123,121	119,581	5.6
más Transferencias de Capital Netas del Exterior	1,366	1,184	792	332	172	129	-106	498	426	-13.6
menos Formación Bruta de Capital	70,436	92,336	72,711	99,030	114,482	125,031	138,988	140,714	144,724	9.4
Préstamo Neto (+) / Endeudamiento Neto (-)	8,388	-10,462	5,069	-4,165	-1,539	-9,448	-16,314	-17,095	-24,717	-14.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.



Es importante destacar la mayor velocidad del ingreso nacional disponible del 8.7% y de la inversión en 9.4%.

La reducción de los saldos negativos de la renta de factores netos al exterior ha permitido mejorar el ingreso nacional; condición previa que facilita los mayores desembolsos del consumo privado y de Gobierno, y además un mayor ahorro, aunque esta se elevó a tasas menores. Sin embargo, no ha sido suficiente para financiar el mayor ritmo de inversión anual.

## **3.2.Cuenta de bienes y servicios**

### **3.2.1. PBI por actividades económicas**

Entre las actividades que han sido el motor de la economía se encuentran los servicios de telecomunicaciones, los prestados a empresas en todas sus formas, así como la actividad gubernamental. La actividad turística, reflejada en el comportamiento de los servicios de alojamiento y restaurantes, completa la gama de los servicios que han dinamizado el país. La actividad constructora, como parte de la inversión pública y privada, ha sido uno de los pilares en el campo de la producción de bienes.

Tabla 6

**Perú: producto bruto interno según actividad económica (nivel 14), 2007-2015**  
Valores a precios constantes de 2007 (millones de soles)

Actividad económica	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/ 2014P/	2014P/ 2015E/	Variac prom. anual	
Producto bruto interno	319,693	348,870	352,693	382,081	406,256	431,199	456,435	467,181	482,370	5.3
Derechos de importación	2.831	3.461	2.772	3.575	3.883	4.603	4.706	4.397	4.304	5.4
Impuestos a los productos	23.672	26.618	27.397	31.092	32.442	35.163	38.195	39.690	39.960	6.8
Valor agregado	293.190	318.791	322.524	347.414	369.931	391.433	413.534	423.094	438.106	5.1
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	19.074	20.600	20.784	21.656	22.517	23.944	24.216	24.532	25.258	3.6
Pesca y acuicultura	2.364	2.435	2.321	1.675	2.709	1.729	2.126	1.515	1.756	-3.6
Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	45.892	49.601	49.910	50.601	50.750	51.662	54.304	53.448	58.513	31
Manufactura	52.807	57.304	53.600	59.024	63.943	64.758	68.155	67.432	66.266	2.9
Electricidad, gas y agua	5.505	5.948	6.008	6.531	7.066	7.481	7.734	8.133	8.618	5.8
Construcción	16.317	19.071	20.319	23.765	24.626	28.539	31.228	31.789	29.959	7.9
Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	32.537	36.029	35.735	39.981	43.434	47.105	49.408	50.335	52.362	6.1
Transporte, almacenamiento, correo y mensajería	15.885	17.317	17.153	19.419	21.631	23.152	24.687	25.241	25.920	6.3
Alojamiento y restaurantes	9.143	10.086	10.148	10.895	12.103	13.413	14.323	15.066	15.520	6.8
Telecomunicaciones y otros servicios de información	8.517	9.974	10.784	11.876	13.243	14.855	16.149	17.533	19.170	10.7
Servicios financieros, seguros y pensiones	10.279	10.941	11.830	13.015	14.417	15.802	17.335	19.555	21.452	9.6
Servicios prestados a empresas	13.555	15.223	15.598	17.413	19.034	20.397	21.880	22.876	23.935	7.4
Administración pública y defensa	13.723	14.785	17.472	18.886	19.691	21.288	22.110	23.278	24.184	7.3
Otros servicios	47.592	49.477	50.862	52.677	54.767	57.308	59.879	62.361	65.193	4.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### 3.2.2. Oferta global-demanda global (precios constantes de 2007)

Para sustentar la mayor dinámica del PBI en términos reales, la contracción de la velocidad de las exportaciones hacia el exterior (1.6%) ha sido cubierta en los últimos años por una mayor demanda interna con énfasis en inversión (8%) y el consumo de gobierno (7%). Esta mayor propensión a invertir se registró con mayor intensidad entre los años 2008 y 2013, pero en los últimos dos años se estancó.

Tabla 7  
Perú: oferta y demanda global, 2007-2015  
(millones de soles del 2007)

Año	Producto bruto interno	Importaciones	Oferta y demanda global	Demanda interna	Formación bruta de capital	Consumo final	Consumo final privado	Consumo final del Gobierno	Exportaciones
2007	319,693	77,257	396,950	296,176	70,436	225,740	192,316	33,424	100,774
2008	348,870	96,556	445,426	336,810	92,339	244,471	209,428	35,043	108,616
2009	352,693	81,165	433,858	328,818	73,683	255,135	215,863	39,272	105,040
2010	382,081	102,739	484,820	376,385	100,073	276,312	235,508	40,804	108,435
2011	406,256	116,707	522,963	408,576	112,291	296,285	252,468	43,817	114,387
2012	431,199	128,375	559,574	441,634	122,952	318,682	271,240	47,442	117,940
2013P/	456,435	132,055	588,490	471,216	133,408	337,808	286,789	51,019	117,274
2014P/	467,181	130,731	597,912	485,108	131,839	353,269	298,034	55,235	112,804
2015E/	482,370	129,656	612,026	497,371	130,810	366,561	308,140	58,421	114,655
Variación promedio anual	5.3	6.7	5.6	6.7	8.0	6.2	6.1	7.2	1.6

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### 3.2.3. PBI por tipo de gasto

Tabla 8  
Perú: producto bruto interno según tipo de gasto, 2007-2015  
(millones de soles de 2007)

Año	Producto bruto interno	Consumo final privado	Consumo del Gobierno	Formación bruta de capital	Exportaciones	Importaciones
Variación promedio anual	5.3	6.1	7.2	8.0	1.6	6.7

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Del mismo modo, el consumo privado, debido a una mejora sostenida en el poder adquisitivo de la población, ha evolucionado por encima del comportamiento del PBI.

En cambio, el ritmo de aumento de las exportaciones ha sido muy inferior al del PBI y se ha reducido el grado de apertura del país respecto al exterior.

Los tratados de libre comercio han favorecido el crecimiento real del comercio exterior entre 2010 y 2013, en especial de las importaciones, cuyos niveles superaron a las de las exportaciones a partir de 2011, las mismas que se estancaron desde 2012.

### 3.2.4. PBI por tipo de ingreso

Si descontamos el crecimiento promedio anual de los precios del PBI, que ha sido de 2.82%, el crecimiento del valor nominal de 8.2% del PBI se reduce a 5.3%. Por encima de 0, se han elevado los impuestos a la producción, las remuneraciones, así como el ingreso mixto que refleja el ingreso de los independientes. En especial los que se dedican a la actividad agropecuaria por los mayores precios de las exportaciones.

Tabla 9  
Perú: producto bruto interno según tipo de ingreso, 2007-2015  
(millones de soles)

Años	Producto bruto interno	Remuneraciones	Derechos de importación	Impuestos a los productos	Otros impuestos	Ingreso de explotación bruto		
						Total	Excedente de explotación bruto	Ingreso mixto bruto
2007	319,693	98,127	2,831	23,672	1,517	193,546	128,089	65,457
2008	352,719	107,951	1,768	26,974	1,876	214,150	140,266	73,884
2009	363,943	113,918	1,405	28,831	1,890	217,899	137,050	80,849
2010	416,784	126,837	1,789	33,456	1,905	252,797	162,621	90,176
2011	473,049	141,596	1,254	36,143	2,338	291,718	191,375	100,343
2012	508,131	156,301	1,449	42,311	2,568	305,502	195,474	110,028
2013P/	543,670	169,634	1,708	46,975	2,911	322,442	206,809	115,633
2014P/	570,780	180,554	2,133	49,749	3,664	334,680	211,350	123,330
2015E/	602,527	189,827	1,709	52,577	3,864	354,550	223,830	130,720
Variación promedio anual	8.2	8.6	-6.1	10.5	12.4	7.9	7.2	9.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

### 3.2.5. Evolución del empleo 2007-2015

En general, un crecimiento acelerado de la economía no implica un comportamiento similar del empleo, porque en primer lugar se utiliza mejor la capacidad instalada, luego se hace un mayor uso de los recursos humanos. Casi siempre va acompañado de una elevación de la productividad, por un mayor número de horas que se dedican a la actividad económica, o una mejora tecnológica o de procesos.

Tabla 10  
Perú: matriz de empleo según actividad económica (Nivel 9). 2007-2015  
(número de empleos)

Actividad económica	2007	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	Variación promedio anual
Total	15,330,461	15,629,776	15,708,037	15,932,131	16,114,781	16,146,037	16,223,539	16,502,017	0.92
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	4,533,659	4,368,039	4,199,732	4,252,747	4,223,282	4,125,114	4,187,310	4,337,625	-0.55
Pesca y acuicultura	106,154	116,079	111,327	120,140	98,210	97,225	88,020	89,419	-2.12
Extracción de petróleo, gas, minerales y servicios conexos	204,377	184,251	202,965	249,097	241,430	209,281	226,636	229,219	1.44
Manufactura	1,752,266	1,790,233	1,880,513	1,880,284	1,923,826	1,896,136	1,789,541	1,818,781	0.47
Electricidad, gas y agua	48,135	49,579	50,538	49,545	53,774	53,398	54,880	55,633	1.83
Construcción	685,135	728,594	782,220	818,105	934,760	997,944	1,024,761	1,043,749	5.4
Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	2,731,604	2,789,289	2,799,515	2,799,142	2,836,120	2,891,721	2,900,419	2,885,517	0.69
Administración pública y defensa	538,068	591,815	603,044	651,024	659,115	674,641	679,882	693,016	3.21
Otros servicios <sup>1/</sup>	4,730,663	5,011,897	5,078,163	5,112,047	5,144,264	5,200,577	5,272,090	5,349,058	1.55

Nota: Datos corresponden al empleo equivalente.

<sup>1/</sup> Incluye: Transporte, almacenamiento, correo y mensajería; Alojamiento y restaurantes; Telecomunicaciones y otros servicios de información; Servicios financieros, seguros y pensiones; Servicios prestados a empresas, actividades inmobiliarias, educación y salud.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Ese marco explica el comportamiento del empleo que no ha respondido al ritmo de la actividad económica. La variación promedio anual del 0.9% ha sido inferior al de la población en edad de trabajar. Sin embargo, es importante señalar que se están reduciendo paulatinamente las tasas de subempleo a cambio de un mayor empleo adecuado. En especial en la actividad agropecuaria, sector en el cual se reduce el empleo. Un aspecto adicional que resaltar es que el empleo de la población remunerada se elevó en 2.2%, al pasar de 7131 millones en el 2007 a 8321 en el año 2014; y por el contrario, se redujo el empleo no remunerado de 8200 a 7903 millones, lo cual significa que hubo una reducción promedio anual de 0.5%.

### **3.2.6 Comportamiento de los precios sectoriales y términos de intercambio**

Los términos de intercambio siempre se refieren a la comparación del comportamiento de los precios de cada sector con respecto al de la economía, pero en relación con el periodo base. Ello significa que los análisis se referirán siempre a determinar lo que sucede con la evolución de los precios de cualquier sector respecto del PBI con relación a dicho año.

La fórmula que expresa el indicador de los términos de intercambio de un sector económico está dada por:

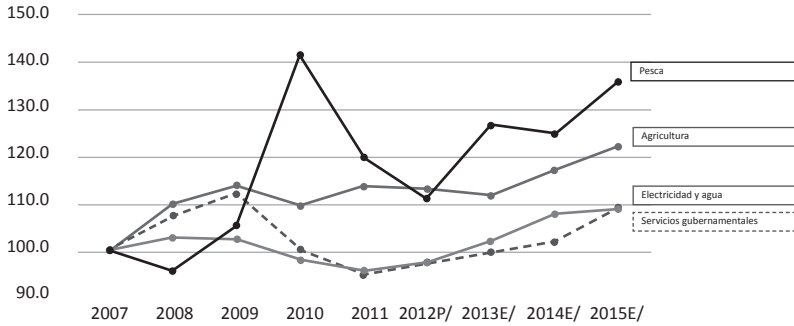
$$ITI_{it} = \frac{IP(VAB)_{it}^0}{IP(PBI)_t^0} * 100$$

La fórmula se interpreta como la razón entre el Índice de Precios de cada sector (i) en el año (t) y el Índice de Precios del PBI con año base 2007 en el año (t).

Un análisis previo permitirá conocer el comportamiento de los precios. En efecto, si particionamos el comportamiento de los precios entre el año 1994 y el año 2007, que es el nuevo año base, se aprecia que los niveles de precios de los sectores que más han crecido por encima del promedio nacional son los referidos a los sectores minero, gobierno y pesca. Ello repercute en los términos de intercambio de los mismos sectores que tienen una relación desfavorable en dicho periodo. En cambio, los sectores que han registrado un menor crecimiento son comercio, electricidad y agua, y agricultura, por lo que son aquellos que han tenido unos términos de intercambio favorables.

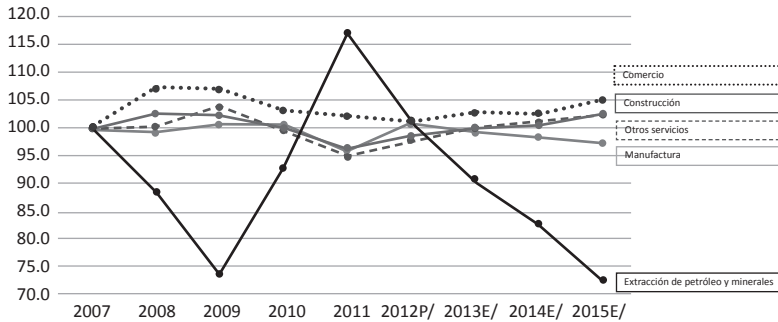
Es importante señalar que el impacto es diferente después de 2007, año base de los índices, de tal manera que en el periodo 2007-2015 los sectores pesca, agricultura, electricidad y agua han tenido un mayor crecimiento de sus precios respecto al promedio nacional y se reflejan unos términos de intercambio favorables.

**Figura 1.** Perú: índice de términos de intercambio por actividad económica (los 4 sectores de mayor crecimiento), 2007-2015 (Índice base 2007=100).



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática  
Elaboración: Propia

**Figura 2.** Perú: índice de términos de intercambio por actividad económica (los 5 sectores de mayor crecimiento), 2007-2015 (Índice base 2007=100).



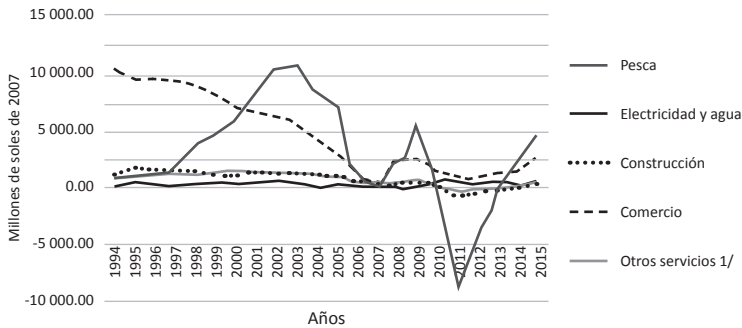
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática  
Elaboración: Propia

### 3.2.7. Efecto de las relaciones de intercambio intersectorial: 2007-2015

El efecto de las relaciones de intercambio intersectorial cuantifica la magnitud del impacto positivo o negativo de la diferencia en el comportamiento de los precios intersectoriales respecto a un año base; es decir, refleja el quantum ganado o perdido como consecuencia de los términos de intercambios favorables o desfavorables en lo que respecta al comportamiento de los precios de cada sector en relación con el PBI. En esta investigación se utiliza el año base 2007 como referencia para analizar la evolución de los términos de intercambio.

$$ERI_{it}^0 = \overline{PC(VAB)_{it}^0} - \overline{VAB}_{it}^0 = \frac{VAB_{it}}{IP(PBI)_t} * 100 - \overline{VAB}_{it}^0$$

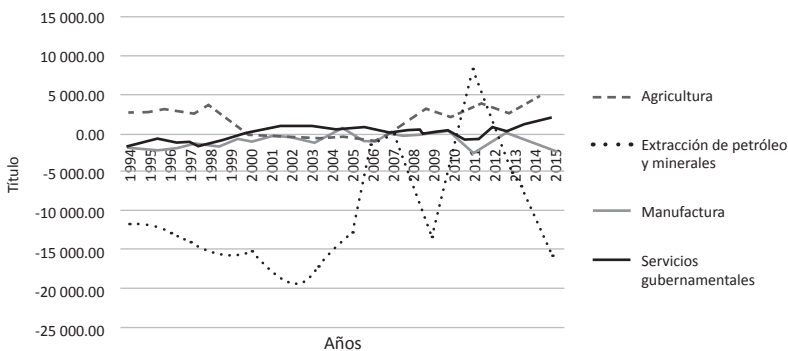
**Figura 3.** Efecto de las Relaciones de Intercambio Intersectorial (ERII). Sectores económicos con ERII mayoritariamente positivo.



Tiene dos componentes: los términos de intercambio y el quantum del PBI. Si los términos de intercambio son menores a la unidad el sector perdería por cada sol de VAB real. El quantum del VAB permite cuantificar la magnitud del efecto. El efecto total es producto de los dos componentes.

En el año 1994 los sectores que tuvieron mayor ganancia fueron comercio, agricultura y construcción; los de mayor pérdida fueron minería y sector gubernamental. En el año 2015 los sectores con mayor ganancia son agricultura, comercio y gubernamental; por el contrario los que más pierden son minería y manufactura.

**Figura 4.** Efecto de las Relaciones de Intercambio Intersectorial (ERII). Sectores económicos con ERII mayoritariamente negativo.



### 3.2.8. Índice de relación simple factorial: 2007-2015

Muestra la relación del comportamiento de las productividades de cada sector con la productividad del país.

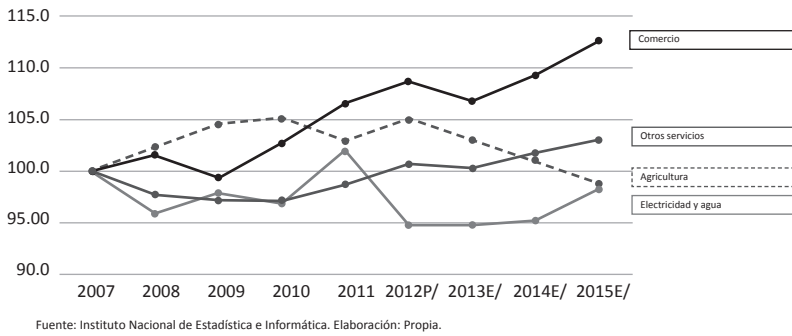
$$IRSF_{i,t} = \frac{IPE_{sector\ i\ año\ t}}{IPE_{PBI2007}}$$



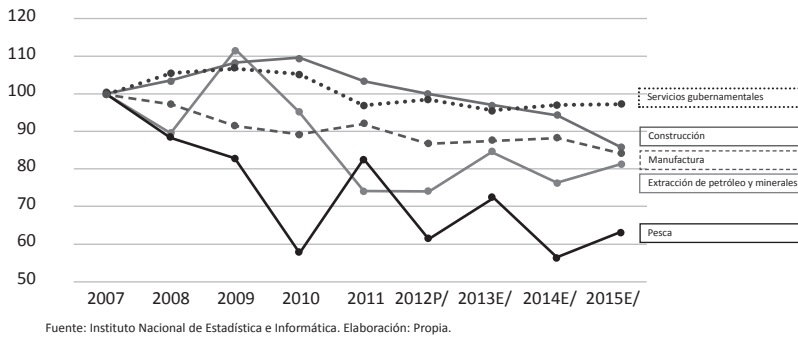
Si el índice es mayor que 100, significa que la productividad sectorial ascendió con mayor velocidad que el promedio nacional. Si el índice es menor que 100, la productividad del sector presentó un menor dinamismo que el promedio nacional.

El Índice de Relación Simple Factorial nos muestra que la agricultura y el comercio superan su evolución con respecto al del PBI para el año 2015. El índice más alto corresponde al sector comercio y el más bajo al sector pesca.

**Figura 5.** Perú: Índice de la relación simple factorial, según actividad económica (los 4 sectores de mayor crecimiento), 2007-2015 (BASE 2007=100)



**Figura 6.** Perú: Índice de la relación simple factorial, según actividad económica (los 5 sectores de menor crecimiento), 2007-2015 (BASE 2007=100)



### 3.2.9. Índice de relación doble factorial: 2007-2015

Muestra en forma combinada el impacto del comportamiento de los precios y de las productividades de cada sector con respecto al promedio nacional.

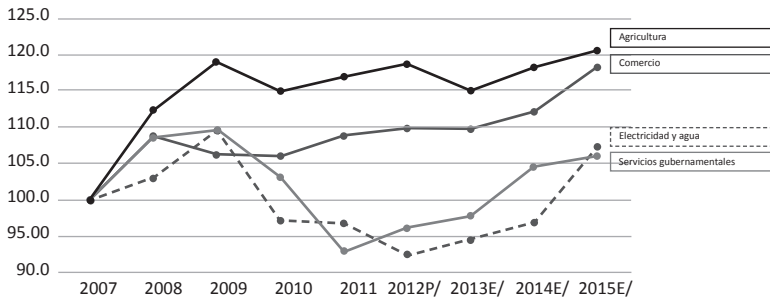
$$IRSF_{it}^0 = \frac{IPE(VAB)_{it}^0}{IPE(PBI)_t^0} * \frac{IPE(VAB)_{it}^0}{IPE(PBI)_t^0} * 100$$

Si el índice es superior a 100, significa que la acción combinada de los dos impactos, precios y productividad, en el sector subió más rápido que el equivalente del promedio nacional. Si por el contrario el índice es inferior a 100, el sector se ha visto desfavorecido porque

el comportamiento de sus precios y la productividad simultáneamente tuvieron menor velocidad que el promedio nacional.

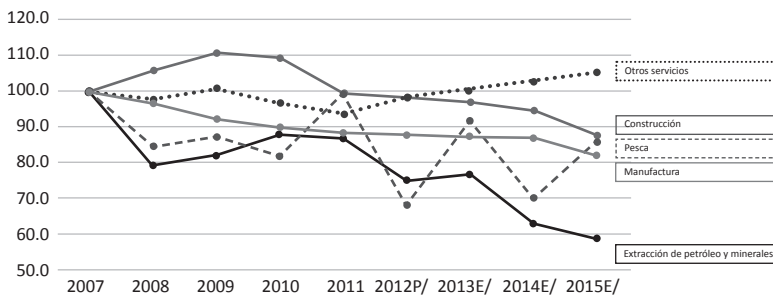
Es así que los sectores más favorecidos han sido comercio y servicios, y los que más se han perjudicado son minería, pesca, electricidad y agua.

**Figura 7.** Perú: Índice de la relación doble factorial, según actividad económica (los 4 sectores de mayor crecimiento), 2007-2015 (ÍNDICE BASE 2007=100)



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

**Figura 8.** Perú: Índice de la relación doble factorial, según actividad económica (los 5 sectores de menor crecimiento), 2007-2015 (ÍNDICE BASE 2007=100)



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

## 4. Estudio y análisis de la economía peruana para el periodo 2007-2015. Balance de oferta y utilización, cuenta de producción y generación del ingreso y sectores institucionales

### 4.1. Cuentas de producción y de generación del ingreso

La cuenta de producción describe la producción de bienes o servicios de cada sector o subsector institucional y su correspondiente consumo intermedio. Se obtiene como saldo el Valor Agregado Bruto a precios básicos, como una de las partidas saldo de gran utilidad para el análisis económico, que es la diferencia entre la producción y el consumo intermedio. A continuación, presentamos la cuenta de producción del sector agropecuario para el 2012:

Tabla 11  
**Cuenta de producción: agricultura, ganadería, caza y silvicultura, 2012**  
 (millones de Soles)

	Valores	Porcentaje		Valores	Porcentaje
<b>Consumo intermedio</b>	9,724	28.9	<b>Producción</b>	33,668	100.0
<b>Valor agregado bruto</b>	23,944	71.1			
<b>Total gastos</b>	33,668	100.0	<b>Total ingresos</b>	33,668	100.0

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

De acuerdo al INEI, es la agregación sucesiva de las cuentas de producción de las actividades económicas elaboradas a diferentes niveles de clasificación a nivel de toda la economía, de los impuestos a los bienes y servicios y las subvenciones.

Tabla 12  
**Perú: economía total cuenta de producción, 2007-2015**  
 (Valores a precios constantes de 2007)

Año	Millones de soles						Estructura porcentual		
	Valor bruto de producción	Consumo intermedio	Valor agregado bruto	Impuestos a los productos	Derechos de importación	Producto bruto interno	Valor bruto de producción	Consumo intermedio	Valor agregado bruto
2007	564,128	270,938	293,190	23,672	2,831	319,693	100.0	48.0	52.0
2008	615,646	296,855	318,791	26,618	3,461	348,870	100.0	48.2	51.8
2009	623,641	301,117	322,524	27,397	2,772	352,693	100.0	48.3	51.7
2010	674,446	327,032	347,414	31,092	3,575	382,081	100.0	48.5	51.5
2011	721,791	351,860	369,931	32,442	3,883	406,256	100.0	48.7	51.3
2012	760,972	369,539	391,433	35,163	4,603	431,199	100.0	48.6	51.4
2013P/	803,893	390,359	413,534	38,195	4,706	456,435	100.0	48.6	51.4
2014P/	820,729	397,635	423,094	39,690	4,397	467,181	100.0	48.4	51.6
2015E/	845,630	407,524	438,106	39,960	4,304	482,370	100.0	48.2	51.8
Variación promedio anual	5.2	5.2	5.1	6.8	5.4	5.3			

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La Cuenta de Generación del Ingreso registra desde el punto de vista de los productores, las operaciones de distribución relacionadas directamente con el proceso productivo; el ingreso lo constituye el valor agregado. Describe las características de los ingresos primarios y se enlaza con la Cuenta de Producción a través del valor agregado, y constituye el ingreso generado por el desarrollo de sus actividades pro-

ductivas, lo que permite a los sectores institucionales poder atender los pagos a los factores de producción y al Gobierno.

A continuación se presenta la Cuenta de Generación del Ingreso del sector agropecuario.

Tabla 13  
**Cuenta de Generación del Ingreso: agricultura, ganadería, caza y silvicultura, 2012**  
(millones de soles)

	Valores	Porcentaje		Valores	Porcentaje
Remuneraciones de los asalariados	5,794	18.2	Valor agregado bruto	31,913	100.0
Otros impuestos sobre la producción	5	0.0			
Ingreso de explotación bruto	26,114	81.8			
Total empleos	31,913	100.0	Total recursos	31,913	100.0

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

Esta cuenta permite elaborar el PBI por el método del Ingreso que ya fue analizado. Asimismo, forma parte de la matriz del Valor Agregado dentro del Cuadro de Oferta y Utilización.

Tabla 14  
**Perú: economía total. Cuenta de generación del ingreso, 2007-2015**  
Valores a precios corrientes (millones de soles)

Año	Producto bruto interno	Impuestos a los productos	Derechos de importación	Valor agregado bruto	Remuneraciones	Otros impuestos sobre la producción	Excedente de explotación bruto	Ingreso mixto bruto
2007	319,693	23,672	2,831	293,190	98,127	1,517	128,089	65,457
2008	352,719	26,974	1,768	323,977	107,951	1,876	140,266	73,884
2009	363,943	28,831	1,405	333,707	113,918	1,890	137,050	80,849
2010	416,784	33,456	1,789	381,539	126,837	1,905	162,621	90,176
2011	473,049	36,143	1,254	435,652	141,596	2,338	191,375	100,343
2012	508,131	42,311	1,449	464,371	156,301	2,568	195,474	110,028
2013P/	543,670	46,975	1,708	494,987	169,634	2,911	206,809	115,633
2014P/	570,780	49,749	2,133	518,898	180,554	3,664	211,350	123,330
2015E/	602,527	52,577	1,709	548,241	189,827	3,864	223,830	130,720
Variación promedio anual	8.2	10.5	-6.1	8.1	8.6	12.4	7.2	9.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 4.2. El cuadro de oferta y utilización (COU)

Es un esquema que integra los principales flujos de la economía por el lado de las transacciones de bienes y servicios, así como las cuentas de producción y de generación del ingreso de las actividades económicas, incluido el empleo. “El COU se presenta en realidad como un conjunto de varios subcuadros articulados entre sí y organizados en tres niveles. El primero está dedicado al origen de los productos, el segundo a su utilización, y el tercero presenta las cuentas de generación del ingreso de las industrias”<sup>2</sup>. El principio fundamental del COU es del “equilibrio”: la oferta es igual a la demanda; es decir toda oferta de bienes y servicios de la economía, necesariamente tiene una utilización.

### Matriz de oferta total

La matriz de Oferta Total describe los valores de los bienes y servicios ofertados en la economía del país, identificando los productos nacionales e importados. Está formada por dos submatrices complementarias, la primera corresponde a la matriz de producción propiamente dicha, donde se registra la producción de las industrias por productos. La segunda submatriz registra los otros componentes de la oferta: las importaciones a valor CIF, los impuestos a los productos, los subsidios y los márgenes de transportes y comercio.

### Matriz de demanda intermedia

Es una matriz producto-actividad en la cual se muestra el valor de los productos que son consumidos por cada actividad en su proceso productivo (utilizaciones intermedias). En sentido horizontal la matriz indica el valor de un mismo producto que ha sido utilizado como insumo en las diferentes actividades.

### Matriz de demanda final

Describe las diferentes utilizaciones finales de los productos ofertados en la economía. Por cada producto además de una posible utilización intermedia, puede tener uso como bien de consumo final, como incremento de la capacidad instalada (formación bruta de capital) o como exportaciones.

### Matriz de valor agregado

Describe el pago a los componentes del ingreso: remuneraciones, impuestos indirectos netos, consumo de capital fijo y excedente de explotación que son los pagos a los factores por su participación en el proceso productivo. En esta matriz el valor agregado para cada actividad económica se obtiene de la diferencia entre la producción y el consumo intermedio.

---

<sup>2</sup> Michel Sérurier. *Medir la economía de los países según el sistema de cuentas nacionales*.

### 4.3. Matriz de oferta total: producción + otros componentes de la oferta

La matriz de producción consta por cada fila de la oferta de los principales productos de la economía y por cada columna el sector del cual proviene esa oferta. La última columna nos muestra el total de la producción de cada uno de los productos. La última fila presenta el total de la producción de cada sector económico .

Tabla 15  
Perú: matriz de Producción, 2007-2014  
(variación porcentual promedio)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Año	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Pesca y acuicultura	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	Manufactura	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehic.	Transporte, almacenam., correo y mensajería	Alojamiento y restaurantes	Telecomunicaciones y otros servicios de información	Servicios financieros, seguros y pensiones	Servicios prestados a empresas	Administración pública y defensa	Otros servicios	Producción nacional
VPP	9.22	0.39	2.99	5.60	9.30	12.90	9.61	11.45	12.81	8.24	14.94	10.91	13.16	8.03	8.41

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

La producción nacional alcanzó en 2014 un Valor de 992,731 millones de soles con un crecimiento promedio anual de 9,2% respecto al año 2007, sustentado en la mayor variación de la Producción de servicios financieros, Construcción, de la Administración Pública, Alojamiento y Restaurantes, Servicios prestados a las empresas, y la actividad comercial cuyas variaciones fueron muy superiores al promedio nacional.

En su segunda parte además de la producción nacional, completan la oferta total los otros componentes, sumando las variables: Importaciones, y sus Derechos de importación, los Márgenes de transporte y de comercio, los Impuestos sobre los productos y los subsidios, además del Impuesto al valor agregado no deducible.

Tabla 16  
PERÚ: Matriz de Oferta, 2007-2014  
(Variación porcentual promedio)

Año	Producción Nacional	Importaciones	Derechos de Importación	Márgenes de transporte	Márgenes de comercio	Impuestos sobre los Productos	Subsidios	IVA no deducible	Oferta total
VPP	8.41	8.66	-3.96	0.00	0.00	4.08	-7.77	11.66	8.51

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

Se advierte que son las importaciones y el IVA, los que presentan una mayor dinámica que el PBI.

#### 4.4. Matriz de demanda intermedia

En la matriz de demanda intermedia, también denominada matriz de absorción, se registran los bienes y servicios de uso intermedio de la economía; es decir, los utilizados para generar otros productos. En esta matriz, las filas describen el destino (venta) de los productos (como insumos) por las actividades económicas identificadas en las columnas, y en las columnas, los insumos utilizados (compras) por cada actividad económica durante el proceso productivo.

La demanda intermedia total de la economía en el año 2007 ascendió a 270 mil 938 millones de soles. Los bienes y servicios intermedios más importantes fueron los productos manufacturados (45,8%); petróleo, gas, minerales y servicios conexos (10,8%) y los otros servicios (2,6%).

Tabla 17  
PERÚ: matriz de demanda intermedia (consumo intermedio), 2007-2014  
(Variación porcentual promedio)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Año	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Pesca y acuicultura	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	Manufactura	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehículos.	Transporte, almacenam., correo y mensajería	Alojamiento y restaurantes	Telecomunicaciones y otros servicios de información	Servicios financieros, seguros y pensiones	Servicios prestados a empresas	Administración pública y defensa	Otros servicios	Demanda intermedia
VPP	8.26	-0.20	6.34	5.41	8.41	11.99	10.00	11.50	11.04	10.75	14.29	10.58	14.14	8.59	8.31

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

Después de cinco años, en el 2014, la demanda intermedia creció hasta alcanzar los 473 mil 833 millones de soles. Las actividades económicas que siguen siendo importantes son la manufactura –aunque ha disminuido su participación respecto del total (35,73%)–, el transporte, almacenaje, correo y mensajería asciende al 9,60%, seguido del sector construcción, con 9,11%.

La variación porcentual promedio para el periodo de estudio para la demanda interna es de 8,31% anual, y los sectores que más crecieron en el periodo 2007-2014 en concordancia con los mayores ritmos de variación de su valor agregado fueron los: servicios financieros, seguros y pensiones (14,29%), la administración pública (14.1%) y la construcción (12.0%).

#### 4.5 Matriz de demanda final

La matriz de demanda final describe la utilización final de los bienes y servicios ofertados en la economía del país en las diferentes transacciones: consumo final de hogares, consumo final del gobierno, consumo final de las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares, formación bruta de capital fijo, variación de existencias y exportaciones. Para cada una de ellas se puede conocer su composición en términos de cuáles son los productos más importantes.

La demanda final del 2007 registró un valor de 396 mil 950 millones de nuevos soles. El gasto de consumo final de hogares ascendió a 190 mil 228 millones de nuevos soles; es decir, el 47,9% de la demanda final; el gasto de consumo final del gobierno fue de 33 mil 424 millones de nuevos soles (8,4%); el gasto de consumo final de las instituciones no lucrativas al servicio de los hogares fue 2 mil 88 millones de nuevos soles (0,5%). Por otro lado, la formación bruta de capital fijo alcanzó los 63 mil 892 millones de nuevos soles, cifra que significó un 16,1% de la demanda final. Finalmente, la variación de existencias y las exportaciones del país alcanzaron valores de 6 mil 544 millones y 100 mil 774 millones de nuevos soles, lo que representó el 1,6% y 25,4% de la demanda final, respectivamente.

Hacia el año 2014, la demanda final aumentó en promedio 8.64% por año, los componentes con mayor crecimiento fueron la formación bruta de capital fijo (11,85%), seguido del consumo final del Gobierno (11,67%).

Tabla 18  
PERÚ: matriz de demanda final, 2007-2014  
(Variación porcentual promedio)

Año	Consumo final de hogares	Consumo final de las ISFLSH	Consumo final del Gobierno	FBCF	VE	Exportaciones	Demanda final	Demanda total
2012	9.71	5.93	11.67	11.85	-25.64	3.58	8.64	8.51

Fuente: INEI (2015). Elaboración: Propia.

#### 4.6. Matriz de valor agregado

La matriz de valor agregado registra para cada sector de actividad económica el pago a los factores de la producción. Estos flujos provienen de la cuenta de generación del ingreso del marco general del Sistema de Cuentas Nacionales.

El valor agregado bruto en el 2014 fue 518, 898 millones de soles, de los cuales el 34,8% se destinó a remuneraciones de los asalariados, el 23,8% correspondió al



ingreso mixto bruto, el gobierno recibió el 0,7% por concepto de otros impuestos sobre la producción; todos ellos se elevaron ligeramente con respecto al año 2007, mientras que, contrariamente, el 40,7% correspondió al excedente de explotación bruto, que se redujo respecto al 2007, en el cual representó el 43.7%.

Tabla 19  
Perú: matriz del valor agregado: 2007-2014

Componentes del VAB	2007	2014	Variación promedio anual
B.1 Valor agregado bruto	293,190	518,898	8.5
D.1 Remuneración de los asalariados	98,127	180,554	9.1
D.11 Sueldos y salarios	88,254	163,516	9.2
D.12 Contrib. sociales de los empleadores	9,873	17,038	8.1
D.2E Otros impuestos sobre la producción	1,517	3,664	13.4
D.39 Otras subvenciones a la producción (-)	0	0	
B.A Ingreso de explotación	193,546	334,680	8.1
B.A1 Excedente de explotación bruto	128,089	211,350	7.4
B.A2 Ingreso mixto bruto	65,457	123,330	9.5
P.1 Producción bruta	564,128	992,731	8.4
P.1A Producción de mercado	501,247	867,317	8.1
P.1B Producción no de mercado	62,881	125,414	10.4
E.1 Empleo	15,330	16,224	0.8
E.11 Remunerados	7,131	8,321	2.2
E.12 + E.13 No remunerados	8,200	7,903	-0.5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En efecto, entre 2007 y 2014 se registra una mayor velocidad de crecimiento con respecto al valor agregado (8.5%) en las remuneraciones (9.1%), el ingreso mixto bruto (9.5%), que corresponde al ingreso de los independientes, y de los impuestos que recibió el gobierno (13.4%). La producción con fines sociales (producción no de mercado) se elevó en 10.4%. Además, el empleo es de los que más bajo crecimiento ha registrado.

#### 4.7 Balance de oferta y utilización

El Balance de oferta y utilización (BOU) es el marco que permite cruzar el análisis del mercado por productos con la demanda de los productores. Asimismo, hace posible la elaboración del equilibrio de cada uno de los productos, según el nivel de clasificación de bienes y servicios utilizado en cuentas nacionales.

La oferta total de bienes y servicios equivalente a la demanda total alcanzó en 2007 un monto de 667 mil 888 millones de nuevos soles, de los cuales el 84.46%, corresponde a la producción nacional. Las importaciones siguen siendo un componente importante (11,57%).

Tabla 20  
Perú: balance de oferta y utilización de la economía: 2007-2015.  
Valores a precios corrientes. (millones de soles)

OFERTA	2,007	2,008	2,009	2,010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	Variac. prom. anual
Total	667,888	767,465	748,625	864,449	998,840	1,062,085	1,136,015	1,182,826	1,235,767	8.0
Producción nacional	564.128	637,471	639,523	729,815	840,884	890,427	951,558	992,731	1,038,619	7.9
Importaciones	77,257	101,252	78,866	99,389	120,559	127,898	135,774	138,213	142,862	8.0
Derechos de importación	2.831	1,768	1,405	1,789	1,254	1,449	1,708	2,133	1,709	-6.1
Impuestos sobre los productos	23,672	26,974	28,631	33,456	36,143	42,311	46,975	49,749	52,577	10.5
DEMANDA	2,007	2,008	2,009	2,010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	
Total	667,888	767,465	748,625	864,449	998,840	1,062,085	1,136,015	1,182,826	1,235,767	8.0
Demanda intermedia	270.938	313,494	305,816	348,276	405,232	426,056	456,571	473,833	490,378	7.7
Consumo final privado	192.316	220,200	232,133	257,298	285,814	316,278	343,095	367,035	392,913	9.3
Consumo final de Gobierno	33.424	36,580	41,731	43,870	49,019	55,240	62,514	72,375	79,426	11.4
Formación bruta de capital fijo	63.892	82,630	80,572	98,000	110,450	127,259	137,524	139,891	139,811	10.3
Variación de existencias	6.544	9,706	-7,861	1,030	4,032	-2,228	1,464	823	4,913	-3.5
Exportaciones	100.774	104,855	96,234	115,975	144,293	139,480	134,847	128,869	128,326	3.1

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

En el caso de la demanda, el 40,57% de este valor fue utilizado en consumo intermedio y el 28,79% fue absorbido por el consumo final privado. El consumo final del Gobierno alcanzó apenas el 5%. Las exportaciones representaron una participación significativa (15.09%).

Para el año 2014, la demanda y oferta crecieron en promedio 8,57% anual desde el año 2007. Por el lado de la oferta, la recaudación por impuestos creció más que el resto de categorías (11,51%), mientras que por el lado de la demanda la formación bruta de capital fijo destacó con su 17,19% de crecimiento anual.

## Conclusiones

La explicación del comportamiento del PBI mediante ciclos económicos responde a tener una economía abierta con el exterior, donde en el año 2015 las exportaciones y las importaciones representaban el 21.3% y 23.7% del total del PBI; se registró un coeficiente de apertura de 45%. Luego, en el más largo plazo la dinámica de la actividad económica nacional expresada en los ciclos económicos tiene entre sus factores explicativos el comportamiento de la economía mundial. Ello se advierte en los últimos años reflejado en la caída de las exportaciones y en segundo lugar a las importaciones.

En los últimos 10 años, el crecimiento económico del 5.3% del PBI respondió a un conjunto de factores que confluyeron en forma simultánea. En lo referente a demanda externa, los tratados de libre comercio, la incorporación del Perú en mercados de mayor magnitud y su diversificación por productos y países de destino, permitieron colocar nuestras exportaciones con mejores precios, así como reducir los choques de demanda externa relacionada con algunos países cuando se contrajo la economía mundial.

En lo referente a los sectores de actividad económica, se aprecia una mayor dinámica de los servicios prestados a las empresas entre ellos las telecomunicaciones, servicios financieros y tecnología como parte de un contexto de tiende a tercerizar la producción de bienes. Igualmente, hay un crecimiento sostenido de la actividad constructora impulsada por el Estado para la construcción de infraestructura vial y del sector privado en la construcción de edificios para oficinas, complejos hoteleros y viviendas. El impulso del turismo receptivo debido a una mejor imagen del país como una de las fuentes de historia más antiguas en América Latina, explica comportamientos como el referido a la velocidad de variación del alojamiento y restaurantes.

La actividad agropecuaria ha tenido un respaldo en la demanda de productos agroindustriales de exportación, así como una mayor productividad. Por otro lado, la mejora en los términos de intercambio campo-ciudad a partir de 2008 se dio por un crecimiento sostenido de la demanda de productos agroindustriales en el mercado mundial, y favorecido por la firma de acuerdos de TLC con países del primer mundo.

Destaca, asimismo, el fuerte encadenamiento de la actividad manufacturera hacia adelante y hacia atrás, el cual muestra la interdependencia con todos los sectores económicos que lo convierten en estratégico; del mismo modo su participación como parte de la demanda intermedia y total. Ello se explica por su alto nivel de producción.

Los esfuerzos internos por parte del Estado se han reflejado en mayores niveles de consumo e inversión a tasas de crecimiento superiores al 6% y en la aplicación de políticas contracíclicas en algún momento, por ejemplo, expandir el gasto para que no decaiga la demanda, aunque en los últimos años esto perdió efectividad; o complementar el accionar privado: un aumento de la inversión ha tenido un efecto multiplicador relacionado con la inversión total y el incremento del producto potencial, y ello ha hecho posible un crecimiento de la economía en los últimos cinco años a pesar de un contexto estacionario de la economía mundial. Además, en algún momento generó mejores condiciones para la actividad privada.

El aumento del nivel educativo de la población peruana, que incide en los niveles de calificación, ha repercutido en la mejora en los niveles de productividad de la población laboral. Esta mayor productividad ha favorecido la mejora del poder adquisitivo de la población y ha permitido reducir la pobreza e incrementar la clase media, todo ello ha repercutido en el aumento de la demanda de consumo, la cual se elevó en 6.3%.

- Los sectores que se han favorecido con unos efectos de las relaciones de intercambio favorables en la mayor parte del periodo 1994-2015 son: la agricultura, el comercio, la actividad gubernamental y la pesca. En cambio, se han visto perjudicados con unos efectos de las relaciones de intercambio desfavorables con mayor intensidad: la minería y la manufactura.
- Se observa que el sector primario de extracción de petróleo y minerales tiene una productividad económica excepcionalmente alta. Esto puede ser intuido porque a pesar de ser muy intensivo en mano de obra, este sector se caracteriza por estar muy sujeto a los altos precios internacionales.
- El Índice de relación doble factorial con mejor evolución histórica es del sector comercial, mientras que los que han tenido una tendencia a la baja son los sectores energéticos, agua, y otros servicios.

La inclusión del Sistema de Cuentas Nacionales en el quinto entregable de la investigación ha permitido analizar en forma integrada las variables macroeconómicas, cuyos aspectos en forma sintética se exponen en este informe final. Mediante los cuadros de oferta y utilización, con respecto a la oferta de bienes y servicios, se ha analizado los sectores y bienes y servicios nacionales que más aportan a la producción, así como el componente importado por el lado de la oferta. La demanda intermedia facilita el conocimiento de la interdependencia de los sectores económicos, en tanto que la demanda final de los agentes económicos. Asimismo, la riqueza de información para el análisis en el componente matricial “valor agregado” solo ha estado disponible para el año 2007. A partir del mismo nos alcanza una primera aproximación macroeconómica de la distribución del ingreso en forma sectorial, lo cual ha obligado presentar en el anexo las matrices del año 2007; pero se debe mencionar que salvo esta matriz, para las tres restantes (oferta, demanda intermedia y demanda final), si se dispone la serie 2007-2014

Como parte de este sistema se ha incorporado las cuentas de Producción y de Generación del Ingreso, y finalmente el Balance de oferta y Utilización.

## Recomendaciones

La intención de la investigación era mostrar académicamente los instrumentos que el análisis econométrico, los indicadores de términos de intercambio y sus efectos y las aplicaciones del uso de las cuentas nacionales permiten complementar los análisis. Considero que en otra oportunidad se debe realizar estudios en profundidad por cada uno de los instrumentos presentados, dado su amplitud de contenido.

## Anexos

### 1. Metodología empleada

#### Identificación de variables relacionados con el PBI

##### Producción (VBP)

Es el valor total de los bienes y servicios producidos en la economía como resultado de la utilización de materias primas, combustibles y otros insumos, que son transformados por la acción del trabajo sobre la maquinaria o equipo. Estos bienes y servicios tienen como destino satisfacer las necesidades de la población como consumidor o productor.

##### Consumo intermedio (CI)

Es el valor de todos los bienes y servicios (excepto los bienes de capital fijo), sean estos de origen nacional o importado, que se transforman en un periodo determinado en otros bienes, a través de la producción.

##### Producto bruto interno (VAB = VBP - CI)

Es el valor que se agrega a los insumos (valor agregado bruto) en la producción de todos los bienes y servicios de la economía de un país durante un periodo dado.

$$PBI = VAB_1 + VAB_2 + VAB_3 + VAB_4 + \dots + VAB_n = \sum_1^n VAB_i$$

#### ✓ **Relacionado con el pago a los factores de la producción o distribución del ingreso**

El concepto del PBI toma la denominación de Ingreso Interno Bruto (YIB) porque se refiere al pago a los factores que intervienen en el proceso productivo.

$$YIB = Rs + Ee + D + (Ii - Ss)$$

✓ *Remuneraciones (Rs)*: Comprende los sueldos y Salarios

✓ *Excedente de Explotación (Ee)*; Depreciación(D); Impuestos Netos de Subsidios (Ii-Sb)

#### Productividad

Es la relación entre la producción obtenida y los recursos empleados para obtenerla. Es el producto medio por factor de producción usualmente referido al trabajo o capital. Su importancia se debe a que permite precisar los niveles de competitividad de la unidad productiva.

Productividad en términos de empleados es sinónimo de rendimiento. En un enfoque sistemático decimos que algo o alguien es productivo cuando con una cantidad de recursos (insumos) en un periodo de tiempo dado se obtiene el máximo de productos. La productividad en las máquinas y equipos está dada como parte de sus características técnicas, no así con el recurso humano o los trabajadores. Deben de considerarse factores que influyen.

Anexo 1  
**Perú: principales indicadores macroeconómicos, 2007-2015**  
 (millones de soles corrientes)

Agregados Macroeconómicos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	Variación promedio anual (2015/2007)
PBI (S/. millones)	319,693	352,719	363,943	416,784	473,049	508,131	543,670	570,780	602,527	8.2
Ingreso nacional disponible (S/. millones)	303,198	337,470	350,852	395,701	447,604	486,972	528,389	562,531	591,920	8.7
Consumo final privado (S/. millones)	192,316	220,200	232,133	257,298	285,814	316,278	343,095	367,035	392,913	9.3
Consumo final del Gobierno (S/. millones)	33,424	36,580	41,731	43,870	49,019	55,240	62,514	72,375	79,426	11.4
Población (miles de personas)	28,482	28,807	29,132	29,462	29,798	30,136	30,475	30,814	31,152	1.1
Empleo <sup>1/</sup> (miles)	15,330	15,476	15,630	15,708	15,932	16,115	16,146	16,224	16,502	0.9
PBI per cápita (S/. por habitante)	11,224	12,244	12,493	14,147	15,875	16,861	17,840	18,523	19,342	7.0
Ingreso disponible per cápita (S/. por habitante)	10,645	11,715	12,044	13,431	15,021	16,159	17,338	18,256	19,001	7.5
Consumo final privado per cápita (S/. por habitante)	6,752	7,644	7,968	8,733	9,592	10,495	11,258	11,911	12,613	8.1
Productividad del trabajo: VAB/Empleo (S/. por empleo)	19,125	20,934	21,351	24,289	27,344	28,816	30,657	31,984	33,223	7.1
Consumo final privado / PBI (%)	60.2	62.4	63.8	61.7	60.4	62.2	63.1	64.3	65.2	1.0
Consumo final del Gobierno / PBI (%)	10.5	10.4	11.5	10.5	10.4	10.9	11.5	12.7	13.2	2.9
Tasa de inversión: FBKF / PBI (%)	20.0	23.4	22.1	23.5	23.3	25.0	25.3	24.5	23.2	1.9

## Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI

continuación de Anexo 1

Agregados Macroeconómicos	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013P/	2014P/	2015E/	Variación promedio anual (2015/2007)
Exportaciones / PBI (%)	31.5	29.7	26.4	27.8	30.5	27.4	24.8	22.6	21.3	-4.8
Importaciones / PBI (%)	24.2	28.7	21.7	23.8	25.5	25.2	25.0	24.2	23.7	-0.2
Grado de apertura de la economía: (X+M) / PBI (%)	55.7	58.4	48.1	51.7	56.0	52.6	49.8	46.8	45.0	-2.6
Remuneraciones / PBI (%)	30.7	30.6	31.3	30.4	29.9	30.8	31.2	31.6	31.5	0.3
Ingreso mixto bruto / PBI (%)	20.5	20.9	22.2	21.6	21.2	21.7	21.3	21.6	21.7	0.7
Excedente de explotación bruto / PBI (%)	40.1	39.8	37.7	39.0	40.5	38.5	38.0	37.0	37.1	-0.9
Capacidad de financiamiento / PBI (%)	2.6	-3.0	1.4	-1.0	-0.3	-1.9	-3.0	-3.0	-4.1	
Ahorro / ingreso disponible bruto (%)	25.5	23.9	21.9	23.9	25.2	23.7	23.2	21.9	20.2	-2.9
Tasa de autofinanciamiento: ahorro / FBKF (%)	121.2	97.7	95.6	96.5	102.1	90.7	89.3	88.0	85.5	-4.3

Nota: indicadores calculados utilizando valores corrientes.<sup>1/</sup> Corresponde al empleo equivalente  
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 1.1 Balances de oferta y utilización de matriz de oferta total

### 1.1.1 Matriz de producción

		Oferta de bienes y servicios																	
		Matriz de Producción 2007																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
Niv. 14 Bienes y servicios	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	26,545	0	0	422	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	19	20	27,009
	Pesca y acuicultura	0	4,119	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4,167
	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	0	0	64,530	579	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65,109
	Productos manufacturados	662	14	1,358	165,210	0	0	159	6	0	239	39	3	205	512	168,407	0	0	168,407
	Servicio de electricidad, gas y agua	0	2	91	222	9,803	0	0	0	0	6	0	0	156	0	10,280	0	0	10,280
	Construcción	8	0	1,249	307	62	35,695	0	0	0	0	0	4	673	62	38,060	0	0	38,060
	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehíc.	7	5	57	2,281	19	92	50,020	32	138	-614	1	203	0	218	52,459	0	0	52,459
	Transporte, almacenam., correo y mensajería	0	0	31	157	0	1	0	37,069	21	0	0	0	290	0	37,569	0	0	37,569

<sup>1</sup> INEI: Cuentas Nacionales 2007. Año Base 2007.



Continuación de página anterior

Niv. 14	Bienes y servicios	Oferta de bienes y servicios														
		Matriz de Producción 2007														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
9	Alojamiento y restaurantes	0	0	0	12	0	0	0	0	20,321	0	11	0	0	642	20,986
10	Telecomunicaciones y otros serv. de inform.	0	0	2	109	6	0	4	0	0	16,540	12	11	44	22	16,750
11	Servicios financieros, seguros y pensiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15,446	0	0	0	15,446
12	Servicios prestados a empresas	0	19	56	427	49	45	0	0	28	203	1	23,718	1,120	465	26,131
13	Serv. administración pública y defensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18,990	1,518	20,508
14	Otros servicios	0	0	26	113	1	22	48	0	11	35	72	0	971	59,948	61,247
<b>TOTAL</b>		27,222	4,159	67,400	169,882	9,940	35,855	50,234	37,107	20,519	16,409	15,582	23,939	22,473	63,407	564,128
		Matriz de Producción 2012														
<b>TOTAL</b>		44,899	4,071	93,225	236,838	15,484	70,988	86,063	68,130	38,504	24,656	32,080	41,723	43,304	90,462	890,427
	Variación Porcentual Promedio en el periodo 2007 y 2012	10.53	-0.43	6.70	6.87	9.27	14.64	11.37	12.92	13.41	8.48	15.54	11.75	14.02	7.37	9.56

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 1.1.2. Matriz de Oferta

Niv. 14	Bienes y servicios	Oferta de bienes y servicios - 2007										Oferta total
		Producción nacional	Importaciones	Derechos de importación	Márgenes de transporte	Márgenes de comercio	Impuestos sobre los productos	Subsidios	IVA no deducible			
1	Productos agropecuarios, de caza y silvíc.	27,009	3,228	197	179	8,586	0	-65	371	39,505		
2	Productos de pesca y acuicultura	4,167	9	1	78	623	0	0	74	4,952		
3	Petróleo, gas, minerales y serv. conexos	65,109	9,455	5	73	1,061	0	-1	210	75,912		
4	Productos manufacturados	168,407	55,267	2,612	1,330	37,909	4,426	-1,410	12,293	280,834		
5	Servicio de electricidad, gas y agua	10,280	29	0	0	75	0	0	1,000	11,384		
6	Construcción	38,060	390	0	0	0	0	0	796	39,246		
7	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehíc.	52,459	5	0	0	-48,256	0	0	261	4,469		
8	Transp., almacenamiento, correo y mensajería	37,569	2,078	0	-1,668	0	0	0	983	38,962		
9	Alojamiento y restaurantes	20,986	1,047	0	0	0	0	0	899	22,932		
10	Telecomunicaciones y otros serv. de información.	16,750	990	16	8	2	13	-4	1,411	19,186		
11	Servicios financieros, seguros y pensiones	15,446	1,842	0	0	0	0	0	74	17,362		
12	Servicios prestados a empresas	26,131	2,257	0	0	0	0	0	771	29,159		
13	Serv. administración pública y defensa	20,508	0	0	0	0	0	0	0	20,508		
14	Otros servicios	61,247	660	0	0	0	123	0	1,447	63,477		
<b>TOTAL</b>		564,128	77,257	2,831	0	0	4,562	-1,480	20,590	667,888		
<b>TOTAL</b>	Oferta de Bienes y Servicios - 2012	890,427	127,898	1,449	0	0	5,416	-532	37,427	1,062,085		
	Variación porcentual promedio en el período 2007 - 2012	9.56	10.61	-12.54	#DIV/0!	#DIV/0!	3.49	-18.51	12.70	9.72		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 1.2 Matriz de Demanda Intermedia

Niv. 14	Bienes y Servicios	Utilización de bienes y servicios														
		Demanda intermedia - 2007														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Productos agropecuarios, de caza y silvíc.	3,615	4	0	18,689	0	8	9	0	1,317	0	0	0	59	70	23,771
2	Productos de pesca y acuicultura	0	26	0	3,708	0	0	0	0	139	0	0	0	21	3	3,897
3	Petróleo, gas, minerales y serv. conexos	24	0	3,540	24,358	506	821	3	6	5	1	0	0	13	28	29,305
4	Productos manufacturados	3,677	1,415	8,839	56,698	1,171	15,771	4,000	9,910	8,291	1,717	538	2,517	3,725	5,918	124,187
5	Servicio de electricidad, gas y agua	41	47	1,320	2,758	1,205	23	639	141	166	112	112	132	324	525	7,545
6	Construcción	0	0	240	83	106	793	26	2	4	60	57	0	388	353	2,112
7	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehíc.	3	0	241	120	48	3	119	2,447	8	9	7	134	290	77	3,506
8	Transp., almacenam., correo y mensajería	330	33	3,496	2,655	447	284	5,687	4,908	174	239	296	416	762	611	20,338
9	Alojamiento y restaurantes	0	0	130	121	39	13	437	279	22	73	40	203	519	300	2,176
10	Telecomunicaciones y otros serv. de inform.	0	14	139	384	35	54	1,046	232	341	2,691	921	2,218	314	919	9,308
11	Servicios financieros, seguros y pensiones	146	195	1,405	2,427	437	292	1,634	691	228	293	1,488	360	895	759	11,250

Continuación de página anterior

Niv. 14	Utilización de bienes y servicios															
	Demanda intermedia - 2007															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Pesca y acuicultura	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	Manufactura	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehic.	Transporte, almacén, correo y mensajería	Alojamiento y restaurantes	Telecomunicaciones y otros servicios de información	Servicios financieros, seguros y pensiones	Servicios prestados a empresas	Administración pública y defensa	Otros servicios	Demanda intermedia	
12	Servicios prestados a empresas	304	47	2,038	4,599	409	1,443	2,921	2,353	360	2,211	1,381	3,687	1,355	3,385	26,493
13	Serv. administración pública y defensa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Otros servicios	8	14	120	475	32	33	1,176	253	321	486	463	717	85	2,867	7,050
CONSUMO INTERMEDIO		8,148	1,795	21,508	117,075	4,435	19,538	17,697	21,222	11,376	7,892	5,303	10,384	8,750	15,815	270,938
Demanda Intermedia - 2012																
CONSUMO INTERMEDIO		12,986	1,811	31,443	159,783	6,883	37,869	29,907	40,793	20,053	13,361	10,528	17,829	18,853	23,957	426,056
Variación Porcentual Promedio en el período 2007 y 2012		9.77	0.18	7.89	6.42	9.19	14.15	11.06	13.96	12.01	11.10	14.70	11.42	16.59	8.66	9.48

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## 1.3. Matriz de demanda final

Niv. 14	Bienes y Servicios	Utilización de bienes y servicios										Demanda Total			
		Demanda final - 2007											Demanda final		
		Consumo Final de hogares	Consumo Final de las ISFLSH	Consumo Final del Gobierno	FBCF	VE	Exportacio- nes								
1	Productos agropecuarios, de caza y silvíc.	11,518	0	2	1,066	1,002	2,146	15,734	39,505						
2	Productos de pesca y acuicultura	1,043	0	0	0	0	12	1,055	4,952						
3	Petróleo, gas, minerales y serv. conexos	0	0	0	3,101	462	43,044	46,607	75,912						
4	Productos manufacturados	81,802	0	267	21,848	5,089	47,641	156,647	280,834						
5	Servicio de electricidad, gas y agua	3,820	0	0	0	0	19	3,839	11,384						
6	Construcción	150	0	0	36,935	49	0	37,134	39,246						
7	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehíc.	958	0	0	0	0	5	963	4,469						
8	Transp., almacenam., correo y mensajería	15,719	0	0	0	0	2,905	18,624	38,962						
9	Alojamiento y restaurantes	17,757	389	0	0	0	2,610	20,756	22,932						
10	Telecomunicaciones y otros serv. de inform.	8,867	0	25	394	-58	650	9,878	19,186						
11	Servicios financieros, seguros y pensiones	5,770	0	212	0	0	130	6,112	17,362						
12	Servicios prestados a empresas	1,330	0	0	360	0	976	2,666	29,159						
13	Serv. administración pública y defensa	487	0	20,021	0	0	0	20,508	20,508						
14	Otros servicios	41,007	1,699	12,897	188	0	636	56,427	63,477						
CONSUMO INTERMEDIO		190,228	2,088	33,424	63,892	6,544	100,774	396,950	667,888						
		Demanda Final - 2012													
CONSUMO INTERMEDIO		313,463	2,815	55,240	127,259	-2,228	139,480	636,029	1,062,085						
Variación Porcentual Promedio en el periodo 2007 y 2012		10.51	6.16	10.57	14.78	-180.61	6.72	9.89	9.72						

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

### 1.4 Matriz de valor agregado

Niv. Componentes	Valor agregado														Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Agricultura, caza y silvicultura	Pesca y acuicultura	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	Manufactura	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehic.	Transporte, almacen., correo y mensajería	Alojamiento y restaurantes	Telecomunicaciones y otros servicios de información	Servicios financieros, seguros y pensiones	Servicios prestados a empresas	Administración pública y defensa	Otros servicios	
B.1 Valor agregado bruto	19,074	2,364	45,892	52,807	5,505	16,317	32,537	15,885	9,143	8,517	10,279	13,555	13,723	47,592	293,190
D.1 Remuneración de los asalariados	3,575	682	8,865	15,762	1,188	6,741	9,434	3,873	2,785	2,593	4,517	5,983	9,958	22,171	98,127
D.1.1 Sueldos y salarios	3,545	633	7,950	14,321	1,041	6,499	8,685	3,532	2,689	2,382	3,616	5,469	7,264	20,628	88,254
D.1.2 Contrib. sociales de los empleadores	30	49	915	1,441	147	242	749	341	96	211	901	514	2,694	1,543	9,873
D.2E Otros impuestos sobre la producción	2	12	93	249	147	28	145	334	22	149	62	42	7	225	1,517
D.39 Otras subvenciones a la producción (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B.A Ingreso de explotación Bruto	15,497	1,670	36,934	36,796	4,170	9,548	22,958	11,678	6,336	5,775	5,700	7,530	3,758	25,196	193,546
B.A1 Excedente de Explotación Bruto	418	1,141	36,324	27,549	3,990	6,696	9,215	3,504	2,083	5,070	5,601	4,172	3,758	18,568	128,089
B.A2 Ingreso Mixto Bruto	15,079	529	610	9,247	180	2,852	13,743	8,174	4,253	705	99	3,358	0	6,628	65,457
P.1 Producción bruta	27,222	4,159	67,400	169,882	9,940	35,855	50,234	37,107	20,519	16,409	15,582	23,939	22,473	63,407	564,128

Continuación de página anterior

Niv. 14 Componentes	Valor agregado														Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Pesca y acuicultura	Extracción de petróleo, gas, minerales y serv. conexos	Manufactura	Electricidad, gas y agua	Construcción	Comercio, serv. de mant. y repar. de vehíc.	Transporte, almacén, correo y mensajería	Alojamiento y restaurantes	Telecomunicaciones y otros servicios de información	Servicios financieros, seguros y pensiones	Servicios prestados a empresas	Administración pública y defensa	Otros servicios	
E.1 Empleo	4,534	106	204	1,752	48	685	2,732	822	1,021	203	76	572	538	2,036	15,330
E.1.1 Remunerados	995	56	175	1,084	36	466	866	255	375	129	72	384	538	1,701	7,131
E.1.2 + E.1.3 No remunerados	3,539	50	30	669	12	219	1,866	568	646	74	5	188	0	335	8,200
<b>Año 2012</b>															
B.1 Valor agregado bruto	31,913	2,260	61,782	77,055	8,601	33,119	56,156	27,337	18,451	11,295	21,552	23,894	24,451	66,505	464,371
B.A Ingreso de explotación bruto	26,114	1,688	48,900	54,004	6,490	19,179	39,641	20,567	13,585	7,677	12,620	14,090	4,201	35,161	303,917
P.1 Producción bruta	44,899	4,071	93,225	236,838	15,484	70,988	86,063	68,130	38,504	24,656	32,080	41,723	43,304	90,462	890,427
E.1 Empleo	4,312	95	228	1,924	52	935	2,836	824	1,162	201	126	619	659	2,141	16,115
<b>Variación porcentual promedio en el periodo 2007 y 2012</b>															
B.1 Valor agregado bruto	10.84	-0.90	6.13	7.85	9.33	15.21	11.53	11.47	15.08	5.81	15.96	12.01	12.25	6.92	9.63
B.A Ingreso de explotación Bruto	11.00	0.21	5.77	7.98	9.25	14.97	11.54	11.99	16.48	5.86	17.23	13.35	2.25	6.89	9.44
P.1 Producción bruta	10.53	-0.43	6.70	6.87	9.27	14.64	11.37	12.92	13.41	8.48	15.54	11.75	14.02	7.37	9.56
E.1 Empleo	-1.00	-2.19	2.25	1.89	1.47	6.41	0.75	0.04	2.63	-0.21	10.57	1.57	4.14	1.02	1.00

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

## Referencias bibliográficas

### **I GUST NGURAH AGUNG.**

*Time Series Data Analysis Using Eviews*. WILEY. California, USA.2009

### **BUSTAMANTE, Rafael.**

*Desarrollo financiero y crecimiento económico en el Perú*. [Diapositivas] Encuentro de Economistas, BCRP. Lima, Perú. Consulta: 28 de abril de 2016.

### **CHIRINOS, Raymundo**

Determinantes del crecimiento económico: una revisión de la literatura existente y estimaciones para el periodo 1960-2000. DT. N° 2007-013, BCRP. Lima, Perú.

### **FUENTES, Rodrigo, Mauricio LARRAÍN y Klaus SCHMIDT-HEBBEL**

2004 *Fuentes del crecimiento y comportamiento de la productividad total de factores en Chile*. Documento de Trabajo N° 287, BCCh, Santiago de Chile, Chile.

### **INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

1996 *Los ciclos económicos en el Perú*.

2001 *Multiplicadores de la economía peruana: una aplicación de la tabla insumo – producto 1994*. Lima, Perú.

2015 *Perú: Cuentas nacionales 1950–2015. Cuentas de bienes y servicios y cuentas por sectores institucionales*. Año Base 2007. Lima - Perú.

### **JIMÉNEZ, Félix**

2010 *Crecimiento económico: enfoques y modelos*. PUCP, Lima, Perú.

2012 *Elementos de Teoría y política macroeconómica para una economía abierta*. PUCP, Lima, Perú.

### **LOAYZA, Norman**

2011 "Volatilidad y crisis: tres lecciones para países en desarrollo". Revista *Estudios Económicos* 22. BCRP, Lima, Perú.

### **MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS**

2016 *Marco macroeconómico multianual 2017-2019*. Lima, Perú.

### **POLASTRI, Rossana**

2006 "Manteniendo el marco macroeconómico apropiado para un crecimiento sostenible". En: *Perú: la oportunidad de un país diferente*, Lima - Perú.



**TORRES, Jorge**

*Multiplicadores de la economía peruana 2007.* Lima - Perú.

**QUISPE LLANOS, RENÁN**

2004 *Transferencias implícitas de ingresos intersectorial.*

2003 *Medición de la economía con los números índices.*

# Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero para la supervisión bancaria frente a crisis sistémicas

Rafael Caparó\*

\* Master en Économétrie Bancaire et Financière.



## Resumen

El documento desarrolla un modelo que mejora la medida de las correlaciones presentes en escenarios de estrés mediante el uso de cópulas, reordena la propagación de choques e involucra juicios de expertos para mejorar las predicciones mediante un VAR Bayesiano, se muestra que, bajo escenarios de una crisis sistémica, las pérdidas pueden alcanzar porcentajes elevados. Si se considera una tasa de pérdida asociada al incumplimiento de la contraparte del 45% y un umbral de quiebra entre el 4% y 8% sugerido por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se estima que un choque externo puede generar caídas superiores al 10% en las diferentes variables financieras: la tasa de ahorro, los índices bursátiles, el tipo de cambio, entre otras. Si una contraparte entra en *default* genera un 45% de las pérdidas asociadas (exposición), cada institución absorbe el 45% de sus exposiciones. El modelo construido resulta de aplicabilidad para los organismos reguladores porque permite exponer un mecanismo de propagación a través de un contagio financiero resultante de un choque externo y sometido a pruebas de estrés. Teniendo en cuenta los supuestos mencionados, se encuentra que las variables reales pueden ser afectadas en más del 15%. Aunque estas tasas son extremas y el escenario de estrés poco probable, es necesario considerar estos efectos para la prevención de crisis sistémicas, de tal manera que es aconsejable que las autoridades regulatorias pongan énfasis en el capital regulatorio exigido a las instituciones financieras.

## Construcción del modelo BVAR

### Primera parte: construcción del VAR inicial

Usaremos el siguiente VAR en su forma reducida:

$$Y_t = X_t A + \varepsilon_t$$

Con un error en su forma vectorial que se distribuye de manera normal con media cero y varianza Sigma:

$$\varepsilon_t \sim N(0, \Sigma)$$

El modelo puede reescribirse utilizando el producto Kronecker:

$$y_t = (I_M \otimes X_t) \alpha + \varepsilon_t$$

Luego de hacer el cambio respectivo de variable podremos tener:

$$y_t = Z_t \alpha + \varepsilon_t$$

Donde se ha considerado que tenemos la forma vectorizada de la matriz A, la cual guarda los parámetros del modelo:

$$\alpha = \text{vec}(A)$$

Por lo tanto, el primer objetivo es obtener los parámetros estimados de:

$$\begin{matrix} \alpha, A \\ y \\ \Sigma \end{matrix}$$

Para ello recurriremos a la estimación por MCO, de tal manera que se puede tener:

$$\hat{\alpha} = (\sum Z_t' Z_t)^{-1} (\sum Z_t' y_t)$$

Considerando que:

$$X = (X_1, \dots, X_T)'$$

Podemos tener:

$$\hat{A} = (X'X)^{-1} (X'Y)$$

De tal manera que podemos obtener la suma de los errores al cuadrado:

$$\hat{S} = (Y - X\hat{A})'(Y - X\hat{A})$$

Por lo tanto, encontramos el último parámetro estimado de la siguiente manera:

$$\hat{E} = \hat{S}/(T - K)$$

Cabe resaltar que hemos obtenido los parámetros estimados por MCO y los hemos denotado así:

$$\hat{\alpha},$$

$$\hat{A}$$

$$\hat{\Sigma}$$

## Segunda parte: construcción del BVAR

Como ya sabemos, para la construcción de la parte bayesiana requerimos algún supuesto sobre las funciones a priori utilizadas, en esta parte resumimos algunas de las funciones a priori consideradas durante la investigación:

### El a priori de Jeffrey

También conocido como a priori difuso, este tipo de a priori le asigna a cada conjunto de parámetros que debemos estimar, “a” y “Sigma”, las siguientes distribuciones:

$$p(\alpha, \Sigma) \propto |\Sigma|^{-(M+1)/2}$$

Recordar que

$$\alpha = \text{vec}(A) \text{ y } \Sigma$$

Son nuestros parámetros objetivos a estimar.

Luego, se demuestra que la forma funcional de los a posteriori termina siendo la siguiente:

$$\alpha | \Sigma, y \sim N(\hat{\alpha}, \Sigma), \Sigma | y \sim IW(\hat{S}, T - K)$$

**El a priori conjugado natural:** similar al a priori difuso, se formula una serie de distribuciones iniciales.

$$\alpha|\Sigma, \sim N(\underline{\alpha}, \Sigma \otimes \underline{V})$$

$$\Sigma^{-1} \sim W(\underline{v}, \underline{S}^{-1})$$

Con lo que las funciones a posterioris terminan siendo:

El a posteriori de  $\alpha$ :

$$\alpha|\Sigma, y \sim N(\bar{\alpha}, \Sigma \otimes \bar{V})$$

Donde:

$$\bar{V} = (\underline{V}^{-1} + X'X)^{-1}$$

$$\bar{\alpha} = \text{vec}(\bar{A})$$

$$\bar{A} = \bar{V}(\underline{V}^{-1} \underline{A} + X'X\hat{A})$$

Y el posteriori de Sigma es:

$$\Sigma^{-1}|y \sim W(\bar{v}, \bar{S}^{-1})$$

Donde:

$$\bar{v} = T + v$$

Y

$$\bar{S} = S + \underline{S} + \hat{A}' \underline{X}' X \hat{A} + \underline{A}' \underline{V}^{-1} \underline{A} - \bar{A}' (\underline{V}^{-1} + X'X) \bar{A}$$

### El a priori de Minnesota:

El a priori de Minnesota asume una matriz de covarianzas diagonal igual a:

$$\underline{V}_{M_n}$$

Sea

$$\underline{V}_i$$

Un bloque de la matriz de covarianzas diagonal (mencionada anteriormente) asociada a los K coeficientes en la ecuación i, así como:

$$\underline{V}_{i,jj}$$

Los elementos de la diagonal. Por lo tanto, una interpretación abreviada de los a priori de Minnesota sería:

$$\underline{V}_{i,jj} = \begin{cases} \frac{\alpha_1}{r^2} & \text{para coeficientes sobre su propio rezago } r \text{ para } r = 1, \dots, p \\ \frac{\alpha_2 \sigma_{ii}}{r^2 \sigma_{jj}} & \text{para coeficientes sobre su propio rezago } r \text{ para variable } j \neq i, \text{ para } r = 1, \dots, p \\ \alpha_3 \sigma_{ii} & \text{para coeficientes sobre las variables exógenas} \end{cases}$$

Como menciona Koop, G. and Korobilis, D. (2010) lo bueno de los a priori de Minnesota es que se pueden tener predicciones a posteriori relacionadas solamente con la función Normal, de tal manera que se pueden tener los siguientes a posterioris:

$$\alpha | y \sim N(\underline{\alpha}_{M_n}, \underline{V}_{M_n})$$

Donde:

$$\bar{V}_{M_n} = \left[ \underline{V}_{M_n}^{-1} + (\hat{\Sigma}^{-1} \otimes (X'X)) \right]^{-1}$$

Y

$$\bar{\alpha}_{M_n} = \underline{V}_{M_n} \left[ \underline{V}_{M_n}^{-1} \underline{\alpha}_{M_n} + (\hat{\Sigma}^{-1} \otimes X)' y \right]$$

Una de las desventajas de este tipo de a prioris es la consideración de la matriz Sigma como un parámetro conocido, lo que genera de esta manera una estimación bayesiana no completa. Para el estudio utilizaremos los a prioris de Minnesota y los implementaremos en el software MATLAB.

VAR bayesiano utilizado en la implementación del modelo de la investigación: Códigos en MATLAB. Esta parte desarrollo los códigos en MATLAB a fin de poder estimar el modelo BVAR y aportar a la base de la investigación:

### Primer código utilizado:

Estimación de la parte VAR. Para estimar este VAR de manera automatizada –de tal manera que se descargue los datos en tiempo real de alguna fuente de datos– se debe tener un conocimiento previo de la creación de base de datos en MATLAB, sobre todo la creación de un archivo .dat

El siguiente código muestra la matriz Yraw o matriz cruda de datos, cruda porque es la matriz de datos que se utiliza para el modelo de ingeniería del riesgo financiero. Para el ejemplo presentado por Korobilis(2010), la matriz Yraw contienen tres variables clave: inflación, desempleo y tasa de interés, datos trimestrales desde 1953 hasta 2006<sup>1</sup>.

Para el estudio de ingeniería del riesgo financiero la matriz Yraw tendrá más variables y estarán agrupadas por variables financieras y reales, dentro de las financieras se consideran el tipo de cambio, precio de los principales commodities que exportan las empresas mineras en Perú, curvas de rendimiento para valorizar instrumentos financieros así como indicadores de rentabilidad (activos, pasivos, ROE, ROA, etc.) de las principales empresas del sector financiero, variables reales como el desempleo, el PBI, entre otras. De esta manera la matriz Yraw es fundamental para construir los inputs del modelo.

El siguiente código es un complemento al proceso de estimación de los parámetros requeridos por el modelo y ha sido tomado de la investigación de Korobilis (2010); se ha adaptado para conseguir las funciones aposterioris las FIRs y los cálculos del Valor en Riesgo (VaR), algunas partes importantes del código se detallan a continuación:

```
% Bayesian estimation, prediction and impulse response analysis in VAR
% models. Dependent on your choice of forecasting, the VAR model is:
% Iterated forecasts:
%   Y(t) = A0 + Y(t-1) x A1 + ... + Y(t-p) x Ap + e(t)
% so that in this case there are p lags of Y (from 1 to p).
% Direct h-step ahead forecasts:
%   Y(t+h) = A0 + Y(t) x A1 + ... + Y(t-p+1) x Ap + e(t+h)
% so that in this case there are also p lags of Y (from 0 to p-1).
% In any of the two cases, the model is written as:
%       Y(t) = X(t) x A + e(t)
% where e(t) ~ N(0,SIGMA), and A summarizes all parameters. Note that we
% also use the vector a which is defined as a=vec(A).
%-----PRELIMINARIES-----
% Define specification of the VAR model
constant = 1;           % 1: if you desire intercepts, 0: otherwise
p = 2;                 % Number of lags on dependent variables
forecasting = 1;       % 1: Compute h-step ahead predictions, 0: no prediction
forecast_method = 0;  % 0: Direct forecasts
                       % 1: Iterated forecasts
h = 4;                 % Number of forecast periods
```

<sup>1</sup> Ejemplo de data: Quarterly US data on inflation, unemployment and interest rate, % 1953:Q1 - 2006:Q3



En la siguiente parte se puede cambiar el tipo de función a priori a utilizar, para esta parte elegiremos el prior de Minnesota:

```
% Set prior for BVAR model:
prior = 2; % prior = 1--> Noninformative Prior
          % prior = 2--> Minnesota Prior
          % prior = 3--> Natural conjugate Prior
```

El siguiente código ha sido hecho para manejar de manera correcta la data:

```
%-----DATA HANDLING-----
% Get initial dimensions of dependent variable
[Traw M] = size(Yraw);

% The model specification is different when implementing direct forecasts,
% compared to the specification when computing iterated forecasts.
if forecasting==1
    if h<=0
        error('You have set forecasting, but the forecast horizon choice is wrong')
    end

    % Now create VAR specification according to forecast method
    if forecast_method==0 % Direct forecasts
        Y1 = Yraw(h+1:end,:);
        Y2 = Yraw(2:end-h,:);
        Traw = Traw - h - 1;
    elseif forecast_method==1 % Iterated forecasts
        Y1 = Yraw;
        Y2 = Yraw;
    else
        error('Wrong choice of forecast_method')
    end
else
    Y1 = Yraw;
    Y2 = Yraw;
end
```

Con este código generemos los “p” rezagos, para esta aplicación hemos considerado dos rezagos (se multiplica entonces la cantidad de variables por utilizar)<sup>2</sup>:

```
% Generate lagged Y matrix. This will be part of the X matrix
Ylag = mlag2(Y2,p); % Y is [T x M]. ylag is [T x (Mp)]
```

<sup>2</sup>Recordar que esto afecta los grados de libertad.

Se define la matriz X de variables explicativas; recuerden que se pierden tantas observaciones como rezagos incluyamos.

```
% Now define matrix X which has all the R.H.S. variables (constant, lags of
% the dependent variable and exogenous regressors/dummies)
if constant
    X1 = [ones(Traw-p,1) Ylag(p+1:Traw,:)];
else
    X1 = Ylag(p+1:Traw,:); %#ok<UNRCH>
end
```

```
% Get size of final matrix X
[Traw3 K] = size(X1);

% Create the block diagonal matrix Z
Z1 = kron(eye(M),X1);
```

```
% Form Y matrix accordingly
% Delete first "LAGS" rows to match the dimensions of X matrix
Y1 = Y1(p+1:Traw,:); % This is the final Y matrix used for the VAR

% Traw was the dimesnion of the initial data. T is the number of actual
% time series observations of Y and X
T = Traw - p;
```

```
%===== FORECASTING SET-UP:
% Now keep also the last "h" or 1 observations to evaluate (pseudo-)forecasts
if forecasting==1
    if forecast_method==0 % Direct forecasts, we only need to keep the
        Y = Y1(1:end-1,:); % last observation
        X = X1(1:end-1,:);
        Z = kron(eye(M),X);
        T = T - 1;
    else % Iterated forecasts, we keep the last h observations
        Y = Y1(1:end-h,:);
        X = X1(1:end-h,:);
        Z = kron(eye(M),X);
        T = T - h;
    end
else
    Y = Y1;
    X = X1;
    Z = Z1;
end
```

## A prioris de Minnessota en MATLAB

Construcción de los a prioris:

```

%-----PRIORS-----
% First get Ordinary Least Squares (OLS) estimators
A_OLS = inv(X'*X)*(X'*Y); % This is the matrix of regression coefficients
a_OLS = A_OLS(:); % This is the vector of coefficients, i.e. it holds
% that a_OLS = vec(A_OLS)
SSE = (Y - X*A_OLS)'*(Y - X*A_OLS);
SIGMA_OLS = SSE./(T-K);

%-----Prior hyperparameters for bvar model
% Define hyperparameters
if prior == 1 % Noninformtive
    % I guess there is nothing to specify in this case!
    % Posteriors depend on OLS quantities
elseif prior == 2 % Minnesota
    A_prior = 0*ones(K,M); % K = Columnas del al matriz X1
    a_prior = A_prior(:);

    % Hyperparameters on the Minnesota variance of alpha
    a_bar_1 = 0.5;
    a_bar_2 = 0.5;
    a_bar_3 = 10^2;

    % Now get residual variances of univariate p-lag autoregressions. Here
    % we just run the AR(p) model on each equation, ignoring the constant
    % and exogenous variables (if they have been specified for the original
    % VAR model)
    sigma_sq = zeros(M,1); % vector to store residual variances
    for i = 1:M
        % Create lags of dependent variable in i-th equation
        Ylag_i = mlag2(Yraw(:,i),p);
        Ylag_i = Ylag_i(p+1:Traw,:);
        % Dependent variable in i-th equation
        Y_i = Yraw(p+1:Traw,i);
        % OLS estimates of i-th equation
        alpha_i = inv(Ylag_i'*Ylag_i)*(Ylag_i'*Y_i);
        sigma_sq(i,1) = (1./(T-p+1))*(Y_i - Ylag_i*alpha_i)'*(Y_i - Ylag_i*alpha_i);
    end

    % Now define prior hyperparameters.
    % Create an array of dimensions K x M, which will contain the K diagonal
    % elements of the covariance matrix, in each of the M equations.
    V_i = zeros(K,M);

```

```

% index in each equation which are the own lags
ind = zeros(M,p);
for i=1:M
    ind(i,:) = constant+i:M:K;
end
for i = 1:M % for each i-th equation
    for j = 1:K % for each j-th RHS variable
        if constant==1
            if j==1
                V_i(j,i) = a_bar_3*sigma_sq(i,1); % variance on constant
            elseif find(j==ind(i,:))>0
                V_i(j,i) = a_bar_1./(ceil((j-1)/M)^2); % variance on own lags
            else
                for kj=1:M
                    if find(j==ind(kj,:))>0
                        ll = kj;
                    end
                end
                V_i(j,i) = (a_bar_2*sigma_sq(i,1))./((ceil((j-1)/M)^2)*sigma_sq(ll,1));
            end
        else
            if find(j==ind(i,:))>0
                V_i(j,i) = a_bar_1./(ceil((j-1)/M)^2); % variance on own lags
            else
                for kj=1:M
                    if find(j==ind(kj,:))>0
                        ll = kj;
                    end
                end
                V_i(j,i) = (a_bar_2*sigma_sq(i,1))./((ceil((j-1)/M)^2)*sigma_sq(ll,1));
            end
        end
    end
end
end

% Now V is a diagonal matrix with diagonal elements the V_i
V_prior = diag(V_i(:)); % this is the prior variance of the vector a

% SIGMA is equal to the OLS quantity
SIGMA = SIGMA_OLS;

elseif prior == 3 % Normal-Wishart (nat conj)
    % Hyperparameters on a ~ N(a_prior, SIGMA x V_prior)
    A_prior = 0*ones(K,M);
    a_prior = A_prior(:);

```

```
V_prior = 10*eye(K);
% Hyperparameters on inv(SIGMA) ~ W(v_prior,inv(S_prior))
v_prior = M; S_prior = eye(M);
inv_S_prior = inv(S_prior);
end
```

## A posterioris

```
%===== POSTERIORIS =====
%=====
%----- Posterior hyperparameters of ALPHA and SIGMA with Diffuse Prior
if prior == 1
    % Posterior of alpha | Data ~ Multi-T(kron(SSE,inv(X'X)),alpha_OLS,T-K)
    V_post = inv(X'*X);
    a_post = a_OLS;
    A_post = reshape(a_post,K,M);

    % posterior of SIGMA | Data ~ inv-Wishart(SSE,T-K)
    S_post = SSE;
    v_post = T-K;

    % Now get the mean and variance of the Multi-t marginal posterior of alpha
    alpha_mean = a_post;
    alpha_var = (1/(v_post- M- 1))*kron(S_post,V_post);

%----- Posterior hyperparameters of ALPHA and SIGMA with Minnesota Prior
elseif prior == 2
    % *****Get all the required quantities for the posteriors
    V_post = inv( inv(V_prior) + kron(inv(SIGMA),X'*X) );
    a_post = V_post * ( inv(V_prior)*a_prior + kron(inv(SIGMA),X'*X)*a_OLS );
    A_post = reshape(a_post,K,M);

    % In this case, the mean is a_post and the variance is V_post
    alpha_mean=a_post;

%----- Posterior hyperparameters of ALPHA and SIGMA with Normal-Wishart Prior
elseif prior == 3
    % *****Get all the required quantities for the posteriors
    % For alpha
    V_post = inv( inv(V_prior) + X'*X );
    A_post = V_post * ( inv(V_prior)*A_prior + X'*X*A_OLS );
    a_post = A_post(:);

    % For SIGMA
    S_post = SSE+S_prior+A_OLS'*X'*X*A_OLS+A_prior'*inv(V_prior)*A_prior-A_post'*(
    inv(V_prior)+X'*X)*A_post;
    v_post = T + v_prior;

    % Now get the mean and variance of the Multi-t marginal posterior of alpha
```

```
alpha_mean = a_post;  
alpha_var = (1/(v_post- M- 1))*kron(S_post,V_post);  
end
```

## Inferencia predictiva

```
%===== PREDICTIVE INFERENCE =====  
%=====  
= X_tplus1 = [1 Y(T,:) X(T,2:M*(p-1)+1)];  
% As a point forecast use predictive mean  
Pred_mean = X_tplus1*A_post;  
% Print some results  
disp('The mean of alpha is in the vector alpha_mean')  
disp('Its variance is in the vector alpha_var')  
disp('Point forecast is Pred_mean')  
  
toc;
```

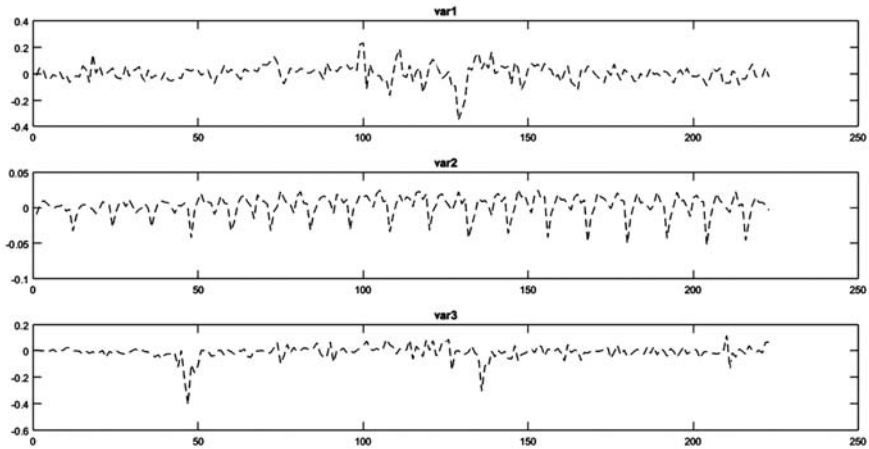
## Resultados del modelo

Para esta parte hemos construido una base de datos de aproximadamente 35 variables, las interrelaciones se han desarrollado con el modelo BVAR, y se han estimado las predicciones a posterioris (funciones de distribución) y las Funciones Impulso Respuesta (FIR). Estas últimas nos ayudan a estimar los efectos en periodos futuros de algún cambio en las variables originales y posibles generadoras de crisis. A continuación mostramos el trabajo de extracción de datos:

```
var1=1  
var2=33  
var3=15
```

La elección de var1=1 corresponde a la primer columna de la matriz de 35 variables, la var2=33 corresponde a la elección de la columna 33 de la matriz de 35 columnas, de la misma manera para la var3=3 elige a la tercera columna y la guarda al var3, de la misma manera las otras variables serán guardados en var2 y var1. De esta manera de tratará de combinar de tres en tres las relaciones entre las variables consideradas, financieras y reales.

Gráfico SN1: Series originales en niveles

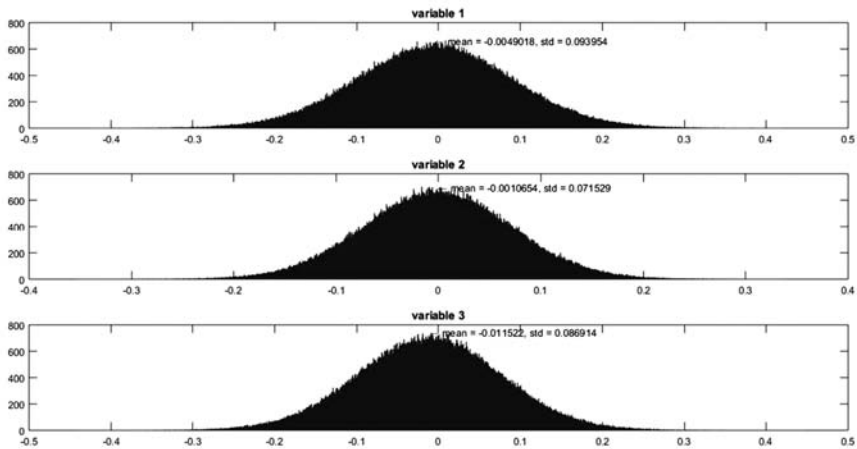


Las variables consideradas: var1 es para el índice del precio del cobre, uno de los principales commodities que exporta el Perú y genera alta recaudación, la var2 corresponde a un índice de empleo y la var3 corresponde en este caso a la tasa de ahorro. A continuación se describe las funciones de distribución a posteriori de los parámetros considerados para el modelo, la estimación bayesiana mejora en términos de precisión la calidad

A manera de detalle se han considerado estas variables para medir el efecto de los precios de los commodities (precio del cobre) un índice de empleo proveniente del BCRP y las tasas de ahorro con el objetivo de vincular una variable que se genera en el mercado internacional (precio del cobre) y que está afecta a las variaciones de la economía mundial, la cual, a su vez, afecta de manera inmediata al sector minero y la toma de decisiones; adicionalmente, se ha considerado el índice de empleo para medir el efecto sobre la economía real y, finalmente, se considera la tasa de ahorro que afecta de manera directa el crecimiento económico, tal como lo señala Solow (1956)<sup>3</sup>.

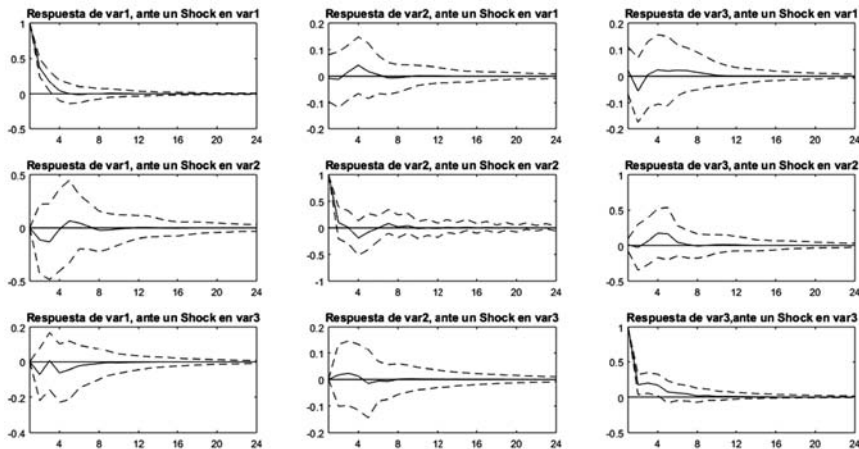
<sup>3</sup> Solow publicó su modelo de crecimiento económico en 1956 en el *Quarterly Journal of Economics*.

Gráfico FD1: Función de densidad a posteriori



Según el gráfico FD1, observamos que la tasa de crecimiento del precio del cobre tiene una media a posteriori igual a 0.49%, el índice de empleo converge a una media a posteriori de 0.1% al igual que la tasa<sup>4</sup> de los ahorros de pasivos y activos, estas tres en valores negativos, con volatilidades de 9%,7% y 8%, respectivamente.

Gráfico FIR1: Funciones de impulso respuesta



Las FIR muestran que ante un choque positivo en el precio de los commodities el empleo aumenta hasta alcanzar su máximo nivel en el mes 4 para luego converger

<sup>4</sup> Las variables en niveles se convirtieron en tasas de crecimiento a excepción de las tasas de interés.



lentamente a su nivel inicial. En cuanto a la tasa de ahorro, esta presenta un ligero decaimiento en los dos primeros meses y luego aumenta ligeramente sobre su nivel inicial para finalmente converger a partir del mes 12.

Una vez estimado el mejor modelo BVAR y ya obtenidos los parámetros finales, se procede a realizar dos pasos subsiguientes, el primero relacionado con la creación del modelo de contagio y el segundo relacionado con el origen de los choques. Comenzaremos con el efecto contagio:

## Efecto contagio

Siguiendo a Martínez et al. (2010), se utiliza un modelo de redes para medir y analizar la transmisión de una posible crisis financiera. Como se explicó en los otros informes, una red denotada por la letra  $R$  está compuesta por tres elementos: un conjunto de vértices denotado por  $V$ , un conjunto de arcos denotado por la letra  $E$  y finalmente una función  $w$  que guarda los pesos a los arcos. Si agrupamos  $V$  y  $E$  obtenemos una gráfica denotada por  $G(E,V)$  y los pesos están dados por  $w_{ij}$ .

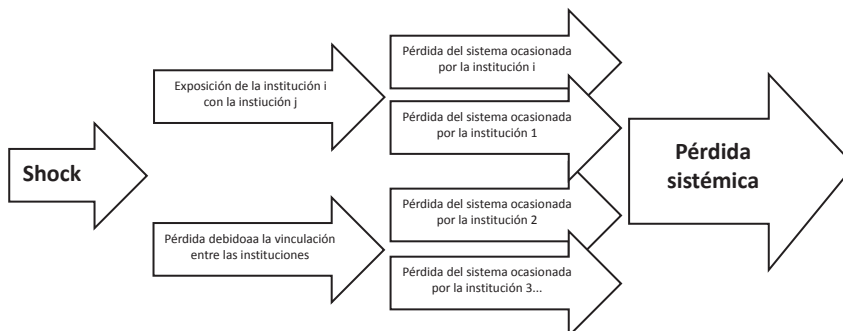
Para analizar el efecto contagio vamos a considerar un grupo en particular de vértices,  $V$ , el cual está conformado por un nodo que representará el nodo de choque inicial (lo llamaremos  $c$ ) y un conjunto de nodos que corresponderán al conjunto de llegada, que serán las variables afectadas inmediatamente después de dado el choque inicial (a este conjunto de nodos lo llamaremos  $R$ ); finalmente, consideraremos una variable donde se guardarán las pérdidas (la llamaremos  $s$ , relacionado a como originalmente lo llamaron los autores mencionados “sumidero”).

Luego de la estimación de los parámetros se utilizó una cópula t-student para simular escenarios de crisis financiera. Las simulaciones fueron para el máximo y se utilizó una distribución marginal para el máximo de cada variable, se utilizó una distribución normal multivariada para el conjunto de variables y una distribución marginal tipo Gumbel para cada variable. Este método fue propuesto por Embrechts et al. en 2003.

Los pesos: la variable  $w_{ij}$  define los pesos mencionados anteriormente, los cuales son definidos de manera distinta de acuerdo con la etapa en la que se encuentre el modelo,  $w_{ij} = l_{ij}$  será para los arcos de  $c$  a  $r$  que pertenecen a la red ( $R$ );  $l_{ij}$  para los arco de  $r_i$  a  $r_j$  (los cuales también pertenecen a  $R$ ) y por último el peso  $l_i$  para los arcos de  $r_i$  a  $s$ . Como se puede notar, cada peso está asociado a una pérdida o  $lost$  ( $l$ ):

Por ejemplo:  $l_{0i}$  representa la pérdida de la institución  $i$  ocasionada por el choque macroeconómico,  $l_{ij}$  representa la exposición de la institución  $i$  con la institución  $j$  e  $l_i$  representa la pérdida del sistema ocasionada por la caída de la institución  $i$ . Como se puede notar en el gráfico el efecto contagio se produce inicialmente con un choque macroeconómico y luego de ciertas etapas se consolida en una pérdida sistémica:

**Gráfico E1: Esquema de propagación del shock**



### Recálculo del capital regulatorio

Cuando se da el choque macroeconómico se hace una supervisión a las II.FF., se les recalcula el capital regulatorio y se verifica si alguna de ellas ha quebrado, vamos a considerar que la quiebra de un banco cuando su índice de capitalización (*ind\_capi*) se encuentra por debajo del 4%. El *ind\_capi* se define como el ratio entre el capital neto y los activos sujetos a riesgo. Según Basilea existe un capital regulatorio mínimo (8%). Siguiendo a Graf et al. (2005), y de acuerdo con las reglas de adecuación del capital, propuesto en Basilea, el índice de capitalización se calcula como:

$$ind\_capi_i = \frac{CN_i - \theta_{ij}l_{ij}}{ASR_i - \delta\theta_{ij}l_{ij}}$$

El peso que genera la pérdida debido al contagio está cuantificado por  $\theta_{ij}$ , de esta manera tenemos un porcentaje de pérdida del banco *i* producto de la exposición dado que se dio un incumplimiento de la institución *j*,  $\delta$  es el otro peso debido a la exposición del banco *i* con otros bancos ( medido a través de exposiciones a pérdidas).

El umbral de quiebra. Máxima pérdida que puede soportar una II.FF. manteniendo su nivel de capital en riesgo requerido:

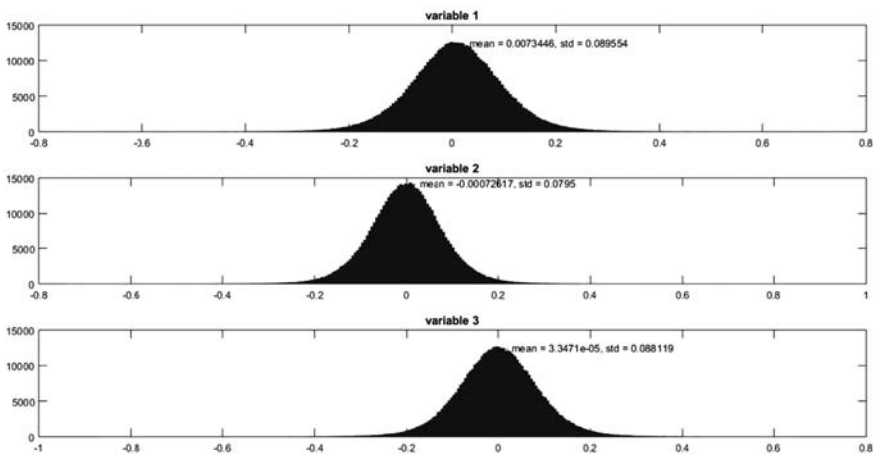
$$u_i = \frac{CN_i - ind\_capi_R ASR_i}{\theta(1 - ind\_capi_R \delta)}$$

Donde el *ind\_capi<sub>R</sub>* debe de estar entre 4% y 8% para ser considerado como el capital mínimo requerido, este será nuestro umbral debido a que se esperaría una quiebra.

## Probando el modelo

Esta parte corresponde a la generación de choques y la respuesta del sistema frente a ellos, por conveniencia se ha considerado los dos límites que engloban al capital regulatorio propuesto anteriormente, el del umbral de quiebra y el requerido, a saber 4% y 8% respectivamente, adicionalmente se va a considerar que existe una absorción del 45% de la pérdida de un banco con respecto a la exposición con otro banco.

El siguiente gráfico muestra los resultados luego del choque producido, la expansión del efecto(contagio) y el sometimiento a la prueba de estrés, se muestra la distribución a posteriori estimada con el modelo bayesiano y una distribución t de student<sup>5</sup>.



Como se observa en el gráfico anterior, después de los efectos mencionados las distribuciones a posterioris muestran un crecimiento de las colas típico de pérdidas extremas, si bien unas son más asimétricas, este crecimiento en las colas se hace más evidente en la parte negativa de todas las variables, lo que estaría indicando presencia de pérdidas sistémicas, afectando pérdidas relativas al precio del commodity, al índice de empleo y a la tasa de ahorro del 15.32%, 14.34% y 15.85% en escenarios de estrés, respectivamente. Los valores finales obtenidos son equivalentes a las máximas pérdidas asociadas y fueron calculadas al 95% de confianza.

<sup>5</sup> Gumbell o weibull también pueden considerarse para temas de *stress testing*.

## Conclusiones y recomendaciones

Bajo escenarios de crisis sistémica las pérdidas pueden alcanzar un alto porcentaje, considerando una tasa de pérdida asociada al incumplimiento de la contraparte del 45% y un umbral de quiebra entre el 4% y 8% sugerido por el Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, se estima que un choque externo puede generar caídas superiores al 10% en las diferentes variables financieras. Por ejemplo, se puede dar una caída de más del 10% en la tasa de ahorro, los índices bursátiles, el tipo de cambio entre otras.

No solo las principales variables financieras pueden verse afectadas por el efecto contagio. Considerando los supuestos mencionados, se encuentra que las variables reales pueden ser afectadas en más del 15%, como el caso de los índices de empleo por ejemplo o las tasas de ahorros que a su vez repercuten en el crecimiento de la economía, si bien estas tasas son extremas y el escenario de estrés poco probable es necesario tener en cuenta estos efectos para la prevención de crisis sistémicas, de tal manera que es aconsejable que las autoridades regulatorias pongan énfasis en el capital regulatorio de las instituciones financieras.

Un supuesto clave fue considerar que cada institución absorbe el 45% de sus exposiciones, en términos simples si una contraparte entra en default genera un 45% de las pérdidas asociadas (exposición). El modelo construido resulta de aplicabilidad para los organismos reguladores porque permite exponer un mecanismo de propagación a través de un contagio financiero producto de un choque externo y sometido a pruebas de estrés.

Con el objetivo de mejorar la correlación entre las variables mencionadas, se puede plantear un análisis de diferentes cópulas de tal manera que la relación no se haga lineal sino más bien tender a tener una estructura de dependencia no lineal, como el considerado en las cópulas no gaussianas por ejemplo, de la misma manera si se desea obtener nuevos escenarios de estrés se puede considerar mejorar el ajuste de los valores extremos que distorsionan las colas de las distribuciones (*fat tails*) con una función tipo Gumbel o Weibull en ambos casos es recomendable considerar las mejores funciones que se ajusten a los datos. Esto puede aportar al ajuste de los modelos a los hechos estilizados provenientes de las series financieras como la asimetría y altos valores del coeficiente de kurtosis.

Una recomendación para la mejora en la sobreparametrización de los modelos BVAR y a la reducción de la cantidad de variables que se utilizan en este tipo de modelaje, es considerar la teoría del análisis de componentes principales y su adaptación a los modelos multivariados (FAVAR), de acuerdo a ello se puede simplificar el análisis a grupos más específicos y obtener resultados más fáciles de analizar.

Finalmente, es necesario extender el modelo al análisis no solo del riesgo de crédito (*default*) sino más bien al riesgo de liquidez y al riesgo operacional, de tal manera que podemos tener un alcance del tiempo en el que el choque externo puede llegar a convertirse en crisis sistémica importante para medir el riesgo de liquidez de las

empresas, en el sentido que sus activos menos líquidos puedan servir para cubrir las pérdidas potenciales, para este último fin se recomienda profundizar en los modelos de duración y supervivencia (*duration and survival model*).

El riesgo operacional puede ser extendido inicialmente al enfoque del análisis del microcrédito, donde familias y empresas convergen en una sola unidad de crédito lo que hace difícil encontrar donde se origina el riesgo. Para esta parte es importante un análisis más microeconómico a diferencia del modelo planteado donde se involucran variables macroeconómicas.

Se recomienda la creación de un toolbox (software en MATLAB) que automatice los procesos, que se adapte al Bloomberg y que su interface sea tan simple como las que se ven en el Excel (MS Excel– VBA), para que tenga un uso potencial en el sector de riesgos. Si bien el desarrollo de este tipo de software provee una herramienta tecnológica para los usuarios (generalmente analistas o gerentes de riesgos en bancos o IIFF) depende mucho de una buena programación que demande un alto capital humano<sup>6</sup>.

## Referencias bibliográficas

Adrian, T. y Brunnermeier, M. K. (2009). Covar, Technical report, Federal Reserve Bank of New York and Princeton University.

Bouyé, E., Roncalli, T., Durrleman, V., Nikeghbali, A. y Riboulet, G. (2000). Copulas for finance: A reading guide and some applications, Technical report, Financial Econometrics Research Centre y Groupe de Recherche Opérationnelle, Bercy Expo, Immeuble Bercy Sud, 4<sup>é</sup> étage, 90 quai de Bercy, 75613 Paris Cedex 12, France.

Casella, G. y George, E. I. (1992). 'Explaining the gibbs sampler', *The American Statistician* 46(3), 167–174.

Chib, S. y Greenberg, E. (1995b). 'Understanding the metropolis-hastings algorithm', *The American Statistician* 49(4), 327–335.

Diebold, F. X., Rudebusch, G. D. y Aruoba, S. B. (2004). The macroeconomy and the yield curve: A dynamix latent factor approach, Technical Report 10616, National Bureau of economic research, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138.

Demarta, S. y McNeil, A. (2004). The t copula and related copulas, Technical Report 11 -17, Federal Institute of Technology, ETH Zentrum, CH-8092 Zurich.

<sup>6</sup> En caso de la UNI a diferencia de otras universidades es importante reconocer el bagaje y formación cuantitativa capaz de tener un software de alto nivel.

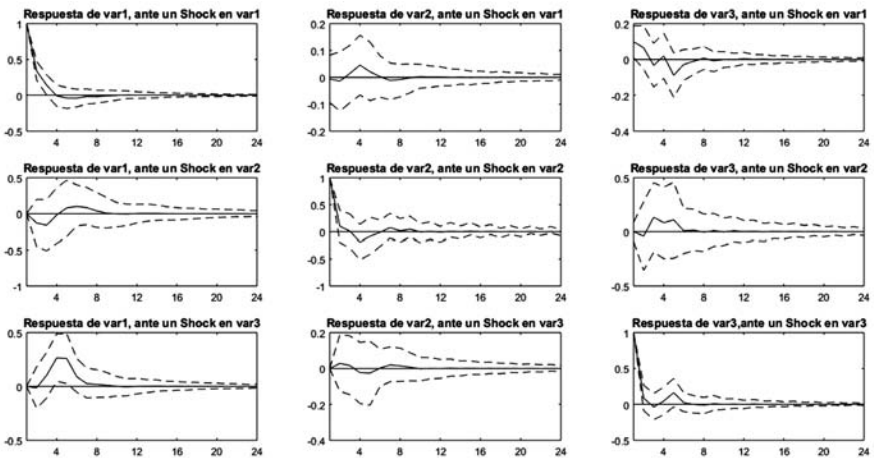
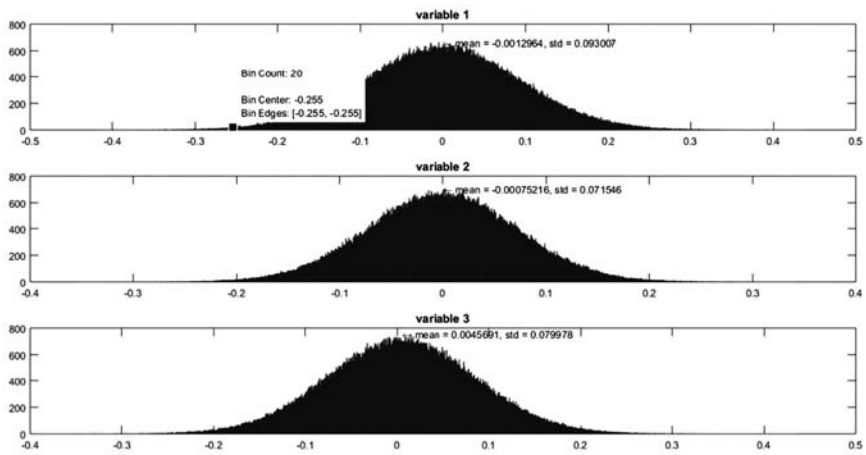
- Embrechts, P., Kluppelberg, C. y Mikosch, T. (2003). *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*, Springer-Verlag.
- Graf, J. P., Guerrero, S. y López-Gallo, F. (2005). *Interbank exposures and contagion: An empirical analysis for the mexican banking sector*, Technical report, Banco de México, Av. 5 de mayo No. 1-Mezzanine, Col. Centro, 06059 México D.F.
- Hamilton, J. D. (1994). *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- Hull, J. (2007). *Risk Management and Financial Institutions*, Pearson Prentice Hall.
- Koop, G. y Korobilis, D. (2010). *Bayesian multivariate time series methods for empirical macroeconomics*, Technical report, University of Strathclyde.
- Korobilis, D. (2011). 'Var forecasting using bayesian variable selection', *ECORE 46*.
- Lehar, A. (2005), 'A risk management approach', *Journal of Financial Economics* 29(10), 2577–2603.
- Lutkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer.
- Martinez-Jaramillo, S., López, C., Pérez, O., Avila, F. y Lopez-Gallo, F. (2010). *Systemic risk, stress testing and financial contagion: Their interaction and measurement*, Technical report, Banco de México, Av. 5 de mayo No. 1-Mezzanine, Col. Centro, 06059 México D.F.
- Martinez-Jaramillo, S., Pérez, O., Avila, F. y Lopez-Gallo, F. (2010). 'Systemic risk, financial contagion and financial fragility', *Journal of Economic Dynamics and Control* 34, 2358–2374.
- Martínez et al (2010). *Systemic risk, stress testing and financial contagion: Their interaction and measurement*, Technical report, Banco de México.
- McCulloch, J. (1971). 'Measuring the term structure of interest rates', *Econometrica* 44, 19–31.
- Nelsen, R. B. (2006). *An Introduction to Copulas*, Springer Series in Statistics.
- Nelson, C. R. y Siegel, A. F. (1987). 'Parsimonious modeling of yield curves', *The Journal of Business* 60(4), 473–489.
- Svensson, L. (1994). *Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992 -1994*, Technical Report 4871, National Bureau of economic research, 1050 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02138.

## Anexos

### A1: Muestra de otras variables incluidas en el estudio

var1=1  
var2=33  
var3=3

La codificación de cada variable se muestra en el anexo A2 para mas detalle.



## A2: Nombre de las variables estudiadas

	Nombre	Detalle
1	<b>PN01652XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Cobre - LME (€US\$ por libras)
2	<b>PN01653XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Estaño - LME (€US\$ por libras)
3	<b>PN01654XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Oro - LME (US\$ por onzas troy)
4	<b>PN01655XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Plata - H. Harman (US\$ por onzas troy)
5	<b>PN01656XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Plomo - LME (€US\$ por libras)
6	<b>PN01657XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Zinc - LME (€US\$ por libras)
7	<b>PN01662XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Maíz - EEUU (US\$ por toneladas)
8	<b>PN01663XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Arroz - Tailandia (US\$ por toneladas)
9	<b>PN00493MM</b>	Tasas de interés del Banco Central de Reserva - Tasa de Encaje
10	<b>PN06503OM</b>	Tasas de interés del Banco Central de Reserva - CD BCRP - Tasa de interes - Saldo CD BCRP
11	<b>PN07811NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Pasivas - Ahorro
12	<b>PN07816NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Pasivas - TIPMN
13	<b>PN07819NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Tasa Interbancaria Promedio
14	<b>PN07827NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Activas - TAMEX
15	<b>PN07831NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Pasivas - Ahorro
16	<b>PN07836NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Pasivas - TIPMEX
17	<b>PN07839NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Tasa Interbancaria Promedio
18	<b>tasa1</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral MN (%)
19	<b>tasa2</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral ME (%)
20	<b>tasa3</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva MN
21	<b>tasa4</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva ME
22	<b>tasa5</b>	F. A. Tasa Legal Laboral MN
23	<b>tasa9</b>	TAMN (%)
24	<b>tasa10</b>	TAMEX (%)
25	<b>tasa11</b>	TIPMN (%)
26	<b>tasa12</b>	TIPMEX (%)
27	<b>tasa13</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral MN (%)
28	<b>tasa14</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral ME (%)
29	<b>tasa15</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva MN
30	<b>tasa16</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva ME
31	<b>tasa17</b>	F. A. Tasa Legal Laboral MN
32	<b>tasa18</b>	F. A. Tasa Legal Laboral ME



**Anexo: Total de variables a filtrar**

**Variables disponibles en el sistema**

**Tasas de interés internacionales**

Nombre	Detalle
<b>PN01129XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Perú
<b>PN01130XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Argentina
<b>PN01131XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Brasil
<b>PN01132XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Chile
<b>PN01133XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Colombia
<b>PN01134XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Ecuador
<b>PN01135XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - México
<b>PN01136XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Diferencial de Rendimientos del Índice de Bonos de Mercados Emergentes (EMBIG) - Venezuela
<b>PN01137XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Latin EMBIG Países Latinoamericanos
<b>PN01138XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - EMBIG Países Emergentes
<b>PN01139XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Tasa de Interés - Tesoro de EUA 5 años
<b>PN01140XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Tasa de Interés - Tesoro de EUA 10 años
<b>PN01141XM</b>	Indicadores de riesgo para países emergentes: EMBIG - Tasa de Interés - Tesoro de EUA 30 años

**Cotizaciones internacionales**

Nombre	Detalle
<b>PN01649XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Harina de Pescado - Hamburgo (US\$ por toneladas)
<b>PN01650XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) -Azúcar - Cont.14 (US\$ por toneladas)
<b>PN01651XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Café - Otr. S. Arab. (US\$ por toneladas)
<b>PN01652XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Cobre - LME (CUS\$ por libras)

---

<b>PN01653XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Estaño - LME (CUS\$ por libras)
<b>PN01654XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Oro - LME (US\$ por onzas troy)
<b>PN01655XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Plata - H. Harman (US\$ por onzas troy)
<b>PN01656XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Plomo - LME (CUS\$ por libras)
<b>PN01657XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Zinc - LME (CUSS por libras)
<b>PN01658XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Níquel - LME (CUS\$ por libras)
<b>PN01659XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Petróleo - Residual No.6 (US\$ por barriles)
<b>PN01660XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Petróleo - WTI (US\$ por barriles)
<b>PN01661XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Trigo - EEUU (US\$ por toneladas)
<b>PN01662XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Maíz - EEUU (US\$ por toneladas)
<b>PN01663XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Arroz - Tailandia (US\$ por toneladas)
<b>PN01664XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Aceite Soya - EEUU (US\$ por toneladas)
<b>PN01665XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Fr. Soya - EEUU (US\$ por toneladas)
<b>PN01666XM</b>	Cotizaciones de productos (promedio del periodo)	- Harina Soya - EEUU (US\$ por toneladas)
<b>PN01685PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Maíz
<b>PN01686PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Arroz
<b>PN01687PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Azúcar
<b>PN01688PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Leche entera en polvo
<b>PN01689PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Techo Maíz
<b>PN01690PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Techo - Arroz
<b>PN01691PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Techo - Azúcar
<b>PN01692PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Techo - Leche Entera en Polvo
<b>PN01693PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Piso - Maíz
<b>PN01694PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Piso - Arroz
<b>PN01695PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Piso - Azúcar
<b>PN01696PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Precio Piso - Leche entera en polvo
<b>PN01697PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Promedio - Maíz
<b>PN01698PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Promedio - Arroz
<b>PN01699PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Promedio - Azúcar
<b>PN01700PM</b>	Precios de productos sujetos al sistema de franjas de precios (US\$ por toneladas)	- Promedio - Leche entera en polvo

---

## Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero

### PBI por sectores

Nombre	Detalle
PN01762AM	Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - Manufactura
PN01766AM	Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - Construcción
PN01767AM	Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - Comercio
PN01770AM	Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - PBI
PN01773AM	Producto bruto interno y demanda interna (índice 2007=100) - PBI desestacionalizado

### Mercado de capitales

Nombre	Detalle
PN01112MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos en S/ Nominales
PN01113MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos en S/ Nominales - Hasta 3 años
PN01114MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos en S/ Nominales - De 3 hasta 5 años
PN01115MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos en S/ Nominales - Más de 5 años
PN01116MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos en S/ Indexados al VAC
PN01121MM	Bonos del sector privado por moneda y plazo - Tasas Interés - Bonos ME - Hasta 3 años
PN01142MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - Índice General BVL (base 31/12/91 = 100)
PN01143MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - Índice Selectivo BVL (base 31/12/91 = 100)
PN01144MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - Bancos (base 30/10/98 = 100)
PN01148MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - SP/BVL - Financiera (base 30/10/98 = 100)
PN01149MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - SP/BVL - Industrial (base 30/10/98 = 100)
PN01150MM	Bolsa de Valores de Lima - Índices Bursátiles - SP/BVL - Mining (base 30/10/98 = 100)
PN01152MM	Bolsa de Valores de Lima - Cotización de Títulos Peruanos en Nueva York (US\$) - Minas Buenaventura
PN10221MM	Bolsa de Valores de Lima - Cotización de Títulos Peruanos en Nueva York (US\$) - Cementos Pacasmayo
PN01153MM	Bolsa de Valores de Lima - Cotización de Títulos Peruanos en Nueva York (US\$) - Credicorp Ltd.
PN01154MM	Bolsa de Valores de Lima - Cotización de Títulos Peruanos en Nueva York (US\$) - Southern Perú
PN01155MM	Bolsa de Valores de Lima - Capitalización Bursátil (millones S/)
PN10065MM	Bolsa de Valores de Lima - Capitalización Bursátil (millones US\$)
PN01167MM	Sistema privado de pensiones - Valor del Fondo (millones S/)
PN10066MM	Bonos (millones US\$) - Saldo de Bonos Privados
PN10069MM	Bonos (millones US\$) - Saldo de Bonos Hipotecarios
PN10071MM	Bonos (millones US\$) - Saldo de Bonos de Titulización

---

**Tasas de intereses BCRP**


---

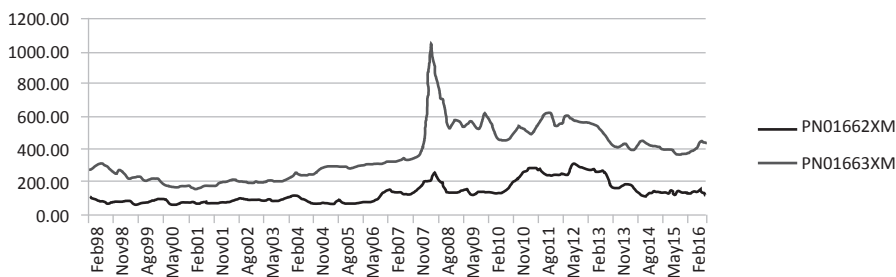
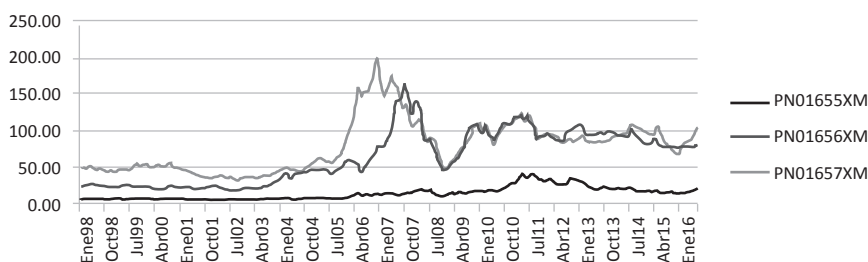
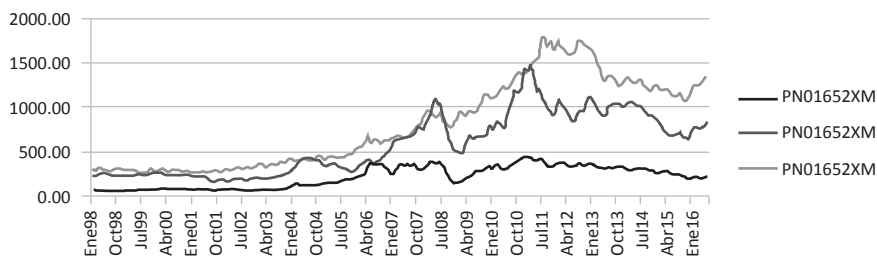
<b>Nombre</b>	<b>Detalle</b>
<b>PN00493MM</b>	Tasas de interés del Banco Central de Reserva - Tasa de Encaje
<b>PN06503OM</b>	Tasas de interés del Banco Central de Reserva - CD BCRP - Tasa de interés - Saldo CD BCRP
<b>PN07811NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Pasivas - Ahorro
<b>PN07816NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Pasivas - TIPMN
<b>PN07819NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Tasa Interbancaria Promedio
<b>PN07827NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Activas - TAMEX
<b>PN07831NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Pasivas - Ahorro
<b>PN07836NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Pasivas - TIPMEX
<b>PN07839NM</b>	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en ME (términos efectivos anuales) - Tasa Interbancaria Promedio
<b>tasa1</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral MN (%)
<b>tasa2</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral ME (%)
<b>tasa3</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva MN
<b>tasa4</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva ME
<b>tasa5</b>	F. A. Tasa Legal Laboral MN
<b>tasa6</b>	F. A. Tasa Legal Laboral ME
<b>tasa7</b>	Tasa del SF créd microemp MN (%)
<b>tasa8</b>	Tasa del SF créd microemp ME (%)
<b>tasa9</b>	TAMN (%)
<b>tasa10</b>	TAMEX (%)
<b>tasa11</b>	TIPMN (%)
<b>tasa12</b>	TIPMEX (%)
<b>tasa13</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral MN (%)
<b>tasa14</b>	Tasa Legal Efectiva/Laboral ME (%)
<b>tasa15</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva MN
<b>tasa16</b>	F. A. Tasa Legal Efectiva ME
<b>tasa17</b>	F. A. Tasa Legal Laboral MN
<b>tasa18</b>	F. A. Tasa Legal Laboral ME
<b>tasa19</b>	Tasa del SF créd microemp MN (%)
<b>tasa20</b>	Tasa del SF créd microemp ME (%)

---

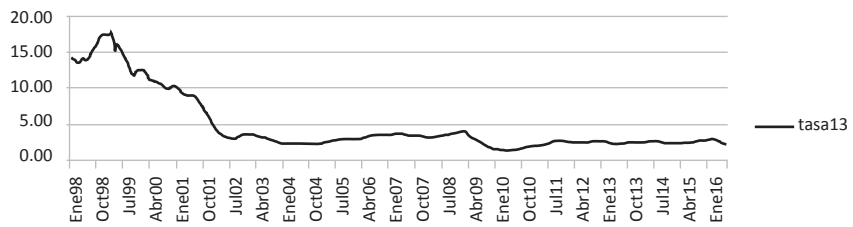
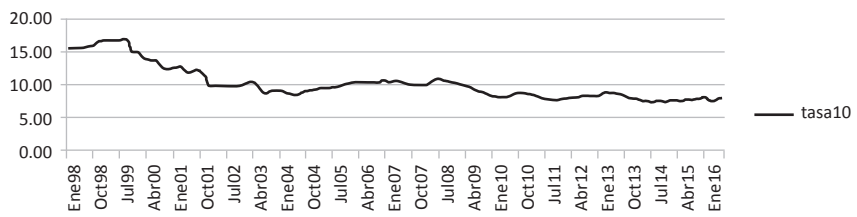
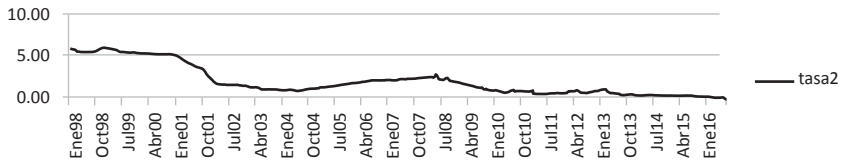
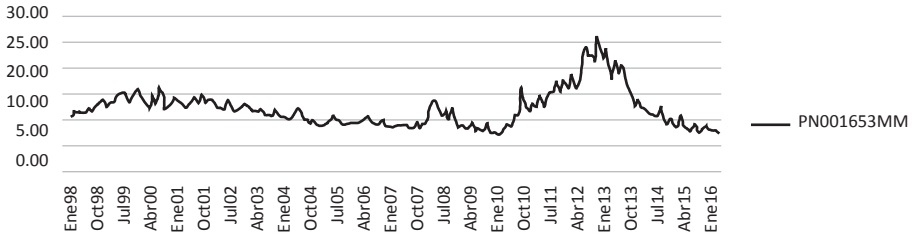
Empleo	
Nombre	Detalle
<b>PN02124PM</b>	Remuneraciones - Remuneración Mínima Vital - Nominal (S/)
<b>PN02125PM</b>	Remuneraciones - Remuneración Mínima Vital - Índice Real (base 1994 = 100)
<b>PN02130PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - 10 y más trabajadores
<b>PN02131PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - 10 a 49 trabajadores
<b>PN02132PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - 50 y más trabajadores
<b>PN02133PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Industria Manufactura - 10 y más trabajadores
<b>PN02134PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Industria Manufactura - 10 a 49 trabajadores
<b>PN02135PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Industria Manufactura - 50 y más trabajadores
<b>PN02136PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Comercio - 10 y más trabajadores
<b>PN02137PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Comercio - 10 a 49 trabajadores
<b>PN02138PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Comercio - 50 y más trabajadores
<b>PN02139PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Servicios - 10 y más trabajadores
<b>PN02140PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Servicios - 10 a 49 trabajadores
<b>PN02141PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Total Urbano - Servicios - 50 y más trabajadores
<b>PN02142PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana - 100 y más trabajadores
<b>PN02143PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana - Industria
<b>PN02144PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana - Comercio
<b>PN02145PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana - Servicios
<b>PN02146PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Huelgas
<b>PN02147PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Huelgas - Minería
<b>PN02148PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Huelgas - Industria
<b>PN02149PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Huelgas - Construcción
<b>PN02150PM</b>	Índices de empleo (índice octubre 2010 = 100) - Huelgas - Otros
<b>PN02151PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Perú Urbano
<b>PN02152PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana
<b>PN02153PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano
<b>PN02155PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Arequipa
<b>PN02160PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Chiclayo
<b>PN02161PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Chimbote
<b>PN02163PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Cuzco
<b>PN02165PM</b>	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Huancayo

- PN02168PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Ica
- PN02169PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Iquitos
- PN02173PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Piura
- PN02174PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Pucallpa
- PN02176PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Puno
- PN02178PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Tacna
- PN02180PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Tarapoto
- PN02181PM** Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Resto Urbano - Trujillo

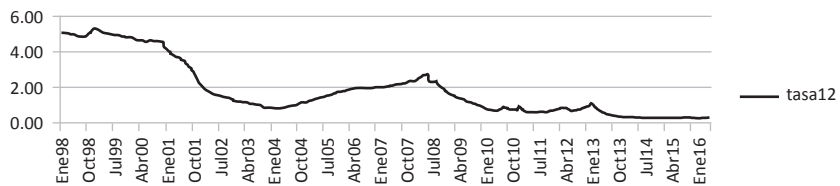
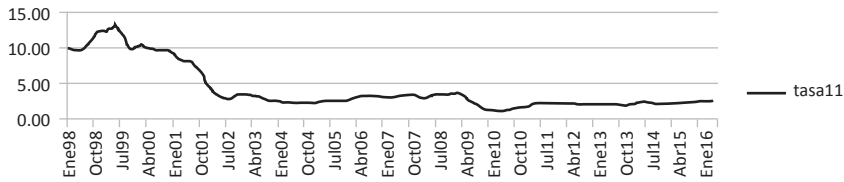
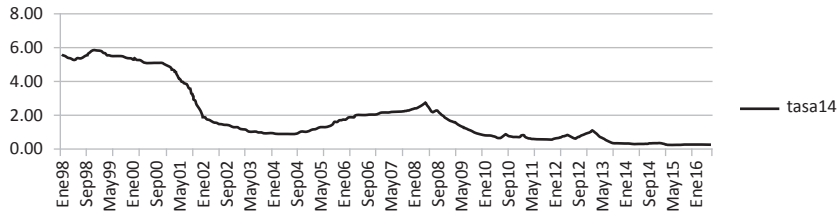
### A3: Evolución de los datos considerados



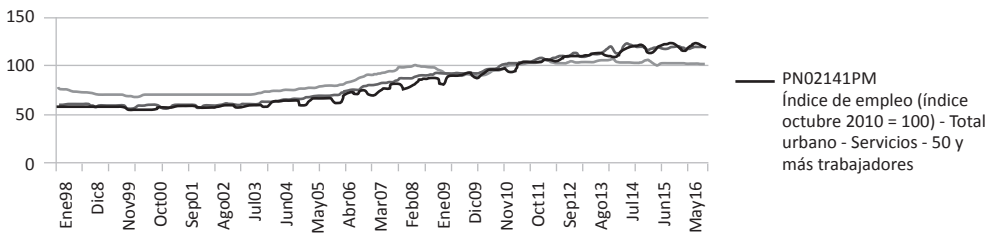
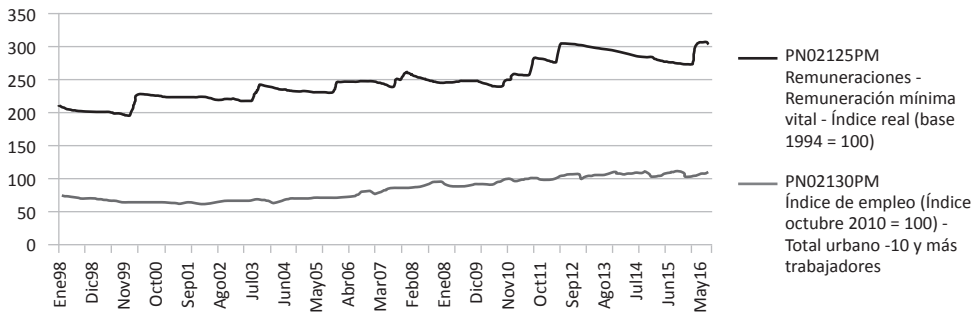
## Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero



Rafael Caparó

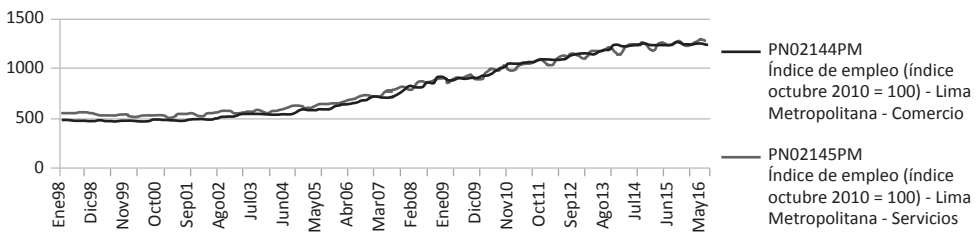
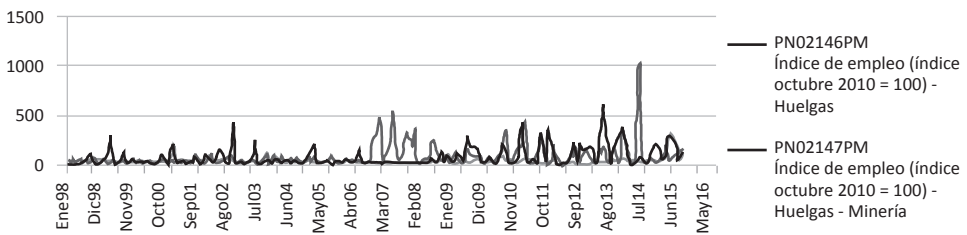
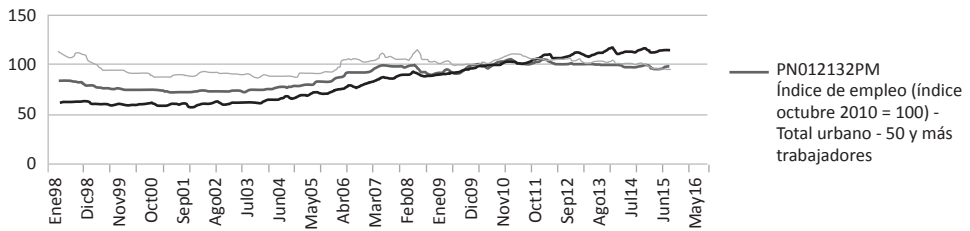
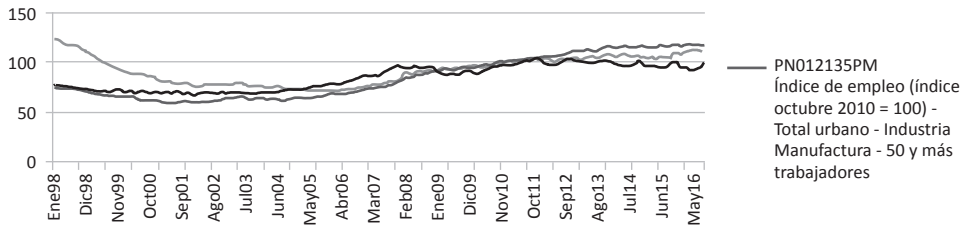
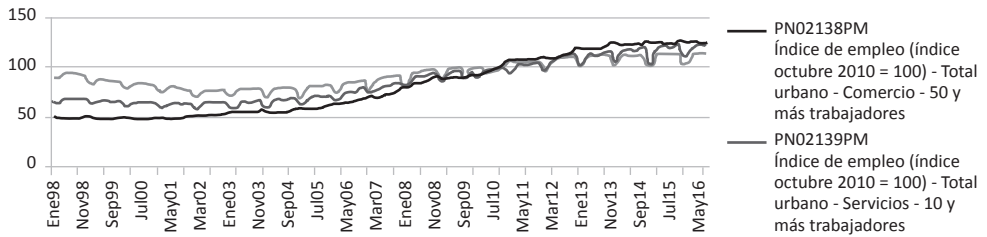


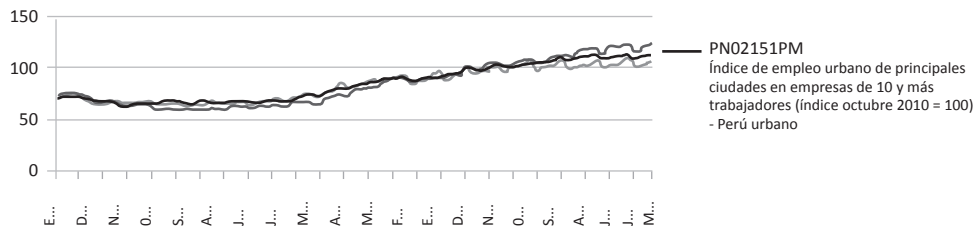
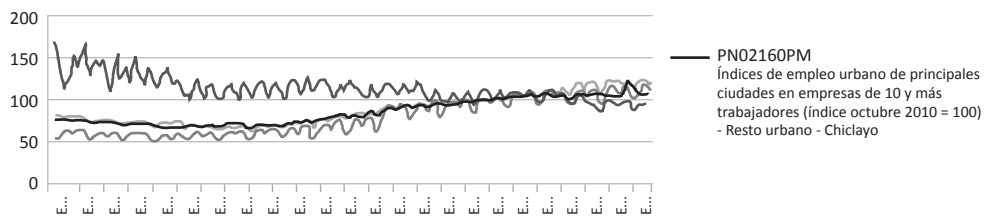
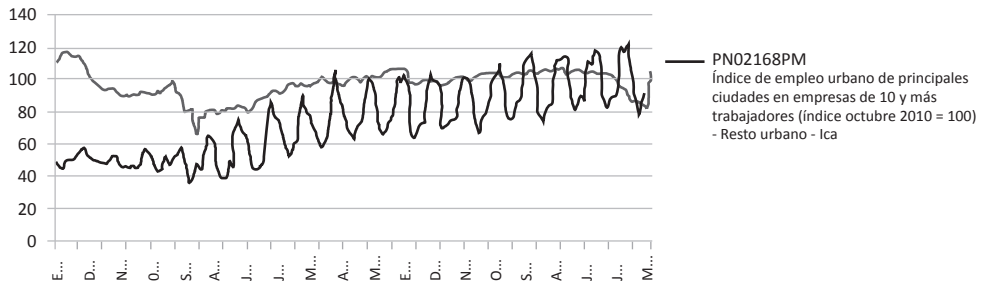
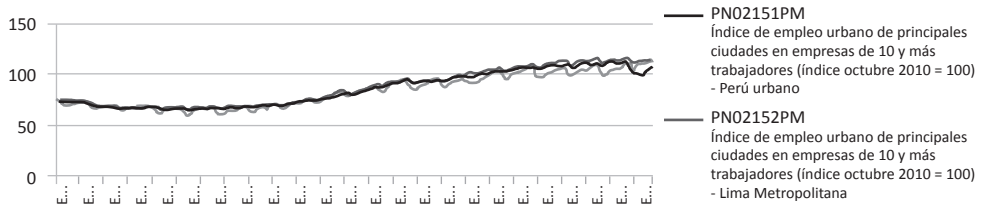
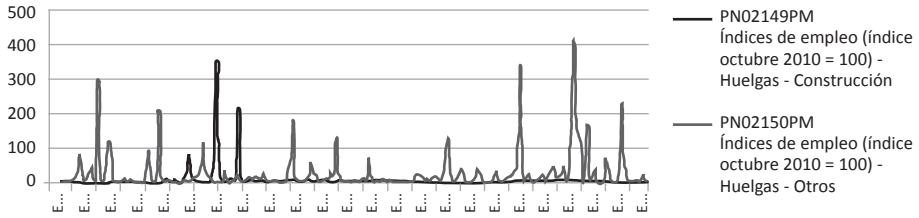
Variables reales:

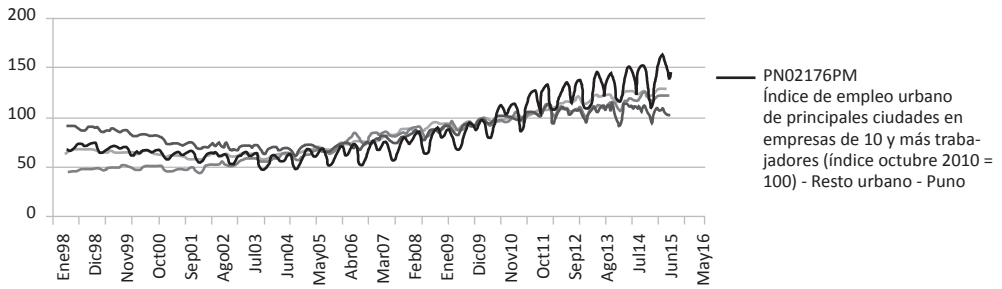




## Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero

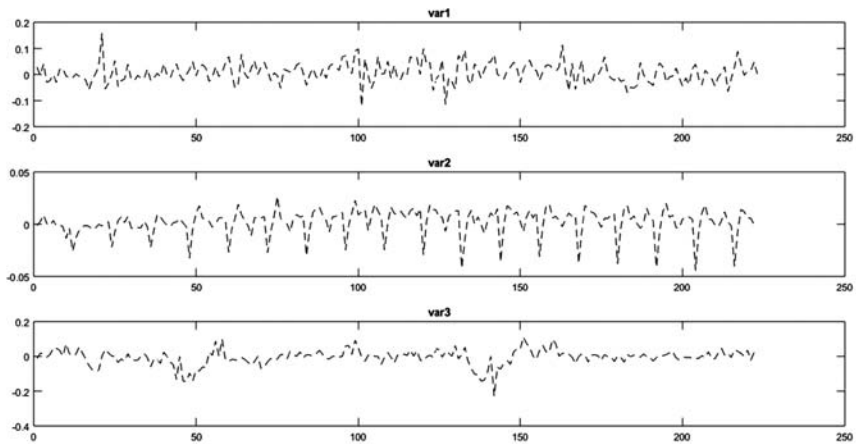




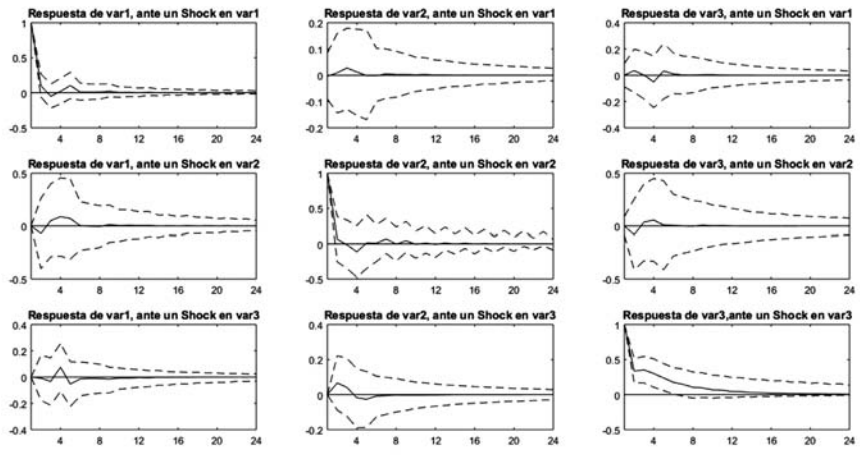
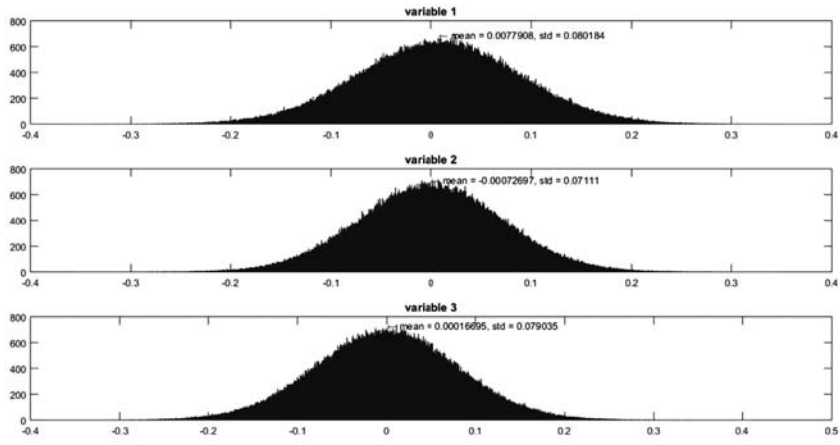


### A5: Series en niveles. Funciones de distribución y FIRs

var1=3	3	Cotizaciones de productos (promedio del periodo) - Oro - LME (US\$ por onzas troy)
var2=35	35	Índices de empleo urbano de principales ciudades en empresas de 10 y más trabajadores (índice octubre 2010 = 100) - Lima Metropolitana
var3=12	12	Tasas de interés activas y pasivas promedio de las empresas bancarias en MN (términos efectivos anuales) - Pasivas - TIPMN



A5: FIRs y funciones de distribución a posterioris





# Descripción del perfil de la población asegurada en las AFP, que permita determinar su desvinculación en la construcción de una tabla de mortalidad general

Magen Infante, Rubén Durand, Carlos Chávez y Michel Suárez



## Resumen

En medio del debate público referido a la comparación de datos oficiales del INEI y los datos procesados por la SBS en la construcción de una nueva tabla de mortalidad, surgió el argumento de que la SBS necesita únicamente datos de los asegurados pertenecientes a las aseguradoras de fondos de pensiones como suficientes para construir una tabla de mortalidad general. Debido a este escenario, se contextualiza un conjunto de características de los asegurados en las AFP (a partir de la base de datos de la ENAHO), a fin de determinar su influencia en la construcción de una tabla de mortalidad en general. Para ello se examinaron las características de las población afiliada al sistema previsional privado (AFP) respecto a la población afiliada al sistema previsional público (ONP) y a la población no afiliada. Se encontraron diferencias en las características que determinan la experiencia de mortalidad de estas poblaciones. Por tanto, se concluye que una tabla de mortalidad elaborada a partir de la experiencia de mortalidad de la población afiliada a las AFP se encuentra desvinculada de las tablas de mortalidad de las otras poblaciones.

## Abstract

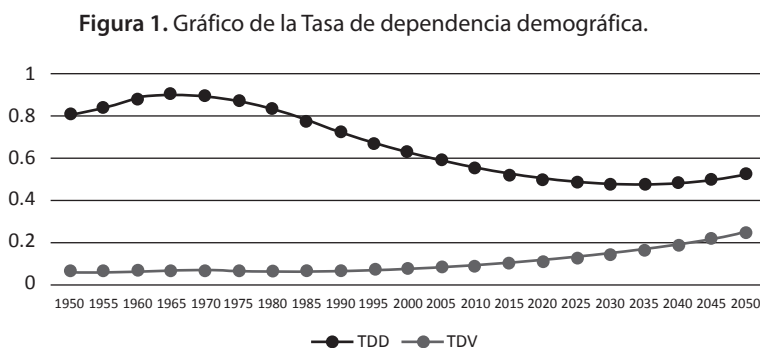
In the midst of the public debate referred to the comparison of official data from the INEI and the data processed by the SBS in the construction of a new mortality table, the argument was that the SBS requires only data of the insured belonging to insurance companies of pension funds as sufficient to build a table of general mortality. Due to this scenario, is contextualized by a set of characteristics of the insured in the AFP (starting from the base of data of the ENAHO), in order to determine their influence on the construction of a mortality table or in general. It were examined characteristics of the affiliated population to private pension system (AFP) in front of the population affiliated with the public pension system (ONP) and to the not affiliated population. There are differences in the characteristics between these populations, which determine the mortality experience of these populations. Therefore, it is concluded that a mortality table drawn up on the basis of the mortality experience of the affiliated population to the AFP is detached from the mortality tables of the other populations.

**Palabras clave:** Tabla de mortalidad, seguridad previsional, AFP, ONP, factores de la mortalidad.

## Introducción

Uno de los aspectos más relevantes de la transición demográfica de la población peruana, al igual que las demás poblaciones en el mundo, es el proceso de envejecimiento de la población. La literatura actual pone en evidencia que el segmento de población creciente es la población adulta mayor. Esta población sin embargo, comprende a personas que a medida que aumenta la edad son más dependientes económica, social y emocionalmente. Los sistemas de seguridad como la seguridad en salud y la seguridad previsional son fundamentales para afrontar las necesidades derivadas del crecimiento de dicha población.

Tomando como fuente el Boletín Especial N° 17, del Instituto Nacional de Estadística, puede trazarse la siguiente gráfica de la Tasa de Dependencia Demográfica (TDD) (Figura 1)



Se puede observar que la TDD, luego de experimentar un incremento debido principalmente al aumento de nacimientos, tendió a disminuir a medida que la proporción de población en edad activa, tendía a aumentar. Pero se observa, que hacia el 2025 esta reducción se detendrá y tenderá a subir. Si se remueve a la población infantil y se examina solamente la relación entre la población vieja y la población en edad activa (15 a 64 años) se observa que la Tasa de Dependencia de la Vejez (TDV) está en un nivel bajo en un inicio; pero a partir del 2000 tiende a aumentar de manera continua. Se estima que en el 2050 por cada 100 personas de 15 a 64 hayan más de 20 personas de 65 y más años. Muchos analistas consideran por ello que los sistemas previsionales en el largo plazo, debido al proceso de envejecimiento son poco viables.

El sistema previsional está orientado a asegurar el financiamiento del gasto de subsistencia de los mayores adultos en el largo plazo. Por consiguiente, las previsiones acerca de la prolongación de la vida y, por consiguiente, del incremento de la población adulta mayor son fundamentales –además de los factores financieros– para asegurar un sistema previsional eficiente. Actualmente, la crisis de los sistemas previsionales impone revisar las previsiones vigentes sobre la reducción de la mortalidad en el



mediano y largo plazo. Un instrumento que resume la experiencia de mortalidad de una población son las Tablas de Mortalidad.

Una Tabla de mortalidad es un modelo matemático y abstracto de la experiencia de mortalidad de una población. Las tablas de mortalidad se aplican en el cálculo de los seguros y pensiones, especialmente en seguros de vida y salud. Pueden ser estocásticas o determinísticas, aunque son ventajosas las primeras porque permiten inferir los parámetros de la Tabla de Vida a partir de datos observados.

En el Perú, se conocen tres tablas de mortalidad relacionadas con los seguros de vida en el Sistema Privado de Pensiones (SPP): la RV2004-Modificada, RV2004-Modificada Ajustada y la SP2005. No obstante existir tres tablas aprobadas en menos de 10 años, la RV-2004 Modificada Ajustada se utiliza actualmente en el cálculo de seguros, aprobada legalmente por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP en Perú, mediante Resolución SBS N°17728-2010 del 27 de diciembre de 2010. Tiene como antecedentes la Resolución SBS N°309-93 del 18 de junio de 1993, en donde se aprueba el uso de tablas de mortalidad chilenas para el cálculo matemático de las pensiones de los beneficiarios; y a la Resolución SBS N°354-2006 del 21 de marzo de 2006, en donde se aprueba el uso de las tablas de mortalidad chilenas RV-2004 modificadas aplicadas a rentistas titulares del Sistema Privado de Pensiones en el cálculo de pensiones para las modalidades de rentas vitalicias y de retiro programado. En el Perú, según lo resuelto en el artículo tercero de la resolución SBS N°17728-2010, las empresas de seguros empezaron a utilizar dicha tabla de mortalidad desde el 1 de junio de 2011 y este uso es de carácter obligatorio a partir de la fecha (SBS).

Recientemente, la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) prepublicó nuevas Tablas de Mortalidad, las cuales difieren de las Tablas de Mortalidad clásicas, orientándose a “Tablas Generacionales”, las mismas que por diversas críticas tuvo que dejar sin efecto. El asunto que provocó está retroceso en el uso de las nuevas tablas fue que recogían fundamentalmente la experiencia de mortalidad del segmento de población involucrada en el sistema previsional privado en el Perú. Además, como es usual, no describen la experiencia de mortalidad de las cohortes desde su origen sino que construyen cohortes ficticias a partir de la información con la que cuenta el sistema previsional, los censos poblaciones, las estadísticas vitales y los modelos existentes. Actualmente, a nivel mundial diversas tablas de vida suelen ser reportadas en términos de una cohorte hipotética de 100 000 personas (Jozef L. Teugels, Bjorn Sundt, 2004, pág. 1787).

En una tabla de mortalidad, existe una dinámica implícita de cuánto o con qué probabilidad mueren las personas conforme a sus edades. Esta dinámica obedece a una ley de mortalidad, que en general no es conocida. Se podría asumir que sigue una Ley de Makeham (función que representa la fuerza de mortalidad de las personas), que se ha utilizado en Latino América.

En la elaboración hipotética de una nueva Tabla de Mortalidad que incluya tanto como sea posible las características de la mortalidad de los peruanos en edad de

aseguramiento, hay dos escenarios. El primero, calcular una tabla de mortalidad para exhaustivamente todos los peruanos en edad de aseguramiento. El segundo es calcular una tabla de mortalidad para particularmente los asegurados en el SPP a través de las AFP'S y además, una tabla para exclusivamente los peruanos no pertenecientes al sistema de las AFP's con edad para entrar al sistema de aseguramiento. Sea cual fuere el escenario la elaboración de las tablas deben depender de la población, fuente de la información utilizada. Concretamente para calcular una Tabla de Mortalidad exhaustiva para toda la población del Perú, ¿es suficiente utilizar la información de un segmento como es el de la población perteneciente al sistema previsional privado?

Cabe señalar que actualmente en el Perú la población se clasifica según el sistema previsional al que pertenece, de la siguiente manera (ENAO 2005-2015)

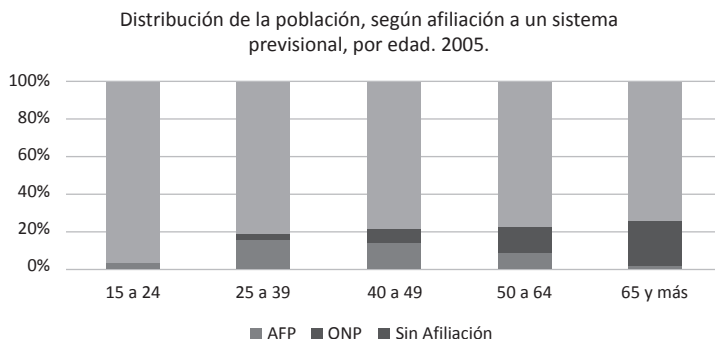
Tabla 1  
**Población mayor de 15 años según sistema previsional de afiliación  
 2005-2010-2015**

Año y grupo de edad	AFP	ONP	Sin afiliación	Total
<b>2005</b>				
15 a24	3%	0%	97%	100%
25 a 39	16%	3%	81%	100%
40 a 49	14%	7%	79%	100%
50 a 64	8%	14%	78%	100%
65 y más	1%	24%	74%	100%
<b>2010</b>				
15 a24	4%	2%	94%	100%
25 a 39	22%	5%	73%	100%
40 a 49	21%	7%	72%	100%
50 a 64	13%	15%	72%	100%
65 y más	2%	24%	74%	100%
<b>2015</b>				
15 a24	6%	2%	91%	100%
25 a 39	24%	8%	68%	100%
40 a 49	24%	7%	69%	100%
50 a 64	16%	13%	72%	100%
65 y más	4%	23%	73%	100%

Fuente: INEI, ENAO 2005, 2010 y 2015.

Tanto en la Tabla 1 como en los gráficos, se aprecia que la población de 15 años a más afiliada a un sistema previsional representa menos del 30 por ciento de la población.

**Figura 2.** Población mayor de 15 años según sistema previsional de afiliación. 2005-2010-2015



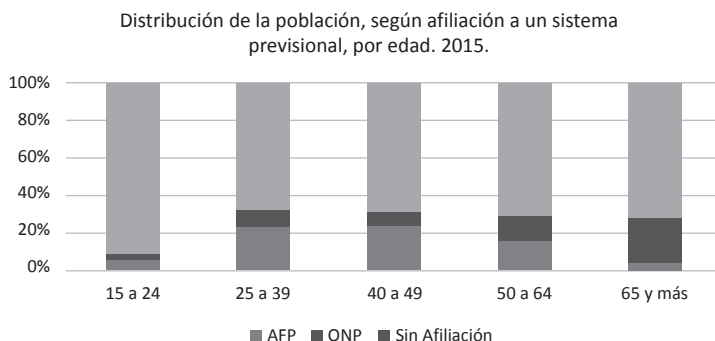
La población afiliada al sistema previsional privado es todavía una subpoblación minoritaria. Entre la población de 25 a 39 años, el 24 por ciento está afiliada a una AFP. Este porcentaje es el mayor, señalando que esta población está compuesta por cohortes relativamente jóvenes.

La ONP, por otro lado concentra las cohortes más envejecidas. Entre las personas de 65 años y más, el 23 por ciento está afiliado a este sistema.

Si la población peruana fuera homogénea en cuanto a su experiencia de mortalidad es posible, utilizando las técnicas directas e indirectas demográficas existentes, desarrollar un modelo de Tabla generalizable. Pero, en nuestro país ¿son las poblaciones pertenecientes al sistema previsional privado (AFP), al sistema previsional estatal (ONP) y la no afiliada a ningún sistema previsional similares en cuanto a su experiencia de mortalidad?

Una forma de aproximarnos a examinar la existencia de estas diferencias es examinar las condiciones que determinan socialmente la mortalidad de las poblaciones. De acuerdo con la literatura propia de los estudios poblaciones se encuentra que las características asociadas están referidas a: edad, género, educación, atención de salud, empleo y pobreza, entre otros.

**Figura 3.** Población mayor de 15 años según sistema previsional de afiliación. 2005-2010-2015.



## Objetivo y justificación

Describir la población afiliada al sistema previsional privado (AFP), según factores contextuales asociados a la mortalidad que permita establecer su desvinculación de la población afiliada a un sistema diferente al privado (ONP) y de la población no asegurada previsionalmente, en un escenario de construcción de tablas de mortalidad en general.

Esta investigación permitirá una forma de entender la Mortalidad con fines previsionales, utilizando determinadas variables de la ENAHO 2005, 2010 y 2015, y determinar la desvinculación de estas con la población asegurada en AFP, con las mismas variables. El análisis crítico permitirá, en un escenario de construcción de nuevas tablas de mortalidad construidas por otros entes distintos a la parte de las AFP, establecer la conveniencia que un ente distinto a la AFP se encargue de construir nuevas Tablas de Mortalidad. Al explorar elementos de juicio ante nuevas tablas de mortalidad con fines previsionales, aquellos interesados del sector público, de la sociedad civil y especialistas que buscan elementos que enriquezcan la discusión en torno a las tablas de mortalidad tendrán un elemento más de argumentación.

## Antecedentes investigativos

Obtención de Tablas de Mortalidad por comparación con las de otros ámbitos en periodos pasados (E. Veres Ferrer; *Estudios de Economía Aplicada* Nº 15, pp 187 - 196. 2000). Veres expuso un procedimiento para la obtención de una tabla de mortalidad cuando no se dispone de suficiente información para su cálculo directo. Para esta investigación relaciona el comportamiento seguido por una población con el de una población testigo o de referencia, en pasados momentos o referencias temporales, de forma que esta comparación permite estimar el comportamiento actual de la población de interés ante el hecho demográfico mortalidad.

Modelos de Tablas de Mortalidad en España y situación actual (Amancio Betzuen Zalbidegoitia, Angie Felipe Checa y Monserrat Guillén Estany. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles* Nº 3, pp 79 - 104. 1997). Los autores se centran en los modelos que incorporan tanto la edad, la variación en la tasa de mortalidad y el tiempo subyacente de las tendencias en las tasas de mortalidad. En el artículo se presenta una revisión sucinta sobre los modelos usuales en España y en los países de nuestro entorno inmediato, de forma que podamos situar donde se encuentran ubicados los modelos españoles en el contexto metodológico internacional.

Un área de investigación en lo referente al estudio de la mortalidad y, por consiguiente, la construcción de tablas de mortalidad específicas, es la determinación de los factores determinantes de la mortalidad. Naciones Unidas ha venido impulsando estudios sobre los factores determinantes desde hace varias décadas atrás. Sin embargo, por su complejidad, no existe un consenso acerca de la identificación de los factores determinantes de la mortalidad.

## Marco teórico

Ante una Reforma del Sistema Privado de Pensiones del Perú, esta podría pasar por analizar conjunto de elementos técnicos fundamentales, uno de los más importantes es la revisión de las Tablas de Mortalidad, o más apropiadamente, Tablas de Mortalidad exclusivamente peruanas, con transparencia en la elección metodológica. La Tabla de Mortalidad en sí misma, o de manera explícita, no describe los factores de los cuales podría depender la mortalidad, excepto la edad. Se espera identificar estos posibles factores en la población afiliada al Sistema Privado de Pensiones (SPP) y confrontarlos frente a la población complementaria.

## Tablas de mortalidad

Es como un modelo matemático y abstracto que exactamente no representa la realidad. Se desearía que se aproxime lo más posible a la mortalidad esperada del ser humano. Las tablas de mortalidad son una forma de representar lo que le queda de vida a una persona. En el Perú, a las Tablas de Mortalidad se les atribuye utilidad en el cálculo de los seguros y pensiones, especialmente en seguros de vida y salud para calcular, entre otros, las primas de seguros y anualidades. Según el *Diccionario de la Lengua Española* (2001), la mortalidad es una Tasa de Muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada. Para el cálculo del valor de las pensiones de seguros de vida, se necesita utilizar Tablas de Mortalidad o también conocida como Tablas de Vida. Existen en la literatura varios tipos de Tablas de Mortalidad.

Una Tabla de Mortalidad tiene como propósito representar la experiencia de mortalidad de una generación. Su construcción implica asumir una serie de supuestos que deben tenerse en cuenta en su aplicación. De allí la importancia de establecer las características de la población a la cual se aplica.

A las tablas de mortalidad se les puede clasificar de acuerdo a las siguientes características (Tabla 2):

Tabla 2  
Clasificación de Tablas de Mortalidad

Tiempo	De periodo	vs	Generacionales
Fraccionamiento	Completas	vs	Abreviadas
Restricciones	Últimas	vs	Selectas
Naturaleza	Determinísticas	vs	Estocásticas

Las tablas de mortalidad RV-2004 Modificadas Ajustadas, que se utilizan en el Perú son por la temporalidad, de periodo; y por su naturaleza podrían considerarse

determinísticas o estocástica. Sin embargo, la diferencia entre una naturaleza u otra no afecta el análisis de la caracterización de la población a la que se va aplicar. La Tabla 3 es el modelo de tabla que se utiliza en el Perú. De esta tabla no hay registro de los detalles técnicos para su elaboración, apenas se tiene conocimiento que fueron adaptadas y luego actualizadas de la tabla RV-2004 de Chile.

Tabla 3  
**Tabla de Mortalidad RV-2004 modificada ajustada**

Hombres		Mujeres	
x	q <sub>x</sub>	x	q <sub>x</sub>
20	0.00049554771	20	0.00023398375
21	0.00052945923	21	0.00024831716
...	...	...	...
110	1.0000000000	110	1.0000000000

---

q<sub>x</sub> = probabilidad de muerte antes de cumplir un año más; x= edad

**Tablas de Mortalidad Determinística.** La interpretación determinista de la Tabla de Mortalidad, de  $l_0$  vivos inicialmente,  $l_x$  los que estarán vivos a la edad x, o  $d_x$  los que morirán entre las edades x y x + 1, respectivamente. En esta interpretación, el número de personas vivas o moribundas, en una cohorte real de personas solo pueden ser números enteros.

**Tablas de Mortalidad Estocástica.** Las funciones de tabla de vida  $l_x$  se interpreta como valores esperados del número de sobrevivientes y  $dx$  como el número de fallecidos;  $px$  se interpreta en ese orden, como probabilidad de sobrevivencia un año más y  $qx$  como probabilidad de muerte antes de cumplir un año más;  $l_x$  y  $dx$  no necesitan ser números enteros.

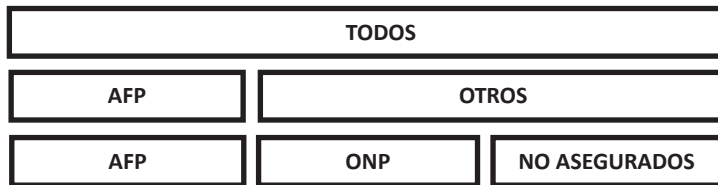
En general, las probabilidades de muerte que forman las Tablas de Mortalidad utilizadas con fines previsionales dependen exclusivamente de la edad de la persona, aunque se sabe que la mortalidad puede tener múltiples causas. Esta vez, las causas de la mortalidad que influirían en la construcción de una Tabla de Mortalidad no están en discusión, se analizarán determinadas características sociodemográficas de dos grupos para determinar si sus características los hacen distintos, de modo que proporcionen indicios de que uno de esos grupos podría tener mayor o menor esperanza de vida luego de construir su respectiva Tabla de Mortalidad.

Desde 1982 Ortega A. pp. v, consideró la tabla de mortalidad como la herramienta más importante para él análisis de la mortalidad, para demógrafos, para profesionales vinculados a salud pública y para el desarrollo socioeconómico.

## Dos escenarios

En la elaboración hipotética de una nueva Tabla de Mortalidad que incluya tanto como sea posible las características de la mortalidad de los peruanos en edad de aseguramiento, hay dos escenarios. El primero, calcular una tabla de mortalidad para EXHAUSTIVAMENTE todos los peruanos en edad de aseguramiento. El segundo es calcular una tabla de mortalidad para PARTICULARMENTE los asegurados en el SPP a través de las AFP y además, una tabla para EXCLUSIVAMENTE los peruanos no pertenecientes al sistema de las AFP con edad para entrar al sistema de aseguramiento. Ello se ve en la Figura 4.

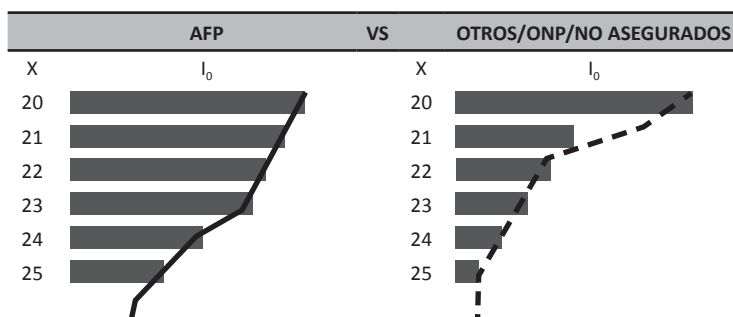
Figura 4. Partición de la población asegurada o asegurable.



Si por ejemplo, se utiliza la medida “valor esperado de los sobrevivientes de un grupo inicial de recién nacidos  $l_0$ ” contando desde cero años de edad. Se cree que el promedio de sobrevivientes por edad de los afiliados a las AFP es mayor, que el promedio de sobrevivientes de los que no son afiliados, del mismo modo se cree que es mayor de los que pertenecen a la ONP, tal como se ilustra en la Figura 5. En consecuencia los afiliados AFP, tendrían menores probabilidades de muerte por cada año de vida.

A partir de la base de datos de la ENAHO de los años 2005, 2010 y 2015 se busca identificar los factores que serían diferenciadores en los asegurados en el sistema de las AFP frente a los otros. Con más precisión, se busca los factores que influirían en la fuerza de mortalidad y por ende en la esperanza de vida, entre los asegurados en el sistema de las AFP y los otros (ONP, NO ASEGURADOS).

Figura 5. Media de sobrevivientes por edad, de asegurados AFP frente a otros.



## Metodología

### Población

La población en estudio está constituida por todos los peruanos a partir de los 15 años, debido a que desde esa edad están en condiciones de ingresar al sistema de seguros de jubilación. No obstante, se prestará mayor énfasis a la edad laboral, y al rango de edad luego de cumplir la edad de jubilación. Ver tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4  
Población por género al 2005

INEI Población proyectada a Junio 2005				SBS Afiliados activos AFP al 2005			
Edad	Total	Hombres	Mujeres	Edad	Total	Hombres	Mujeres
Todo	27'810,540	13'948,639	13'861,901	Todo			
< 15	8'893,460	4'522,908	4'370,552	< 15			
≥ 15	18'917,080	9'425,731	9'491,349	≥ 15			
< 20	11'724,436	5'957,913	5'766,523	< 21	81,964	49,168	32,796
≥ 20	16'086,104	7'990,726	8'095,378	≥ 21	3'554,912	2'322,708	1'232,204
20 a 65	14,612,143	7'312,713	7'299,430	21 a 65	3'532,675	2'304,951	1'227,724
> 65	1,473,961	678,013	795,948	> 65	22,237	17,757	4,480

Elaboración propia

Fuente: INEI: Estimaciones y Proyecciones de Población.

<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

SBS: Boletín Estadístico de AFP. Número de Afiliados Activos por AFP, Sexo y Rango de Edad

<http://sbs.gov.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=31#>

Tabla 5  
Población por género al 2010

INEI Población proyectada a Junio 2010				SBS Afiliados activos AFP al 2010			
Edad	Total	Hombres	Mujeres	Edad	Total	Hombres	Mujeres
Todo	29'461,933	14'768,901	14'693,032	Todo			
< 15	8'823,329	4'491,994	4'331,335	< 15			
≥ 15	20,638,604	10,276,907	10'361,697	≥ 15			
< 20	11'718,242	5'960,609	5'757,633	< 21	76,390	47,256	29,134
≥ 20	17'743,691	8'808,292	8'935,399	≥ 21	4'565,298	2'945,164	1'620,134
20 a 65	16,014,932	8,014,941	7,999,991	21 a 65	4'513,213	2'904,311	1'608,902
> 65	1,728,759	793,351	935,408	> 65	52,085	40,853	11,232

Elaboración propia

Fuente: INEI: Estimaciones y Proyecciones de Población.

<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

SBS: Boletín Estadístico de AFP. Número de Afiliados Activos por AFP, Sexo y Rango de Edad

<http://sbs.gov.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=31#>



A nivel urbano y rural de los 24 departamentos del país y de la Provincia Constitucional del Callao. Según el INEI, la población total proyectada al 30 de junio de 2015 es de 31'151,643 (Tabla 3). Asimismo, la población a partir de los 15 años de edad hacia adelante es de 22'452,863.

La población objeto de comparación son los afiliados activos en el SPP administrados por las AFP que a junio de 2015 ascienden a 6 '103, 073.

Tabla 6  
Población por género al 2015

INEI Población proyectada a Junio 2015				SBS Afiliados activos AFP al 2015			
Edad	Total	Hombres	Mujeres	Edad	Total	Hombres	Mujeres
Todo	31'151,643	15'605,814	15'545,829	Todo	5'963,069	3'732,651	2'230,418
< 15	8'698,780	4'433,445	4'265,335	< 15			
≥ 15	22'452,863	11'172,369	11'280,494	≥ 15			
< 20	11'586,309	5'899,102	5'687,207	< 21	126,881	72,790	54,091
≥ 20	19'565,334	9'706,712	9'858,622	≥ 21	5'836,188	3'659,861	2'176,327
20 a 65	17'521,986	8'771,005	8'750,981	21 a 65	5'745,811	3'590,827	2'154,984
> 65	2'043,348	935,707	1'107,641	> 65	90,377	69,034	21,343

Elaboración propia

Fuente: INEI: Estimaciones y Proyecciones de Población.

<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

SBS: Boletín Estadístico de AFP. Número de Afiliados Activos por AFP, Sexo y Rango de Edad

<http://sbs.gov.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=31#>

## Base de datos y muestra

Se utilizará la base de datos de la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) de los años 2005, 2010 y 2015 que registra condiciones de vida y pobreza. Los datos de la ENAH se registran anualmente. Sigue abajo un resumen general de la muestra. Tabla 7.

Tabla 7  
Cantidad de hogares y personas de la ENAH

AÑO	ENAH	
	N° HOGARES	N° PERSONAS
2005	25,643	92,787
2010	27,176	95,149
2015	39,863	127,474

Elaboración propia

Fuente: INEI: Estimaciones y Proyecciones de Población.

<https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>

La muestra de la ENAHO es probabilística, estratificada, multietápica y de áreas. A fin de medir los cambios en el comportamiento de algunas características de la población, se ha implementado una muestra de viviendas tipo panel, en la cual viviendas encuestadas son nuevamente investigadas cada año. En la muestra no panel se visitan cada año los mismos conglomerados en el mismo mes de encuesta pero se seleccionan distintas viviendas. El nivel de confianza de los resultados muestrales es del 95% (ENAHO, Ficha Técnica, INEI).

Para obtener los resultados representativos de la ENAHO, el INEI calcula un factor final de ponderación, que se obtiene de acuerdo a los siguientes componentes: el factor básico de muestreo, los factores de ajuste por la no entrevista, los factores de ajuste de acuerdo al componente demográfico y a la corrección de los sesgos por no respuesta. El diseño de la muestra de la ENAHO, involucra hasta tres etapas de muestreo donde las unidades fueron seleccionadas con probabilidades proporcionales al tamaño (ppt) excepto la última etapa, con el objeto de mantener una muestra aproximadamente autoponderada dentro de cada estrato. En la última etapa se seleccionó un número fijo de viviendas para cada subestrato dentro del conglomerado. Para que las estimaciones derivadas de la Encuesta Nacional de Hogares sean representativas de la población, es necesario multiplicar los datos de cada hogar muestral contenido en los archivos por el peso o factor de expansión calculada según el diseño muestral. De esta manera se ha procedido para obtener los resultados descriptivos (ENAHO, Ficha Técnica, INEI).

## Módulos seleccionados de la muestra de la ENAHO

La ENAHO consiste de un conjunto de módulos de los cuales, para la presente investigación, se eligen ocho (8) con un conjunto de variables elegidas cada una, como se expresa a continuación<sup>1</sup>:

Tabla 8  
Lista de Módulos seleccionados de la ENAHO 2005, 2010, 2015

N°	Nombre del archivo	Módulo	Cantidad de variables	Sel.
1	<a href="#">ENAH001-2015-100.SAV</a>	Características de la Vivienda y del Hogar	31	Si
2	<a href="#">ENAH001-2015-200.SAV</a>	Características de los Miembros del Hogar	5	Si
3	<a href="#">ENAH001A-2015-300.SAV</a> <a href="#">ENAH001A-2015-300A.SAV</a>	Educación	10	Si
4	<a href="#">ENAH001A-2015-400.SAV</a>	Salud	38	Si
5	<a href="#">ENAH001A-2015-500.SAV</a>	Empleo e Ingresos	46	Si
24	<a href="#">SUMARIA-2015.SAV</a>	Sumarias (Variables Calculadas)	18	Si
28	<a href="#">ENAH001-2015-800A.SAV</a> <a href="#">ENAH001-2015-800B.SAV</a>	Participación Ciudadana	20	Si
29	<a href="#">ENAH0.01B-2015-1.SAV</a> <a href="#">ENAH0.01B-2015-2.SAV</a>	Gobernabilidad, Democracia y Transparencia	23	Si
			191 variables	

<sup>1</sup> <http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>

Tabla 9  
Agrupamiento según estatus de afiliación

Agrupamientos por estatus de pertenencia a un sistema de seguros			
Condición de aseguramiento en relación con las AFP	AFP	vs	ONP
	AFP	vs	No asegurados
	AFP	vs	ONP + No Asegurados.

Tabla 10  
Agrupamiento a nivel nacional según periodo de tiempo

PERIODOS DE ENAHO		COMPARACIONES EN RELACIÓN A AFP		
I	2005 - 2010 - 2015	AFP	vs	ONP
		AFP	vs	No asegurados
		AFP	vs	ONP + No Asegurados.
II	2015	AFP	vs	ONP
		AFP	vs	No asegurados
		AFP	vs	ONP + No Asegurados.
III	2010	AFP	vs	ONP
		AFP	vs	No asegurados
		AFP	vs	ONP + No Asegurados.
IV	2005	AFP	vs	ONP
		AFP	vs	No asegurados
		AFP	vs	ONP + No Asegurados.

## Protocolo de investigación

Es un estudio descriptivo exploratorio puesto que busca indicios de la influencia posible que tendrían algunas de las variables en estudio en la construcción de tabla de mortalidad con fines previsionales en cualquiera de los dos enfoques, generacional o contemporáneo.

El enfoque es mixto deductivo, porque realiza un análisis cuantitativo descriptivo, ordena el resultado de las observaciones y no tiene una hipótesis exacta. Hace uso de una base de datos con indicadores estadísticos pero hay gran preponderancia en el enfoque cualitativo, los resultados se extraen de los datos, sin embargo, no es predominante la estadística, analiza la realidad de cada variable. Busca contextualizar el análisis de las mismas (J. Willis, 2007). Es inductiva y de perspectiva holística. Comprensión de los sujetos dentro de su propio marco de referencia. Fundamentalmente interpretativa.

## Identificación de variables

Las características de interés consideradas han sido:

- Edad.
- Género.
- Nivel de educación.
- Afiliada a un sistema de seguridad en salud.
- Trabajó la semana pasada.
- Condición de pobreza.

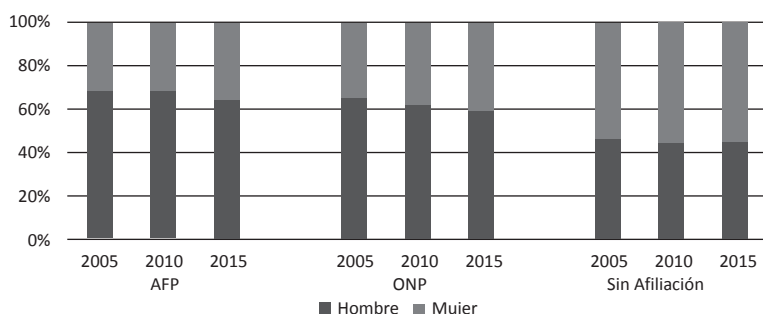
Se analizarán descriptivamente e individualmente las variables, siempre según la edad. Tratando de distinguir las diferencias en los grupos de edades.

## Factores determinantes de la mortalidad a nivel nacional

El género no tiene un efecto directo sobre la reducción de la mortalidad y el envejecimiento. Pero su estructura indica ciertos patrones de la mortalidad como las causas de muerte, por ejemplo.

Se desprende claramente, que la participación de la mujer en el trabajo y por tanto en la afiliación a los sistemas previsionales está aumentando, aunque la tendencia es ligera. En el caso de la población no afiliada la distribución se ha mantenido bastante estable.

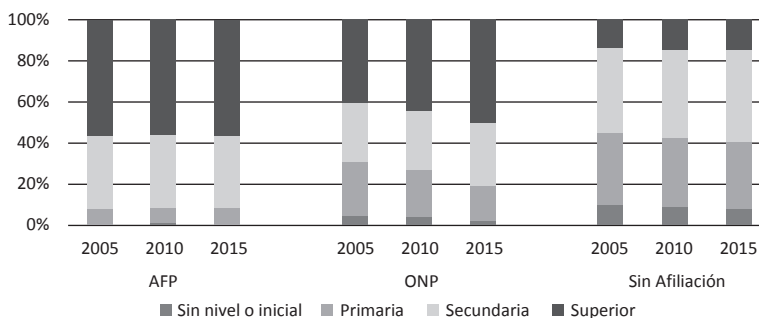
**Figura 6.** Porcentaje de población por género según afiliación. 2005-2010-2015



En cuanto al nivel educativo, medido con el porcentaje de población con educación superior, entre la población afiliada a las AFP, no se observa una diferencia notable en el nivel de instrucción durante el periodo 2005-2015; pero los niveles de población con educación superior son bastante altos respecto a los otros grupos según la afiliación previsional.

En el caso de la población afiliada a la ONP, se aprecia un incremento del grupo con nivel superior. En el caso de los no afiliados no hay una diferencia durante el periodo; pero con un nivel de población con nivel superior bastante bajo.

**Figura 7.** Porcentaje de población según nivel educativo por afiliación. 2005-2010-2015



Un factor determinante en el estado de salud de un grupo poblacional es el acceso y disponibilidad de los sistemas de salud. Se va a partir del supuesto que en el país, aún con las dificultades que pueda mostrar, el sistema de EsSalud continúa distinguiéndose por su mejor ofrecimiento de servicios de salud. Esto no toma en cuenta al sistema de seguros privados; cada vez más marginales y exclusivos. Por ello un indicador del acceso a los servicios de salud podría ser la proporción de personas afiliadas a EsSalud o su extensión, una EPS.

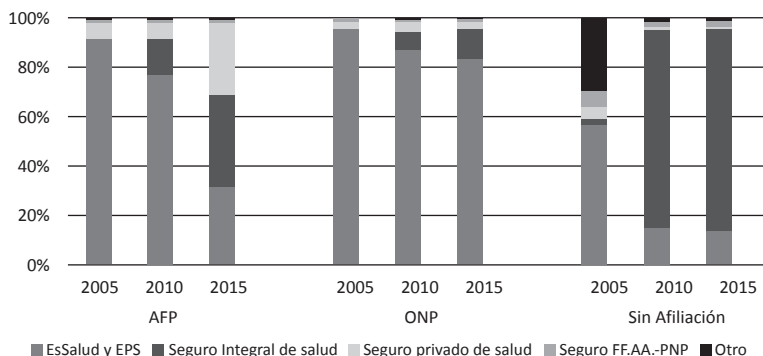
Una mirada integral sobre los tres grupos poblacionales según su afiliación a un sistema previsional (no incluye a la población que no se encontraba afiliada a ningún sistema de salud), muestra la importancia hasta el 2005 que tenía EsSalud; y luego la importancia del SIS. Ambos sistemas de seguridad de la salud, ofrecen sus servicios a la mayor parte de la población. Si bien el SIS ha institucionalizado la seguridad de la salud a un segmento importante de la población; su nivel de la calidad de la atención aparentemente no alcanza al nivel de EsSalud.

El aspecto más llamativo es que un porcentaje importante de la población afiliada a las AFP se ha incorporado al SIS.

En consecuencia, el estado de la salud podría no experimentar las mejoras necesarias para reducir la morbilidad y, en consecuencia, la mortalidad adulta; aunque su participación en EsSalud o una EPS brinda una mejor condición que en los demás casos.

También, la oportunidad de estar adecuadamente empleado es un factor adicional que asegura (de manera indirecta), la obtención de una adecuada atención de la salud.

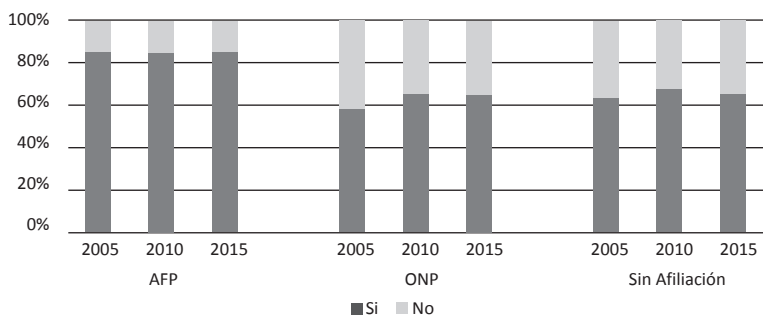
**Figura 8.** Porcentaje de población según sistema de salud por afiliación. 2005-2010-2015.



En la Figura 9 se aprecia que el porcentaje de afiliados a las AFP, que trabajaron la semana anterior a la entrevista es cercano al 90 %. Lo cual asegura la provisión de ingresos al hogar que permita realizar gastos suficientes.

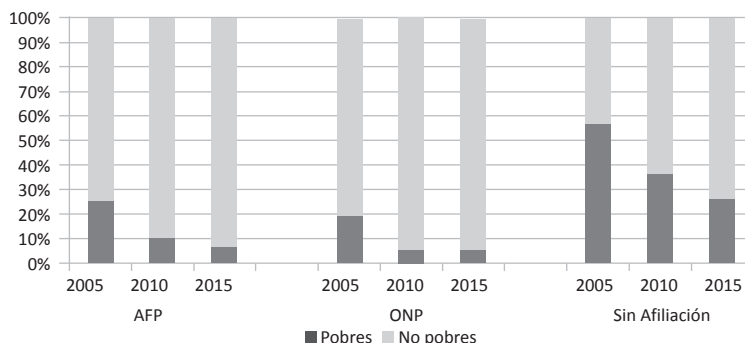
Existe una diferencia notable, con el porcentaje de los que trabajaron la semana anterior estando afiliados a la ONP o sin estar afiliados a un sistema (sin mucha diferencia entre estos dos grupos).

**Figura 9.** Porcentaje de población según si trabajó la semana pasada, por afiliación. 2005-2010-2015



Finalmente, la expresión de la pobreza diferencia claramente a los grupos poblacionales conformados según su afiliación a un sistema previsional. Llama la atención que el porcentaje de pobres es ligeramente mayor en la población afiliada a las AFP que a la afiliada a una ONP. Sin embargo, la diferencia de porcentaje de pobres entre los no afiliados a un sistema previsional respecto a los afiliados es notable. Estas diferencias se mantienen no obstante que entre el 2005 y el 2015 la incidencia de pobreza ha descendido en los tres grupos poblacionales.

**Figura 10.** Porcentaje de población según pobreza, por afiliación a un sistema previsional. 2005-2010-2015.



En resumen: efectivamente las condiciones más propicias para el aseguramiento de una reducción de la mortalidad favorece a los afiliados al sistema previsional privado (excepto en el caso de la afiliación a un sistema de atención de la salud).

Esto confirma la idea que la mortalidad de esta población podría diferenciarse de los otros grupos; pero esto, solamente va a concretarse en el largo plazo.

Si examinamos estas variables considerando la estructura de edad, se encuentran los siguientes resultados:

Se espera que si una persona ingresa al sistema provisional en el primer tramo de edad, la estructura de edad tiende a hacerse más vieja a lo largo de todas las edades. Si bien esto no puede apreciarse claramente en un plazo tan corto (diez años de observación), puede dar algún indicio. En la Tabla 11 se observa una estructura bastante estable para un lapso de 10 años. Al parecer, el ingreso al sistema es preferentemente entre los 25 y 39 años, no entre los 15 y 24 como se esperaría.

El grupo que en el 2005 tenía entre 25 y 39 años debería ser parte del grupo de 25 a 39 en el 2010; con una pequeña fracción, en el grupo de 40 a 49 años: pero no solamente no se observa un aumento sino también se observa una disminución en el 2015. En resumen, no se aprecia una tendencia clara hacia el envejecimiento, a través de la historia de la cohortes; puede formularse como una pregunta de investigación futura si la población afiliada a las AFP está afectada de una relativamente importante movilidad de personas que ingresan y salen del sistema previsional privado.

Es notorio que en el caso de la ONP, un proceso de rejuvenecimiento de la población afiliada. La población joven, curiosamente, ha incrementado su participación.

En cuanto al género (Tabla 12), es posible percibir el proceso de incorporación de la población femenina al trabajo; además al trabajo formal. La proporción de población masculina tenderá a disminuir en el futuro. Presumiblemente ello contribuirá a reducir la mortalidad de la población afiliada al sistema previsional privado; no tanto por efecto del sistema, sino por el aporte de la mortalidad femenina (todavía más baja que la masculina) al total.

Esta tendencia (aunque menos claramente) se repite entre los afiliados a la ONP; pero es mucho menos notoria en el caso de los no afiliados a un sistema previsional.

Tabla 11

**Distribución de la población según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	9%	9%	10%	1%	5%	6%	33%	33%	29%
25 a 39	51%	46%	41%	14%	18%	22%	29%	26%	24%
40 a 49	24%	26%	26%	15%	15%	13%	15%	15%	16%
50 a 64	14%	17%	19%	32%	30%	25%	14%	16%	18%
65 y más	1%	2%	4%	37%	32%	33%	9%	11%	13%

Tabla 12

**Porcentaje de población masculina, según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	70%	62%	60%	20%	58%	56%	51%	51%	50%
25 a 39	66%	65%	61%	63%	55%	55%	45%	42%	42%
40 a 49	66%	67%	62%	60%	61%	54%	45%	42%	41%
50 a 64	78%	73%	71%	62%	63%	60%	40%	40%	41%
65 y más	100%	84%	82%	70%	65%	63%	40%	40%	40%

En cuanto a la educación (Tabla 13), entre la población afiliada a un sistema previsional privado, las generaciones jóvenes (entre los 15 a 39 años) muestran niveles de educación superior más altos que las generaciones mayores. Se aprecia una tendencia bastante clara a partir de los 40 años, los niveles de población con educación superior es menor. Se esperaría que los grupos que actualmente tienen entre 15 y 39 años, dentro de al menos 25 años estén contribuyendo con elevar el nivel educativo de los grupos a partir de los 65 años de edad. En el transcurso, esta contribución estaría teniendo un efecto en la mejora de la salud, y en la reducción de la mortalidad futura.

Entre la población afiliada a la ONP, el patrón se repite, pero con menos fuerza. La mejora del nivel educativo puede apreciarse aún entre los no afiliados; pero en este grupo el nivel de población con educación superior es claramente menor. Esto fundamenta el prepuesto de un mejor estado de salud de las personas afiliadas a un sistema previsional, mejor en el caso de un sistema privado, respecto a los no afiliados.



Tabla 13  
**Porcentaje de población con nivel superior de educación, según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	44%	49%	58%	40%	59%	60%	18%	21%	25%
25 a 39	55%	56%	56%	71%	63%	61%	22%	26%	23%
40 a 49	50%	51%	52%	51%	52%	52%	11%	18%	18%
50 a 64	44%	42%	47%	44%	44%	51%	5%	24%	20%
65 y más	29%	28%	37%	17%	29%	34%	2%	40%	35%

La información sobre la reducción de la proporción afiliada al sistema de EsSalud o EPS, entre los asegurados en las AFP, es un tanto desconcertante (Tabla 14). Las generaciones más jóvenes habrían optado por asegurar en el sistema integrado de salud (SIS), que se asume ofrece oportunidades de salud de menor calidad. Lo cual, podría ser un factor que en el futuro mitigue un tanto la reducción en la mortalidad. En el caso de la ONP, se aprecia que el porcentaje de población afiliada a EsSalud o EPS se ha mantenido e incluso ha aumentado. Nuevamente, el nivel del porcentaje de personas afiliadas a EsSalud o una EPS, entre los no afiliados, está muy por debajo que los casos anteriores.

Tabla 14  
**Porcentaje de población, afiliada a EsSalud o EPS, según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	95%	68%	67%	100%	80%	75%	39%	14%	14%
25 a 39	93%	76%	74%	94%	89%	81%	69%	14%	12%
40 a 49	90%	79%	76%	96%	85%	82%	78%	16%	14%
50 a 64	89%	79%	76%	94%	84%	82%	88%	19%	15%
65 y más	100%	75%	80%	98%	90%	89%	79%	15%	14%

Las generaciones entre la población afiliada a un sistema previsional privado, hasta los 64 años, muestran niveles de ocupación más elevados y relativamente estables de ocupación en la semana anterior a la entrevista (Tabla 15). Se supone que si es una población afiliada al sistema previsional privado, está formalizado. Entonces se trata de la población que cuenta con las mejores condiciones de trabajo; por consiguiente, probablemente, con una relativamente mayor regularidad en el ingreso y en la atención de

sus necesidades básicas. Es claro, que la proporción de ocupación, a partir de los 65 años disminuye notablemente. Como en los casos anteriores, el patrón se tiende a repetir. En el caso de la población afiliada a la ONP, la tendencia es similar; pero más débil. En el caso de la población no afiliada a un sistema previsional el nivel de personas con trabajo es menor; además habría que considerar la naturaleza del empleo de estas personas.

La reducción de la pobreza es, al parecer, un proceso que permea en todas las generaciones que conforman la población asegurada en las AFP. No es resultado necesariamente de un proceso generacional.

Tabla 15

**Porcentaje de población que trabajó la semana pasada, según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	76%	78%	76%	100%	79%	77%	46%	53%	48%
25 a 39	87%	86%	86%	86%	85%	84%	71%	76%	75%
40 a 49	87%	86%	87%	89%	85%	83%	75%	82%	81%
50 a 64	84%	86%	85%	67%	74%	76%	69%	78%	77%
65 y más	59%	54%	54%	28%	35%	34%	50%	59%	57%

En el 2015, prácticamente toda la población afiliada a un sistema previsional privado ha experimentado una reducción en el índice de pobreza. Se supone que esto habría incrementado sus ingresos de modo que solamente entre un 3% a un 7% sea considerado como pobres. También en la población afiliada a la ONP puede encontrarse un patrón similar; pero más débil. Los niveles de pobreza entre los no afiliados son todavía preocupantemente altos.

Tabla 16

**Porcentaje de población pobre, según sistema previsional y edad. 2005-15.**

Grupos de edad	Sistema previsional						Sin afiliación		
	AFP			ONP			2005	2010	2015
	2005	2010	2015	2005	2010	2015			
15 a 24	25%	10%	6%	40%	9%	6%	56%	33%	24%
25 a 39	28%	11%	7%	16%	9%	8%	60%	38%	30%
40 a 49	22%	9%	6%	20%	9%	6%	57%	37%	26%
50 a 64	18%	7%	5%	18%	8%	4%	55%	35%	22%
65 y más	35%	9%	3%	22%	10%	4%	52%	43%	27%

## Causalidad

En la tabla siguiente, se muestran las posibilidades de pertenecer a un grupo respecto a otro, a través de los odds ratios. En la Tabla 17 puede apreciarse que los odds muestran diferencias importantes entre pertenecer a una AFP, a la ONP o no tener afiliación alguna respecto a cada una de ellas mismas. Según los resultados con color turquesa hay aún una franja de población joven y también de más de 65 años SIN SEGURO que predomina ampliamente frente a los de la misma edad que pertenecen a AFP. Cabe señalar que la inexistencia de diferencias se hubiera expresado en odds igual a la unidad.

Tabla 17  
Odd-ratios edad vs afiliación

GRUPO DE EDAD	ODD-RATIO	INTERPRETACIÓN En el tipo de afiliación:
15 - 24	0.5597	0.559 menos predominio pertenecer a 15 - 24 años siendo de ONP que de AFP
	4.7941	4.794 más predominio pertenecer a 15 - 24 años siendo SIN SEGURO que de ONP
	2.6831	2.683 más predominio de los SIN SEGURO de pertenecer a 15 - 24 años que aquellos en AFP
25 - 64	0.7076	0.707 menos predominio pertenecer a 24 - 64 años siendo de ONP que de AFP
	0.9692	0.969 menos predominio pertenecer a 24 - 64 años siendo SIN SEGURO que de ONP
	0.6858	0.685 menos predominio pertenecer a 25 - 64 años siendo SIN SEGURO que de AFP
65 - mas	8.5879	8.587 más predominio de pertenecer a 65 - mas años siendo de ONP que de AFP
	0.3687	0.3687 menos predominio de pertenecer a 65 - mas años de los SIN SEGURO que los de ONP
	3.1666	3.1666 más predominio de pertenecer a 65 - mas años de los SIN SEGURO que de los AFP

En la Tabla 18 se muestran los odds ratios de pertenecer a un grupo de edad según el género, dentro de cada población según su pertenencia a un sistema previsional. Se observa que los odds difieren a lo largo de la vida. Pero especialmente entre los adultos mayores. Refleja la tendencia de que en la población sin seguro, la razón de las posibilidades de pertenecer al grupo de 65 y más años siendo mujeres que varones es mayor que la unidad; en tanto, en las poblaciones afiliadas a las AFP o a la ONP, dicha razón es menor de la unidad.

Tabla 18  
**Odd-ratios edad vs afiliación y género**

	GRUPO DE EDAD	ODD-RATIO	INTERPRETACIÓN En cuanto al género:
<b>AFP</b>	15 - 24	1.23993	1.239 más predominio de tener entre 15 - 24 años siendo Mujeres que Hombres
	25 - 64	1.00737	1.00737 más predominio de tener entre 25 - 64 años siendo Mujeres que Hombres
	65 - mas	0.40364	0.40364 menos predominio de tener entre 65 - más años las Mujeres que los Hombres
<b>ONP</b>	15 - 24	1.12767	1.12767 más predominio de tener entre 15 - 24 años siendo Mujeres que Hombres
	25 - 64	1.09860	1.09860 más predominio de tener entre 25 - 64 años siendo Mujeres que Hombres
	65 - mas	0.82259	0.82259 menos predominio de tener entre 65 - más años siendo Mujeres que Hombres
<b>SIN SEGURO</b>	15 - 24	0.74136	0.74136 menos predominio de tener entre 15 - 24 años siendo Mujeres que Hombres
	25 - 64	1.10763	1.10763 más predominio de tener entre 25 - 64 años siendo Mujeres que Hombres
	65 - mas	1.27306	1.27306 más predominio de tener entre 65 - mas años siendo Mujeres que Hombres

## Conclusiones

- Existen tendencias históricas de la población peruana, hacia el envejecimiento; y hacia la ventaja que la población adulta mayor tendrá sobre la población activa.
- Un instrumento importante para examinar las tendencias del envejecimiento, es la construcción de una Tabla de Mortalidad Diferenciada para las poblaciones según su afiliación a la seguridad previsional. Pero esto debería hacerse teniendo en cuenta ciertas limitaciones:
  - La población afiliada al sistema previsional peruano, es una población con una conformación bastante amplia (entre los 15 y 39 años), con una probable movilidad (altas y bajas) a lo largo de las diferentes edades. Los determinantes de la mortalidad (estructura de edad, educación, salud y ocupación entre otros) son comunes para toda la población peruana.
  - La edad, la educación, la ocupación y la pobreza muestran que efectivamente la población asegurada previsionalmente en el SPP cuenta con mejores condiciones que la población asegurada en la ONP o que los que no cuentan con afiliación.

- Tales condiciones van a reflejarse en el largo plazo, cuando las generaciones que están componiendo la población asegurada en el SPP constituya una entidad demográfica diferenciada.
- Para el 2015, la población tiene las características más representativas de acuerdo a la dinámica poblacional actual y la que será más relevante en un escenario de construcción de nuevas tablas de mortalidad. El mercado “*potencialmente asegurable*” es grande comparado con los asegurados en el SPP. Según la siguiente tabla, aproximadamente menos de la cuarta parte de la población asegurable está en el sistema AFP.

Tabla 19  
Población proyectada y afiliada según SBS

INEI Población proyectada a junio 2015				SBS Afiliados activos AFP al 2015			
Edad	Total	Hombres	Mujeres	Edad	Total	Hombres	Mujeres
Todo	31'151,643	15'605,814	15'545,829	Todo	5'963,069	3'732,651	2'230,418
< 15	8'698,780	4'433,445	4'265,335	< 15			
≥ 15	22'452,863	11'172,369	11'280,494	≥ 15			
< 20	11'586,309	5'899,102	5'687,207	< 21	126,881	72,790	54,091
≥ 20	19'565,334	9'706,712	9'858,622	≥ 21	5'836,188	3'659,861	2'176,327
20 a 65	17'521,986	8'771,005	8'750,981	21 a 65	5'745,811	3'590,827	2'154,984
> 65	2'043,348	935,707	1'107,641	> 65	90,377	69,034	21,343

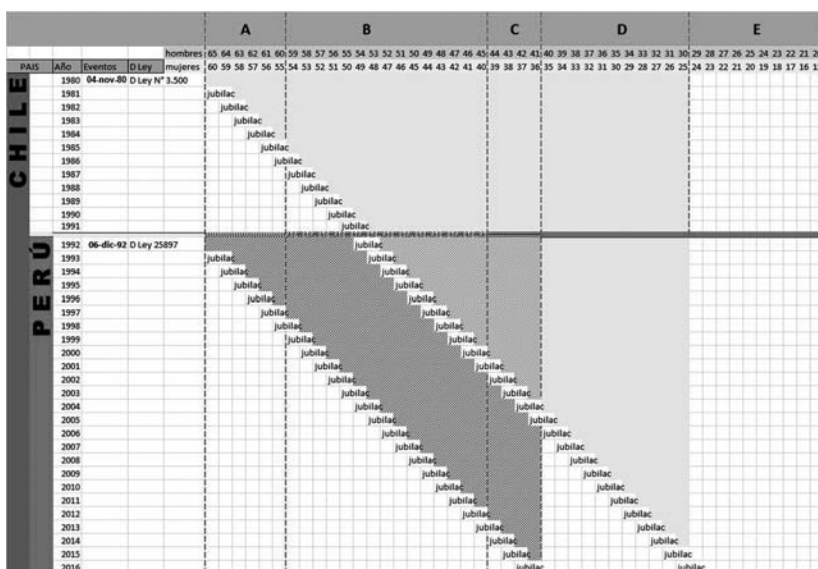
- En el Perú, existe una clase trabajadora en el sector informal, que es potencialmente asegurable, que están entre los 15 y 20 años, quienes podrían ser insertados según las pretensiones de ampliar la base poblacional asegurada. El comportamiento de la dinámica de mortalidad de este grupo debería ser incluida en un contexto de construcción de nuevas Tablas de Mortalidad.
- Se mostraron diferencias entre asegurados AFP y No AFP. En caso sean incluidos en el SPP, esto sugeriría que la construcción de una Nueva Tabla de Mortalidad, deberá incluir la dinámica de mortalidad de los afiliados en ONP y de los NO ASEGURADOS, potencialmente asegurables, no únicamente la dinámica de los asegurados en el SPP.
- Ciclo incompleto de la población AFP. El referente más cercano del SPP del Perú es Chile, que lleva de ventaja 22 años de aplicación del mismo SPP. En 36 años, buena proporción de asegurados pudieron ser jubilados (ver tabla).

Tabla 20  
Inicio del SPP Chile vs Perú

Sistema Privado de Pensiones (SPP)			
	Fecha creación	Fecha de inicio	Ventaja
<b>CHILE</b>	4 de noviembre de 1980 Decreto Ley N° 3.500	1981	36 años
<b>PERÚ</b>	6 de diciembre de 1992 Decreto Ley 25897	1993	24 años

- Los asegurados en el SPP aún son jóvenes, en edad laboral, una ínfima proporción están en edad de jubilación. Contrario a los asegurados No AFP, que según la gráfica tiene una distribución un poco más dispersa y algo uniforme. Consecuentemente, las AFP no han tenido el tiempo necesario para experimentar la dinámica de mortalidad de sus afiliados y esto hace prematuro que una tabla de mortalidad peruana sea basada en solo los afiliados a las AFP del SPP. Puede verse los triángulos del siguiente diagrama, el triángulo gris indica la experiencia del SPP en Chile, y el triángulo con trama, muestra la breve experiencia de las AFP peruanas.
- La siguiente tabla muestra la concentración de edad de los afiliados del SPP, la cual aún no ha sido jubilada, ciclo que aún no se ha cumplido en el SPP peruano. (Ver Figura - Experiencia recorrida delos sistemas SPP de Chile vs de Perú en la sección anterior).

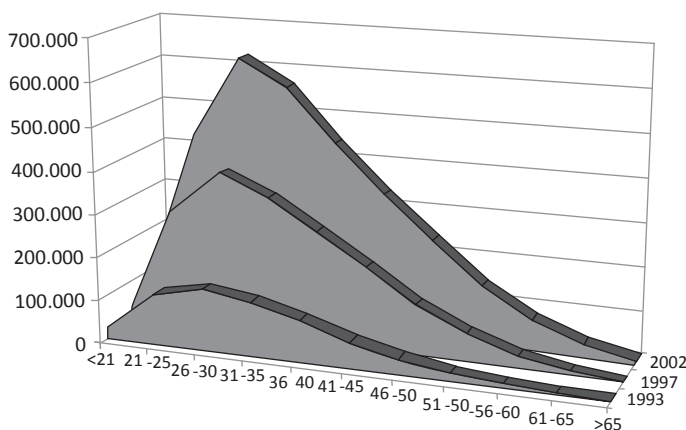
Figura 11. Horizonte de vigencia de SPP Chile vs Perú



Fuente: Elaboración propia (ver Tabla 20)

- El Perú tiene mayor proporción de jóvenes. Estos constituyen la mayor fuerza laboral (formal e informal) del país. Según el primer gráfico que sigue, el grado de instrucción de las AFP es superior a la población complementaria, sin embargo, las AFP no excluyen como potenciales aportantes al SPP a los trabajadores informales, a los jóvenes, a los que tienen menor grado de instrucción. Al incluirlos, este factor será necesario considerar dentro de la población que será utilizada como referencia para proponer una nueva tabla de mortalidad.

**Figura 12.** Composición de afiliados del SPP según grupo de edad (1993, 1997, 2002)<sup>2</sup>



- Hacia el futuro: La población afiliada a las AFP tienen una dinámica demográfica propia y prematura, por eso, es diferente a la dinámica demográfica de la población de la ONP y de los No Afiliados (potencialmente asegurables), que podría dar lugar a un patrón distinto de la mortalidad. En un escenario de construcción de Tabla de Mortalidad, deberán someterse las diferencias entre poblaciones aseguradas AFP, ONP y No Aseguradas.
- Específicamente:
  - De la actual composición por edad se podría deducir una mortalidad más baja en la población afiliada a las AFP que en la población no afiliada, debido a la concentración de población adulta mayor (así como defunciones) en esta última; sin embargo, también se observa que la población no afiliada concentra a la población más joven (15 a 24 años), así como a una mayor proporción de población femenina que tienen una mortalidad más baja. Por consiguiente, existen factores que compensan las pautas de la mortalidad en ambas poblaciones.

<sup>2</sup> E Morón, E. Carranza. Diez años del Sistema Privado de Pensiones. Avances, retos y reformas 1993 2003. pp 26

- Pareciera, entonces, que establecer un patrón de mortalidad para una población cuyas cohortes no han concluido todavía su historia de vida resulta prematuro. Esto es más probable dentro de 20 o más años cuando las primeras cohortes hayan alcanzado sus cotas de extinción.
- Las diferencias entre la población afiliada a las AFP y la población no afiliada, parecen seguir las pautas de las diferencias del empleo formal e informal; considerando que la afiliación a las AFP requieren la cobertura del empleo formal. Así, se encuentra que la población afiliada a las AFP, tienen un mejor nivel educativo y por tanto mayor calificación laboral; tienen un mayor acceso a EsSalud o a las EPS y tienen un mayor nivel de empleo.
- Por otro lado, los factores determinantes referidos a la estructura de la edad, la educación, la ocupación y la pobreza permiten apreciar que efectivamente la población asegurada previsionalmente cuenta con mejores condiciones respecto a la no asegurada. Las condiciones son mejores en el caso de la población afiliada a un sistema privado que en el caso de la ONP. Las condiciones de la población no asegurada son notablemente menos favorables para una tendencia de reducción de la mortalidad.
- Sin embargo, estas condiciones van a reflejarse en el largo plazo, cuando las generaciones que están componiendo la población asegurada en el sistema previsional privado, constituyan una entidad demográfica diferenciada.
- Por tanto, se puede conjeturar que las pautas futuras de la mortalidad han de ser favorables a la población afiliada a las AFP, no necesariamente por la razón de su afiliación, sino porque asumen las condiciones favorables que actualmente son propias del empleo formal.
- La Tabla de Mortalidad vigente para el cálculo de pensiones de jubilación, afronta múltiples críticas, la principal de ellas es que proviene de una realidad chilena, la tabla RV-2004, que aunque viene de la forma “Modificada” y posteriormente “Modificada Ajustada”, estas modificaciones y/o ajustes, no tienen evidencia técnica de su elaboración ni argumentos técnicos para dicha elaboración.
- La Tabla de Mortalidad vigente para el cálculo de pensiones de jubilación, aún no experimenta su plena utilización como para verificar su efectividad eficiencia en el cumplimiento a lo largo de los años (ver Figura 11 y Tabla 20).



Tabla 21  
**Concentración de edad de los afiliados del SPP vs ONP vs sin afiliación**

Edad	AFP	Proporción	ONP	Proporción	Sin afiliación	Proporción
De 15 a 19 años	262	0.020132165	94	0.011572079	10398	0.16752054
De 20 a 24 años	1294	0.099431382	527	0.064877508	6733	0.10847430
De 25 a 29 años	1716	0.131857999	671	0.082604949	5113	0.08237474
De 30 a 34 años	1814	0.139388351	594	0.073125692	5110	0.08232641
De 35 a 39 años	1940	0.149070232	541	0.066601009	5273	0.08495247
De 40 a 44 años	1720	0.13216536	546	0.067216546	5104	0.08222974
De 45 a 49 años	1526	0.117258337	551	0.067832082	4939	0.07957145
De 50 a 54 años	1123	0.086291686	617	0.075957159	4469	0.07199936
De 55 a 59 años	750	0.057630244	745	0.091714884	3804	0.06128565
De 60 a 64 años	453	0.034808668	745	0.091714884	3196	0.05149025
De 65 a 69 años	220	0.016904872	762	0.093807707	2494	0.04018044
De 70 a 74 años	113	0.008682957	596	0.073371907	2156	0.03473498
De 75 y más	83	0.006377747	1134	0.139603595	3281	0.05285967

Los factores de mortalidad estudiados son necesarios analizarlos frente a una propuesta de Tabla de Mortalidad con fines previsionales en el Perú.

## Referencias bibliográficas

- Jerry W. Willis. *Foundations of Qualitative Research Interpretive and Critical Approaches* Sage Publications 2007.
- Proyecto de Ley N°3113-2013-CR. Congreso de la República. Lima. 2013.
- Jozef L. Teugels, Bjorn Sundt. *Encyclopedia of Actuarial Science*. Wiley. 2004
- E. Veres Ferrer. *Estudios de Economía Aplicada* N° 15, pp 187 - 196. 2000
- Amancio Betzuen Zalbidegoitia, Angie Felipe Checa y Monserrat Guillén Estany. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles* N° 3, pp 79 - 104. 1997
- E. Morón, E. Carranza. *Diez años del Sistema Privado de Pensiones. Avances, retos y reformas 1993 2003*. pp 26. Boletín Especial N° 17, del Instituto Nacional de Estadística.

# La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la región La Libertad

Víctor Carranza



## Resumen

La comprensión integral de la gestión social en la región La Libertad exige el análisis y la evaluación de los logros sustantivos y de los factores críticos experimentados en las dimensiones económica, política, cultural y ambiental. Por ello, un análisis de los recursos hídricos de la región deberá vincularlos a su rol de catalizador más importante de la vocación productiva y de las formas de organización política y cultural de sus sociedades regionales desde la época prehispánica hasta la actualidad.

En este sentido nos interesa, por un lado, contrastar, desde un enfoque de costo beneficio, tanto la dinámica agroindustrial como la actividad minera y los procesos industriales instalados en la región. Por otro lado, nos interesa analizar las tendencias del conflicto entre la ventaja comparativa regional expresada en su diversidad de fuentes de agua, (que le permiten ampliar su frontera agrícola con distintos tipos de cultivos e incrementar su capacidad agroindustrial), con el uso inadecuado de los recursos hídricos por parte de las empresas mineras e industriales y por los diversos asentamientos poblaciones que contaminan las fuentes de agua y los ríos. A ello hay que añadir las inundaciones o el estrés hídrico en algunas zonas de la región como consecuencia del cambio climático.

En síntesis, este trabajo resume la situación actual en la que las expectativas en curso, para impulsar el crecimiento económico y el desarrollo social en la región La Libertad, están vinculadas a la disponibilidad de sus recursos hídricos. Por ello, nuestro interés es presentar no solo una descripción de la distribución espacial de los recursos hídricos y la población, sino los usos del agua y sus factores críticos en relación a los condicionamientos económicos, políticos, culturales y ambientales. Sobre todo en el actual contexto en que la región se ve afectada por los huaicos e inundaciones como consecuencia del Niño y en el que se realiza una de las más importantes obras de regadío del país, como es el Proyecto Especial Chavimochic.

**Palabras clave:** Gestión, dimensión regional, recurso hídrico, estrés hídrico.

## Recursos hídricos y gestión social en la región La Libertad

### Dimensión regional de la sociedad peruana

En la compleja geografía peruana, dominada por numerosas fracturas, fallas y volcanes, que parten el territorio, desde las orillas del océano hasta la jungla amazónica, en enmarañados espacios físicos de asombrosa biodiversidad y de grandes depósitos de minerales metálicos y no metálicos, petróleo y gas natural, los pueblos indígenas que la habitaron, gracias a un larguísimo proceso de domesticación de diversas especie de flora, forjaron uno de los neolíticos con mayor despliegue tecnológico en materia de genética vegetal y obras hidráulicas lo que les permitió crear, al igual que China, Mesopotamia, India, Egipto y México, una de las seis civilizaciones hidráulicas más importantes del mundo antiguo.

Según vestigios arqueológicos hallados en la región La Libertad, como en diferentes lugares del país, la cronología de los cultivos indígenas, gracias al eficiente manejo del agua, tiene por lo menos 10 mil años. En este panorama histórico el Perú es, hasta nuestros días, uno de los principales centros de la agricultura en el mundo, lo que nos permite contar con una despensa alimentaria y un botiquín natural único a nivel global. La diversidad de recursos genéticos es un logro de los grupos humanos aborígenes, que durante un proceso de al menos 10 000 años, han domesticado plantas nativas, las han seleccionado y adaptado a los pisos ecológicos, y han domesticado especies de la fauna, aportando a la humanidad una enorme variedad de ellas, por lo que el Perú es reconocido como uno de los centros de origen de la agricultura y de la ganadería<sup>1</sup>.

Estos procesos de transformación de la difícil geografía terminará empoderando a los indígenas en comunidades regionales. Comunidades que, al convertir los desiertos, las punas y los bosques duros en espacios productivos y en hábitat seguro, depuraron su lengua, crearon sus mitos y forjaron su historia. La importancia de los contextos regionales en la construcción de la identidad social de los peruanos es, por ello, un dato de primera importancia.

En esta perspectiva, la región La Libertad es una compleja red de factores geográficos, económicos, políticos y culturales. Su sobrevivencia y desarrollo respondía a una racionalidad cuyas estrategias resultaron exitosas en la medida que generaron dinámicas endógenas de cohesión social y de relación mutua con otras sociedades regionales. Generaron también estrategias eficientes de manejo del entorno natural. En este sentido, las sociedades regionales constituyeron unidades básicas del Estado Inca.

<sup>1</sup> Antonio Brack Egg. *Perú: diez mil años de domesticación*. Editorial Bruño. Lima, 2003.

## Historia regional y gestión del agua

Para las sociedades agrícolas sedentarias que hace miles de años se asentaron en la región La Libertad, en sus alturas montañosas, en sus frágiles valles interandinos y en su costa árida, el desafío del estrés hídrico y los devastadores efectos de la corriente del Niño les hizo desarrollar tecnologías adecuadas que les permitieron no solo superar las dificultades naturales, sino crear una extraordinaria sociedad hidráulica y agraria, la cultura Mochica Chimú.

Los pueblos que habitaron lo que es hoy la región La Libertad hicieron posible el surgimiento y desarrollo de la civilización en la medida que lograron inventar y dominar la agricultura como base de su economía y organización social. Para ello, en un entorno natural de extrema biodiversidad y multiplicidad de pisos ecológicos, crearon obras monumentales de alta ingeniería y técnicas originales en el manejo del agua tanto en zonas costeras donde la aridez y el desierto atentaban contra las prácticas de cultivo, como en las zonas altoandinas donde las lluvias resultan insuficientes para la agricultura. Construyeron sistemas de regadío de valles múltiples, unidos por canales, y dominaron la agricultura. Aprovecharon al máximo los sistemas de riego por gravedad, utilizando las pendientes y controlando las pérdidas por filtración mediante canales y surcos y así pudieron incorporar a la agricultura los suelos áridos y pantanosos de la costa. El reto difícil de superar las características geográficas de la región donde se desarrollaron, el frío de las zonas montañosas donde las tierras agrícolas son pocas, o el clima seco en el desierto costeño en donde existe poca agua para el regadío, fue afrontado de manera creativa: perfeccionaron el sistema hidráulico y sentando las bases de un gran desarrollo agrícola. En esta perspectiva histórica cabe señalar que si toda civilización fue la respuesta al reto de la geografía, como indica Fernand Braudel, los pueblos mochica y chimú fueron un eslabón importante de la civilización andina.

En esta perspectiva, la producción y gestión de conocimientos hidráulicos permitieron la irrigación y el cultivo, en el litoral peruano caracterizado por sus dilatados desiertos cortados apenas por los ríos Jequetepeque, Chao, Moche y Virú que bajan por las serranías y cuyos caudales permitieron el surgimiento de la agricultura. En el caso de la sierra, se aplicaron originales tecnologías para poder utilizar el accidentado relieve montañoso. Entre otras técnicas, destacan como notables obras de ingeniería hidráulica los canales de riego, canales de derivación, canaletas y acequias con los cuales captaban y trasladaban el agua de los ríos (incluso desde la ceja de selva) hasta las zonas que carecían de ella, sobre todo los desiertos costeños, para el consumo humano así como para convertir terrenos improductivos en terrenos fértiles y reproductivos y desarrollar la agricultura. Adicionalmente, se construyeron canales de irrigación que partían de una bocatoma ubicada en el alto valle hasta alcanzar la tierra necesaria para cultivar.

Los canales de riego construidos por las culturas Mochica y Chimú muestran que ellas poseían conocimientos hidráulicos refinados que les permitieron canalizar las

aguas y desarrollar un complejo sistema de riego para sus tierras. El canal La Cumbre de 84 km de extensión es una evidencia de ello. Asimismo, el Canal Intervalle Chicama-Moche que, pese a que pasaba por terrenos cultivables, no distribuía el agua, solo la transportaba para la irrigación del río Chicama hasta la cuenca del río Moche. Los ingenieros Chimú desarrollaron un técnica espectacular para lograr que los márgenes del canal no erosionen debido al flujo del agua, asegurándose que nunca alcancen la velocidad crítica de erosión. El sistema de canales Pampa Huanchaco, en el valle de Moche, representa el sistema subcrítico de contorno constante, que dio soluciones a problemas técnicos de reconocimiento topográfico, distribución de recursos de tierras, e hidráulica de flujo a canal abierto y también soluciones a problemas de filtración: a través de acumulación de capas de sedimentos y revestimiento de piedra, que se puede limitar la erosión de la pared en los canales posteriores.

## **El agua y la vocación productiva agraria**

El desarrollo de la agricultura permitió a los pueblos indígenas de la región el asentamiento de sus poblaciones en territorios estables. Impelidos por estrategias de supervivencia, el agua adquirió mayor importancia. Las familias comenzaron a asentarse cerca de los manantiales, lagos y ríos a fin de disponer de agua para el ganado y los cultivos, y poco a poco fueron desarrollando técnicas para desviar el agua con fines domésticos y de riego. Alentados por estos logros los pueblos indígenas fueron experimentando por ensayo y error nuevas plantaciones y, de ese modo, poblando las zonas alto andinas hasta donde les fuera permisible el cultivo de sus plantas. Murra (1968:58) advierte que ha sido un rasgo tradicional muy interesante de la población nativa de los Andes Centrales ocupar las partes altas e ir presionando hacia arriba, por lo que los cultivos han subido hasta los extremos mismos de las posibilidades ecológicas. En este sentido, la ocupación de los sectores altos de los Andes de esta región estaría vinculada al cultivo que lograron implantar en dichas zonas, desde hace 7000 años.

Pero, teniendo en consideración la condición estacional y las dificultades extremas del clima sobre todo en las zonas alto andinas, fue necesario crear técnicas de conservación y almacenamiento de alimentos para sostener los asentamientos poblaciones así como las redes administrativa y logística necesarias. Entre estas técnicas destacan la deshidratación (chuño, moray, papaseca, chochoca); de fermentación (tocosh); o de la producción de carne desecada al sol (sharqui), que permitieron que los tubérculos como la papa y los granos del maíz se conservan indefinidamente y estén liberados de insectos que abundan en las partes bajas.

Este fenómeno que se presenta con mayor evidencia en los poblados altoandinos es subrayado por Troll (1958:31) quien afirma: “El cultivo de los tubérculos andinos tuvo un significado especial en la explotación del suelo del Alto Perú por los indígenas. Su preparación para convertirlos en productos durables con la ayuda de las heladas debe ser valorizada como una adquisición histórico-cultural decisiva”.

## **Organización económica y social**

El manejo eficiente del agua mediante tecnologías adecuadas y el desarrollo de la agricultura demandaban movilizar grandes cantidades de mano de obra para cuya seguridad alimentaria contribuyeron las prácticas de almacenamiento y conservación de alimentos, así como los abundantes productos del mar, lo que a su vez permitió el asentamiento de grandes poblaciones en el desierto de la costa o en las zonas altoandinas. Pero, en una dinámica dialéctica, sostener el desarrollo social implicaba aumentar la producción agrícola de las comarcas y obtener excedentes para reforzar el abastecimiento y satisfacer las necesidades de una numerosa y creciente población urbana. En esta perspectiva, para suplir las carencias de abastecimiento, la agricultura intensiva y la producción masiva de bienes y productos basadas en los desarrollos tecnológicos de riego y en la administración efectiva del agua contribuyeron a fomentar un activo intercambio comercial entre los indígenas costeros con los de la sierra de la región, así como entre todos ellos y los de otras culturas andinas. Por ello, estas circunstancias y condiciones, además de permitir la existencia de grandes poblaciones en el desierto de la costa norteña, constituyeron los ejes fundamentales para el paso de estos grupos nativos a niveles socioculturales más complejos, es decir para el desarrollo hacia las altas culturas Mochica y Chimú.

Estas culturas, que vencieron al desierto o el estrés hídrico de las punas, mediante la irrigación artificial desviando el agua con canales provenientes de los ríos que bajan de los Andes, basaron su desarrollo sobre todo en una racionalidad política, económica, cultural y ambiental que les permitía la producción y gestión de conocimientos referidos al entorno natural y social de manera eficiente. En lo concerniente a la agricultura, la organización social que crearon asumió una serie de pautas muy estrictas, referidas por ejemplo a la uniformidad de los cultivos, la dosificación del agua según turnos estrictos, la distribución permanente de tareas de mantenimiento y la limpieza de la infraestructura hidráulica. El control colectivo sobre cada agricultor individual era esencial y tenía más fuerza ahí donde el agua era más escasa. La gestión del agua pasó a ser centralizada y su control fue definitivamente un elemento básico de poder.

## **Gestión del agua en la sociedad colonial**

Las profundas modificaciones sociales, económicas y políticas generadas por la invasión española destruyeron las estructuras previas de propiedad y tenencia de los bienes naturales, sus formas de administración o gestión, y el orden de prioridades del uso de los recursos en la región. Los intereses españoles se asentaron sobre la base de la explotación minera y el monocultivo (azúcar, algodón y la desarticulación del tejido social de los indígenas. En ese contexto, los conocimientos milenarios en agricultura (manejo del agua, ganadería), construcción, tejidos, cerámica, metalurgia y medicina de los pueblos nativos fueron siendo dejados de lado al mismo ritmo de las compulsivas campañas de movilización de las masas indígenas hacia los centros

mineros como mano de obra semiesclava y la consiguiente baja demográfica que, según Cook (2010), también motivada por epidemias contagiosas, había reducido notablemente a la población nativa hacia el año 1620<sup>2</sup>.

De manera similar a lo que sucedió en Lima, en donde Pizarro, comprendiendo el poder que otorgaba el manejo del agua en las sociedades nativas, despoja al curaca Taulichusco de su poder y de su palacio porque allí estaba la bocatoma que distribuía el agua a los poblados del valle, los españoles se apropiaron de todas las fuentes y de los canales de regadío de los pueblos mochica y chimú, y modificaron a su favor el uso de los recursos hídricos. Esto les permitió a los invasores consolidar su poder mediante la redistribución del agua de acuerdo al nuevo patrón de poder colonial. De ese modo, el tejido social nativo que sostuvo la impactante estructura agraria y las tecnologías funcionales a ella, que permitieron el desarrollo de los pueblos del norte peruano y la formación de sus estados regionales, fue trastocado totalmente. Aún más, con el fin de sostener la política de “Reparto Mercantil” –adquisición obligatoria de mercancías españolas por parte de los habitantes de América–, se prohibió el establecimiento y desarrollo de industrias alternativas en el Perú. Solo cuando el crecimiento demográfico local demandó un volumen de manufactura que España no pudo atender, se iniciaron algunos proyectos industriales, como el de los obrajes textiles, pero que, carentes de tecnificación, resultaron incipientes y rudimentarios.

El periodo colonial implicó, entonces, un profundo trastoque de la población indígena, y tuvo impactos significativos en los sistemas de riego. Los drásticos cambios en patrones de ocupación y desarrollo de actividades económicas dentro del territorio también tuvieron un correlato en la infraestructura de riego preexistente y en los modos de apropiación del recurso. Luego del periodo de las encomiendas, las haciendas iniciaron un proceso progresivo pero muy claro de concentración del control del agua en los principales valles costeros de la región en desmedro de las comunidades indígenas.

Durante el periodo virreinal muchas obras de irrigación y sistemas de riego fueron inicialmente utilizadas sin mayores modificaciones, pero fueron abandonadas al ritmo en que la población nativa fue siendo desplazada hacia los centros mineros. Por otro lado, el interés por el monocultivo de la caña de azúcar como por la necesidad de irrigar porciones territoriales continuas y de mayores dimensiones, al irse consolidando la propiedad territorial en sus manos, en detrimento de los pueblos nativos (y en el contexto de la baja demográfica indígena) los indujo al uso de tecnologías europeas (el molino, la rueda hidráulica, la palanca, el torno y la polea que aligeraron el trabajo de extraer y elevar el agua; el arco en acueductos y puentes, que permitió conducir el agua a mayores distancias y conectar los caminos con mayor eficiencia, y las carretas y carretillas de rueda que incrementaron la eficiencia del transporte

<sup>2</sup> Noble David Cook. *La catástrofe demográfica andina. Perú 1520 – 1620*. Lima: Fondo Editorial PUCP, 1994.



terrestre y de la carga) que desplazaron a las tecnologías locales, al tejido social y a las bases institucionales nativas que alentaban la utilización racional de las aguas en función al conjunto de la sociedad. Lo ocurrido en materia hidráulica, a partir de la llegada de los españoles a los territorios de los mochica y chimú, fue mucho más allá de un “cambio técnico” en el que se sustituyeran unos artefactos y materiales (de madera y piedra) por otros (metálicos), y se introdujeran máquinas y especies por completo desconocidas.

Asimismo, los españoles instauraron nuevas instituciones y organizaciones económicas, como la moneda, el trabajo asalariado, las ciudades y la hacienda o latifundio agropecuario. Pero, sobre todo, dieron inicio a un nuevo sector productivo, la minería, y vincularon a la economía peruana con el resto del mundo, de la mano de este nuevo sector. Dentro de la actividad minera se distinguieron un primer periodo, previo al establecimiento de la organización virreinal, caracterizado por un sistema de extracción intensiva del metal con base en una febril actividad de la superficie, desmantelamiento, apropiación, y reparto de las riquezas del antiguo Perú. El segundo correspondería a la existencia del virreinato con el ordenamiento económico que empieza con las Ordenanzas de 1542 que señalaban que las mejores minas, por su calidad y rendimiento fueran de propiedad de la corona española. Las minas más pequeñas, en cambio, fueron explotadas por particulares con la obligación de pagar como impuesto el denominado Quinto Real, o sea, la quinta parte de la riqueza obtenida.

## **La herencia colonial de la gestión del agua en la república criolla**

La República criolla hereda del sistema colonial la economía basada en actividades extractivas y en el comercio de recursos naturales. Hereda también sus clases y capas sociales funcionales a la reproducción de esa economía. Por ello, la nueva estructura política republicana legisló a favor de mantener los modos de producir y las relaciones sociales de producción heredadas. Esto implica sostener la economía en una subordinada red comercial en el sistema mundo; y en actividades productivas de bajo valor agregado, en el mercado interno, con grave perjuicio de su medio ambiente, sobre todo de los recursos hídricos debido a la expansión de las actividades mineras que colisionan con los intereses de la agricultura. La época republicana mantuvo básicamente algunas de las tendencias de la colonia en términos del control de las grandes haciendas sobre el agua, en una continua negociación asimétrica con las poblaciones locales tanto de pequeños propietarios como arrendatarios (Peloso, 1983).

La condición de proveedor de recursos naturales, sobre todo mineros, fue acentuando durante la república el conflicto entre comunidades campesinas y explotaciones mineras. Los datos de la realidad muestran que, debido a la dinámica del mercado global que alienta la exportación de minerales y a los intereses de los inversionistas, no se han logrado prácticas de gestión que permitan concertar dinámicas de mutuo beneficio. En este sentido, cobra actualidad el principio de Vilfredo Pareto cuando

indica que la optimalidad y la distribución de las oportunidades (en este caso de los recursos naturales) consiste es una situación en la cual no se puede mejorar la situación de nadie sin empeorar la de otro.

Después de la catastrófica derrota en la guerra con Chile que deprimió la economía de La Libertad (el ejército chileno quemó todas las plantaciones de esta región), el inicio del siglo XX permite un renovado y sostenido crecimiento económico en el campo agropecuario, principalmente durante la década que precedió a la Primera Guerra Mundial. Se introdujo la mecanización, y esto permitió incorporar grandes extensiones de terrenos cultivables. Por estos motivos, la costa norte inició un período de expansión agrícola ligada a su posterior industrialización, lo cual se manifestó particularmente en la industria azucarera. Hasta la primera década del siglo XX la evolución económica de las plantaciones azucareras benefició a Trujillo, cuya economía, sustentada en el comercio, prosperó gracias al flujo de exportación e importación que se registraba en Salaverry. Lo mismo sucedía con Ascope en el valle Chicama, eje del comercio del valle y del intercambio costa-sierra, por ser el acceso principal a Cajamarca. La habilitación de Malabrigo supuso la suspensión del traslado de azúcar a Salaverry y el desplome de la economía de Trujillo. A su vez, el crecimiento económico de Casa Grande, el manejo de los productos que importaba y la concentración de la propiedad de las plantaciones, debilitaron la importancia de Ascope, ciudad que vio desaparecer su influencia con la puesta en funcionamiento de la carretera Panamericana.

Un cultivo con economías de escala en el procesamiento como el azúcar reforzó la tendencia a la concentración de tierras y agua de las haciendas en la costa norte. La segunda década del siglo transformó los medios de transporte. La carretera Panamericana, que interconecta las economías locales de la Costa; y la llegada del transporte aéreo, originaron la consolidación del poder centralista de Lima, la eliminación funcional de puertos y caletas, y el eclipse de ciudades que no estaban en función de los nuevos circuitos de comunicación. En las dos décadas siguientes La Libertad comenzó a adquirir una fisonomía propia, basada en la explotación de caña y fabricación de azúcar, por lo cual la producción de los valles de Moche y Chicama constituían el elemento principal en la formación del PBI, seguido de la producción minera de Quiruvilca (cobre, plata y zinc). El sector de medianos y pequeños agricultores no indígenas se concentraban en un cultivo como el arroz, que no tiene economías de escala pero que consume ingentes cantidades de agua.

Impulsado por el despegue de la agricultura y el comercio durante las primeras tres décadas del siglo XX que el Estado central empezó a tener un rol en la construcción de grandes obras de riego en la costa peruana. Un primer intento de control se inició con la creación de administraciones técnicas de riego a principios de siglo, que empezaron a realizar los primeros estudios técnicos sobre el potencial de riego de los valles costeros. Pero será recién en 1969, durante el régimen militar presidido por el general Velasco, en que se actualizaron los estudios de los más importantes proyectos de irrigación de la costa norte: se inició la reconstrucción del proyecto Chira-Piura,

concluyéndose la presa de Poechos, la derivación del río Chira al Piura y el sistema de colectores de drenaje del valle del Bajo Piura. Se concluyó, asimismo, el canal Taymi del Proyecto Tinajones y se comenzó la construcción del túnel Conchano. Se iniciaron las obras del Proyecto Majes, del Plan Nacional de Pequeñas y Medianas Irrigaciones, y, además, se elaboraron los proyectos Jequetepeque-Zaña, Olmos y Puyango.

La reforma agraria de 1969 expropió todas las propiedades por encima de un determinado tamaño, generalmente 100 hectáreas. La mayoría de los campesinos peruanos eran minifundistas independientes y, por lo tanto, continuaron trabajando sus tierras individualmente después de las reformas. La reforma agraria y la inestabilidad política contribuyeron a un escaso rendimiento de la agricultura, ya que cambiaron profundamente las relaciones de producción en el campo, interrumpieron la organización de sistemas productivos en las mejores tierras agrícolas y forzaron parte de la capacidad empresarial. Posteriormente, durante el segundo gobierno de Fernando Belaunde (1980-1985) prosiguieron las obras de irrigación iniciadas y se actualizó el estudio del Proyecto Chavimochic y Pampas y el de Chimbote-Nepeña-Casma (Chinecas).

El potencial que tenemos, como poseedores de variados recursos naturales: mineros (primeros lugares mundiales en producción de plata, cobre, oro, zinc), agrarios, forestales, hídricos (uno de los ocho países con mayor volumen de agua superficial), faunísticos, energía (hidroeléctrica, hidrocarburos, solar, geotérmica, eólica), etc., nos ofrecen una base sobre la cual podríamos aplicar una eficiente diversificación productiva que contribuya a lograr la seguridad alimentaria, energética y ambiental, así como el incremento de los excedentes generados por su expansión en el mercado mundial. A favor de esta dinámica están: la expansión de la demanda global de alimentos, energía y de insumos intermedios derivados de los recursos naturales, y los tratados comerciales que el Perú viene realizando en el ámbito latinoamericano, europeo y en el Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC), en la Alianza del Pacífico.

No obstante estas fortalezas naturales y las posibilidades que ofrecen la biotecnología, las ciencias de los materiales y las tecnologías de información y comunicación como palancas de valor agregado, seguimos concentrados en un modelo primario exportador y desaprovechamos las oportunidades que dan la hipersegmentación del mercado mundial y el incremento del consumo global.

En esta perspectiva, histórica, advertimos que la sociedad regional de La Libertad mantiene, significativamente, elementos de su pasado andino, colonial y republicano: el peso significativo del agua en su economía, en su cultura y en su demarcación política. Las actividades de producción, circulación, distribución y consumo que caracterizan a su dinámica económica actual (el peso de la agricultura y la agroindustria en el PBI regional, así como la cantidad de empleo que aportan estos sectores) siguen condicionadas por la proyección y ejecución de obras de ingeniería relacionadas con el agua, sea para su consumo humano como para la irrigación, potabilización, canalización, obtención de energía hidráulica, o en la construcción de estructuras funcionales a su uso (represas, canales, puertos, muelles, etc.).

## **Agricultura y minería: conflictos por la tierra y el agua**

En el ámbito regional, de manera similar a lo que acontece en el escenario peruano, la agricultura y la minería se desenvuelven conflictivamente. La relación conflictuada entre la vocación productiva agraria con la explotación minera surge en el país desde el inicio de la invasión española; pero se ha exacerbado en la medida que la creciente demanda de los metales ha hecho que la minería represente el 60% de las exportaciones totales del Perú y el 30% de los ingresos por renta de tercera categoría. Además, su contribución con el 15% al PBI nacional la ha convertido es el sector económico más importante del país.

### **Importancia de la agricultura en la región**

La región La Libertad posee en su territorio una gran riqueza natural (microclimas, agua, diversidad vegetal). Cabe resaltar que el 80 por ciento del área superficial de este territorio es esencialmente andino. Estas características, naturales y sociales, se expresan en la milenaria vocación productiva agraria de sus habitantes. Los resultados favorables de la agricultura se hacen evidentes en el crecimiento económico a través de la expansión del mercado externo. Un informe de 2014 de Pro Inversión, señaló que la agroindustria representaba el 27% de las exportaciones de La Libertad. En este contexto, el crecimiento de la agroexportación en los últimos años es la mayor fuente de diversificación económica, ya que contribuye de manera directa al incremento de divisas para el Estado.

Si se tiene en consideración que el Perú es deficitario en la producción de alimentos (el índice de dependencia se sitúa en alrededor de una cuarta parte de productos importados en relación con los producidos domésticamente); que el consumo de alimentos es insuficiente; que el Perú se ubica entre los países con más bajos índices de seguridad alimentaria, y que ello es consecuencia especial de los bajos niveles de producción<sup>3</sup>; la agricultura regional, potenciada por proyectos como el de Chavimochic, además de paliar estos aspectos, permitiría aprovechar la ventana de oportunidad que ofrece el mercado mundial para la agroexportación.

La agricultura se muestra como una alternativa que ofrece mejores posibilidades de crecimiento económico y bienestar social que la minería, en la medida que demanda empleo extensivo y promueve la sostenibilidad ambiental. En el caso específico del PE Chavimochic su ejecución permitiría crear un modelo de desarrollo agropecuario y agroindustrial que genere riqueza productiva y mayor nivel de empleo.

La ventaja del modelo agroindustrial es que favorece el desarrollo inclusivo y descentralizado, sobre todo a nivel rural, por cuanto la agroindustria además de abastecerse de productos agrícolas locales implica una secuencia de procesos productivos destinados a convertir los productos del agro en mercancías de elaboración

<sup>3</sup> Ministerio de energía y Minas del Perú, datos a mayo de 2015.

masiva, así como un modo de dar mayor valor agregado a los productos primarios y generar mayores encadenamientos económicos (porque compran productos primarios, demandan una serie de servicios de transporte, mantenimiento de maquinaria, asistencia técnica y certificación, entre otros).

En el caso de la actividad agroindustrial la región La Libertad tiene a su favor, además de su cercanía a los puertos, el manejo permanente del agua que se genera en las cuencas altoandinas a través del PE Chavimochic. Estas ventajas permiten una mayor productividad y una mejor inserción en el mercado internacional en la medida que se puede aprovechar todo el año estos recursos naturales y colocar la producción en períodos que no lo pueden hacer otros productores del mundo. Esto se aplica para los productos agrícolas frescos, ya que pueden cosecharse precisamente en las temporadas que escasean en el hemisferio norte (de modo que el precio es alto y atractivo para inversiones en América del Sur); destacan el espárrago, la alcachofa, la palta, la uva de mesa, los pimientos y el mango. Las conservas, en cambio, pueden tener un stock de venta durante todo el año, ya que no exigen una venta inmediata poscosecha.

En lo que concierne a la demanda de empleo, es la agricultura la que mayormente contribuye en la economía regional: de acuerdo con la Encuesta Nacional de Hogares de 2015 aplicada por el INEI, la PEA regional ascendió a 952.6 mil personas, de las cuales el 25% labora en el sector agropecuario: este hecho ha permitido reducir sustantivamente el subempleo y los indicadores de pobreza monetaria en la región.

Tabla 1  
Región La Libertad: PEA ocupada por ámbito de residencia según actividad económica, 2012

Actividad económica	Total F/	Urbano F/	Rural F/
<b>Total absoluto</b>	911126	680111	231 015
<b>Total relativo</b>	100,0	100,0	100,0
<b>Servicios</b>	25,6	32,4	5,8
<b>Agricultura F/</b>	25,5	8,8	74,4
<b>Comercio</b>	16,5	20,4	5,3
<b>Industria</b>	13,4	16,3	4,9
<b>Tranportes</b>	6,8	8,9	0,8
<b>Construcción</b>	6,4	7,2	4,0
<b>Minería F/</b>	1,9	1,5	2,9
<b>Hogares</b>	3,8	4,5	1,9

*Nota: Los valores han sido ajustados a las proyecciones de la población a partir del Censo de población 2007. F/Cifras referenciales en el ámbito rural, todas las categorías excepto la actividad agricultura; en el ámbito urbano agricultura y minería; en el total para minería. Fuente: INEI • Encuesta Nacional de Hogares sobre condiciones de Vida y Pobreza, continúa 2012. Elaboración: SIR/OSEL La Libertad.*

Un aspecto importante por señalar es el referido a la composición del Valor Agregado Bruto regional: el sector agropecuario ha venido descendiendo hasta tener una participación del 14.8 por ciento de acuerdo a los datos del INEI (2014), mientras que el sector que incluye a la minería ha venido incrementando su participación hasta llegar al 12.2%. Pero estos cambios en la participación del producto agrario y minero, se explican, en gran parte, por la dinámica de los precios relativos en la agricultura y de la minería.

Otro aspecto importante, que merece especial atención, es el que la gestión pertinente del recurso hídrico, bien indispensable y escaso –que fue la base de la seguridad alimentaria, energética, ambiental y social de los pueblos mochica y chimú– y que sería la condición para afianzar, en el actual periodo. Asimismo, la vocación productiva agraria y la agroindustria se ve afectada por la explosión demográfica, las actividades industriales, la construcción y, sobre todo, por la expansión de la minería en la región no solo a nivel de las grandes empresas sino también de los mineros informales que operan al lado del cauce de los ríos.

## **Importancia de la minería en la región**

En la región La Libertad, la minería se asienta en las zonas de sierra y ceja de selva, donde se ubican las grandes empresas del rubro: Minera Barrick Misquichilca<sup>4</sup> (Alto Chicama) y Pan American Silver (Quiruvilca), respectivamente. Además de las minas ya maduras, surgen otras nuevas o proyectos importantes como La Arena de Rio Alto Mining Limited, Los Zambos, Santa Rosa, entre otras.

La minería en La Libertad ha adquirido protagonismo por ser la principal región productora de oro del país, además de producir plata, plomo, zinc, cobre y poseer importantes yacimientos de carbón antracita. La importancia de la actividad minera en la región se evidencia en el sostenido crecimiento que ha tenido durante la última década: entre los años 2002 y 2007, la producción minera creció en 188 %, el mayor crecimiento en relación a todos los otros sectores: construcción: 90%, agropecuario: 54%, manufactura, 54%, entre otros. Cabe resaltar que la exportación de minerales representa el 65% y es el rubro que más ha crecido debido a la gran demanda de minerales por el mercado internacional: en el período 2002-2007 la variación porcentual real de la minería fue de 188.6%, mientras que la variación de la agricultura fue de 37.8%.

<sup>4</sup> Barrick es una compañía minera canadiense que es la principal productora de oro del mundo. En 2005, entró en operaciones Lagunas Norte, mina que se encuentra en el distrito de Quiruvilca, provincia de Santiago de Chuco, en la región La Libertad, a una altura de entre 3.700 y 4.200 metros sobre el nivel del mar. La construcción de esta operación demandó una inversión de 340 millones de dólares.

Tabla 2  
**La Libertad: Producción según actividad económica, 2002-2007**  
**(Variación porcentual real)**

Actividad económica	2002	2003	2004	2005	2006P/	2007E/	Var. 2007-2001	Tasa crecimiento anual
La Libertad	6.5	6.6	-0.7	9.9	15.6	8.0	54.9	1.9
Agropecuaria 1/	10.3	6.7	-10.1	7.9	15.6	4.4	37.8	1.8
Pesca	-15.8	47.2	-2.0	-49.5	36.3	29.9	8.5	1.4
Minería	5.5	1.1	4.2	80.6	51.7	-5.2	188.6	2.4
Manufactura	10.0	9.6	-2.6	1.2	13.1	15.2	54.9	1.9
Construcción	7.5	14.5	1.3	3.1	26.9	16.5	90.1	2.1
Comercio	3.3	1.9	3.2	5.4	7.1	7.5	31.9	1.6
Transporte y Comunicaciones	15	6	5.2	10.2	4.8	19.5	57.1	2.0
Servicios 2/	3.7	5.5	4.2	6.3	6.6	7.7	39.0	1.8

P/ Preliminar E/Estimado

1/ Comprende las actividades económicas de agricultura, caza y silvicultura

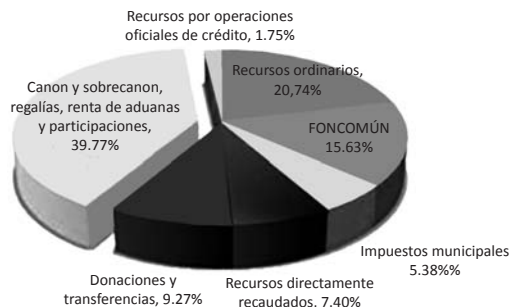
2/ Comprende las actividades económicas de electricidad, gas y agua, restaurantes y hoteles, servicios gubernamentales y otros servicios.

Fuente: NEI - POI por Departamentos, 2001-2007.

Elaboración: CERPLAN - Sistema de Información Regional (SIR) La Libertad.

Un aspecto importante que divide las opiniones de los tomadores de decisiones (políticos, y organizaciones de base) es el hecho que la explotación minera reporta al gobierno regional y a los gobiernos locales de la Libertad recursos en la condición de canon. En estos últimos, alrededor del 40% de su estructura de ingresos de los gobiernos locales depende del canon minero, fortaleciendo con ello la aplicación de políticas públicas de gobierno y dinamizando con ello diversas actividades conexas como es el caso de la infraestructura: electrificación, construcción y mantenimiento de caminos vecinales hechos que inciden favorablemente en la agricultura al permitir mejorar la transitabilidad de los agricultores hacia los mercados internos para vender y comprar sus productos.

**Gráfico 1.** Recursos de los gobiernos locales de la región La Libertad (año 2014).



Las ventajas que la minería ofrece al crecimiento económico de la región, en la medida que genera divisas, canon minero, crea puestos de trabajo directa e indirectamente, desarrolla la infraestructura y la ampliación de actividades conexas, ha dado lugar a propuestas a favor de promover su desarrollo al mismo tiempo que se desarrolla la agricultura regional. Sin embargo, al estar la minería directamente vinculada a la agricultura y a la ganadería, debido al uso compartido del agua, de la tierra y de los trabajadores, se generan conflictos sociales cuando el uso y distribución de las tierras y el agua no favorecen a los agricultores, como es el caso ocurrido en la provincia de Pataz. En este sentido, el impacto que tiene la minería en la agricultura y la ganadería depende de los acuerdos con las empresas mineras por parte de cada comunidad. Pero, generalmente, los resultados negativos de las actividades mineras generan desacuerdos por los siguientes motivos: destrucción de los ecosistemas, flora, fauna, y aguas superficiales y subterráneas; contaminación ambiental y de ríos y lagos; extinción de fauna lacustre y ribereña; daños a la salud; y erosión del relieve.

Los conflictos que surgen entre la agricultura y la minería son variados. Los agricultores, afectados por la escasez del agua debido al cambio climático, se resisten a la distribución del agua en beneficio de las empresas mineras, así como al envenenamiento de las aguas de los ríos debido al uso del mercurio y del relave de los minerales. Los campesinos desconfían de las empresas mineras formales, dudan de sus estudios de impacto ambiental, aprobados por el Ministerio de Energía y Minas, y sienten que manipulan a su antojo a jueces y funcionarios. En el caso extremo, los campesinos están exigiendo que sus comunidades se declaren zonas libres de minería. El peligro es similar frente a la minería ilegal. Este conflicto en nuestro país, que es uno de los diez más grandes productores agrícolas del mundo, afecta a los 2.24 millones de productores agropecuarios en el país y sobre todo a la pequeña agricultura que abastece el 80% de lo que se consume en el Perú.

En la medida que la explotación minera se realiza generalmente en zonas en las que fluye el agua, o por cuanto las actividades mineras requieren de agua para el relave de los minerales, la distribución y el uso del agua ha sido el factor desencadenante de los conflictos sociales entre empresas mineras y comunidades. Entre 2011 y 2014, se han presentado 153 conflictos, muchos de los cuales persisten todavía. En el caso de La Libertad, entre otros enfrentamientos, destacan los ocurridos en marzo de 2013, cuando la División de Operaciones Especiales (Dinoes) de La Libertad llegó a la mina La Bonita, del Consorcio Minero Horizonte, en Parcoy, para desalojar a cerca de 500 mineros informales. El enfrentamiento ocasionó la muerte de dos personas y varios heridos. En 2015 el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) impuso al Consorcio ocho sanciones por un monto de 316 UIT, por la contaminación de los recursos hídricos de San Miguel y Parcoy.

Recientemente, en el mes de noviembre de 2016, según comenta la prensa, la violencia volvió a desatarse en la zona andina de La Libertad. Un enfrentamiento entre comuneros del anexo de Alparmarca –situado en el distrito de Parcoy, provincia

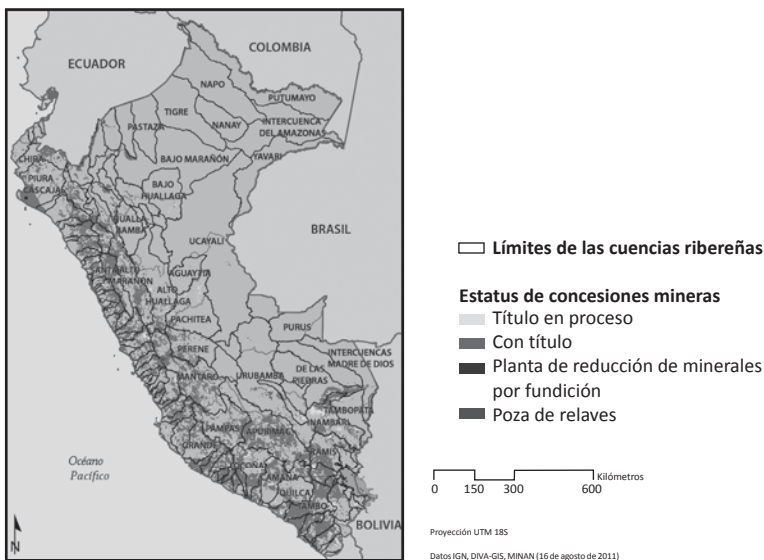


La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo de la región La Libertad

de Pataz— y la Policía Nacional dejó un poblador muerto, 15 comuneros heridos y 16 efectivos con lesiones. La víctima mortal fue identificada como Pedro Valle Sandoval, de 55 años<sup>5</sup>. La causa del enfrentamiento fue la protesta de 800 comuneros locales contra la empresa Consorcio Minero Horizonte (CMH), que extrae oro en la zona desde hace cuarenta años en dos unidades de producción: Parcoy y Culebrillas. En lo que va del año, ambas produjeron 5,2 millones de toneladas de mineral. Los moradores, entre campesinos y mineros informales, denunciaron que las tuberías de la unidad minera Parcoy colapsaron y contaminaron las aguas de la laguna Pias, que les sirven para regar sus cultivos. También reclamaron que CMH no cumplió con entregarles el último de cinco yacimientos para su explotación de manera artesanal, tal como consta en un convenio firmado entre ellos.

Los conflictos que hay entre la agricultura y la minería se hacen evidentes, con valores más altos, en las zonas de la sierra y la costa. Esto se ha venido incrementando con mayor rapidez desde el presente siglo. Los conflictos por el uso y la distribución del agua se mantienen en todas las regiones del país y son materia de un clima constante de perturbación social. Datos empleados en el análisis espacial de las industrias extractivas en el Perú muestran cómo se superponen las concesiones petroleras y mineras, las áreas agrícolas y las vertientes hidrográficas.

**Gráfico 2.** Configuración espacial de las concesiones mineras y vertientes hidrográficas en el Perú.



Fuente: Informe "Geografías en conflicto".

Autor: Anthony Bebbington. Universidad de Clark de Estados Unidos.

<sup>5</sup> Diario *El Comercio*, 23 de noviembre de 2016.

Por los aspectos críticos citados, es imprescindible que la sociedad regional de la Libertad construya estrategias que permitan que los recursos hídricos, cada vez más escasos, puedan ser asignados de acuerdo con el más alto valor de uso entre usos competitivos; en caso contrario, si se considera que la ampliación de la explotación minera –incluidos los yacimientos de carbón antracita, en la cuenca de Chicama– requerirá mayores cantidades de agua para el procesamiento de la producción de minerales, la disociación entre agricultura y minería seguirá en aumento.

## **Otras formas de aprovechamiento de los recursos hídricos en la región**

El aprovechamiento regional del recurso hídrico de ríos, lagunas, manantiales y otros, se da en todos los sectores; pero su aprovechamiento es diferenciado por cuanto el uso del recurso hídrico se da directamente en relación al crecimiento de la población y a la expansión de cada sector productivo. Por ello, además del uso del agua para el consumo y la salud, su aprovechamiento está vinculado, sectorialmente, a los recursos y potencialidades de la región. Debido a la diversidad productiva de la región La Libertad, el uso del agua se ha venido incrementando en los sectores agricultura y la agroindustria; vivienda, construcción y saneamiento; energía (funcionamiento de hidroeléctricas), y minería (lavado de minerales para concentrado, plantas de purificación de minerales, y relaves mineros); de producción (fabricación de productos químicos, elaboración de cervezas, gaseosas, pan, curtiembres, productos para la construcción y para la agroexportación).

La población en la región La Libertad está asentada en tres regiones geográficas bien definidas: la costa, que comprende el 38.31% del territorio y concentra el 70.4% de la población de la región; la sierra, que comprende el 55.67% del territorio y concentra el 29.35% de la población; y la ceja de selva, que abarca el 5.45% del territorio, con solo el 0.11% de la población. La concentración poblacional en los núcleos urbanos y el crecimiento de las actividades productivas en costa, sierra y ceja de selva, hace que las demandas de agua se incrementen considerablemente, determinando que la oferta de abastecimiento se haga cada vez menor, lo que determina la inyección de mayor inversión para la solución de abastecimiento del recurso hídrico tanto de consumo humano (alimentación y salud), como de uso agropecuario, industrial y otros usos. En estas condiciones, el déficit de abastecimiento de agua para todos los fines, constituyen el factor restrictivo más serio para el desarrollo y explotación de otros recursos naturales y para generar condiciones de vida satisfactorias de la población.

## **El proyecto especial Chavimochic**

¿Cuánta efectividad requiere el manejo del agua en el país para sostener la alimentación y la salud de una población en constante aumento, así como la eficiencia requerida en la agricultura, la agroindustria, la minería, la construcción?

Sobre la base de este problema, diversos gobiernos del Perú han elaborado y realizado proyectos de irrigación cuyos logros vienen siendo analizados y evaluados desde su dimensión económica y social.

Actualmente, son veinte los principales proyectos que se vienen desarrollando en el Perú. Algunos de ellos requieren inversiones bajas por hectárea incorporada o regada (menos de US\$ 2,000 por ha regada), como son Chira-Piura, Jequetepeque-Zaña, Olmos, Chinecas y Pasto Grande. Otros Proyectos requieren inversiones medias por hectárea (alrededor de US\$ 2,500 por ha regada), como son Puyango-Tumbes y Río Cachi. Y otros son los proyectos que requieren inversiones muy elevadas, como Chavimochic (con US\$ 7,060 por ha regada) y Tacna (con US\$ 14,530 por ha regada).

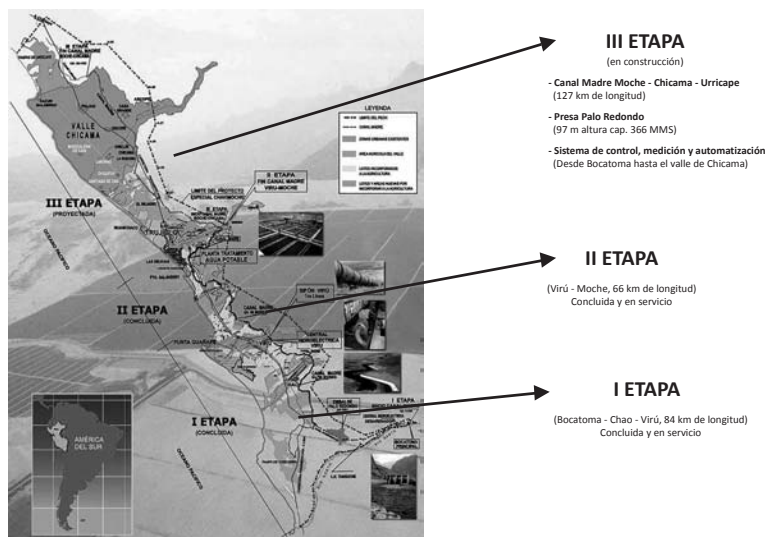
**Gráfico 3.** Proyectos de irrigación a nivel nacional en miles de hectáreas.



Cabe advertir que entre los diversos proyectos de irrigación realizados o en realización por el gobierno peruano, el más importante es el Proyecto Especial de Chavimochic, el cual involucra a las cuencas de los ríos Chao, Virú, Moche y Chicama, pertenecientes a las provincias de Virú, Trujillo y Ascope de la región La Libertad.

La necesidad de ampliar la frontera agrícola en la región La Libertad motivó la creación del Proyecto Especial Chavimochic por Ley 16667, dada el 21 de julio de 1967 y mediante la cual se declaró de necesidad y utilidad pública la ejecución de las obras de captación y derivación de las aguas del río Santa a los valles de Chao, Virú, Moche y Chicama. El esquema del proyecto fue diseñado el año 1983 en tres etapas. Por Decreto Supremo N° 017-2003-Vivienda, del 2 de agosto del 2003, se transfiere el PE Chavimochic al Gobierno Regional La Libertad en el marco del proceso de descentralización.

**Gráfico 4.** Esquema general del proyecto Chavimochic.



El PE Chavimochic, como unidad ejecutora del gobierno regional, se ha dado el propósito de realizar una gestión óptima y sostenible de los recursos hídricos para uso agrícola, poblacional y energético. El proyecto especial de las nuevas tierras de regadío de “Chavimochic” se puso en marcha con las esperanzas de un proyecto para generar trabajo, y divisas por la exportación de la producción a mercados exteriores. Este proyecto, hoy en día, es una floreciente realidad que ha situado al Perú como el mayor exportador mundial de determinados productos hortícolas.

El objetivo principal del PE Chavimochic es garantizar el agua en los perímetros de riego de las partes bajas de las cuencas altas de los ríos Santa, Chao, Virú, Moche y Chicama. Esto implicará ampliar la frontera agrícola de la región y beneficiar a tierras desérticas pero también a tierras de los valles ya eran cultivados, pero que no tenían el agua garantizada todos los años.

La costa peruana, que es más desértica que el Sahara, el agua es de un alto valor económico no solo porque cuesta traerla de ríos caudalosos a través de transvases entre cuencas vecinas de la misma vertiente o de diferentes vertientes, sino porque, además, el área agrícola es pequeña y el volumen disponible de agua para atenderla

agrícolamente es menor aún. Se conoce que de la poca agua disponible la agricultura usa el 80% de ella; pero que la producción agrícola sin tecnología adecuada hace que se pierda gran cantidad del agua habilitada. Por lo que se requiere el mejor uso.

El uso adecuado del agua no solo significa hacerlo con la tecnología adecuada, sino que la producción del agua implique la utilización de cultivos que tengan alta rentabilidad al aprovechar la bondad del clima de la costa, el cual permite cosechar en casi todo el año, y que además signifique la generación de oferta de trabajo y la exportación con valor agregado.

Si comparamos el volumen de exportaciones en millones de dólares, la cantidad de empleos (directos e indirectos), y el área de riego en hectáreas, el PE Chavimochic supera a los proyectos Alto Piura (Piura), Olmos (Lambayeque), Chinecas (Ancash) y Majes Siguan (Arequipa), tal como se muestra en los siguientes datos: el PE Chavimochic tiene como objetivos mejorar el riego de 78 310 hectáreas, generar 68.1 MW de electricidad, ampliar la red de agua potable en 2.50 m<sup>3</sup>/S y beneficiar a 231 mil familias.

Tabla 3  
Metas globales de las etapas I, II y III

Etapas	Mejoramiento de riego (ha)	Incorporación de áreas (ha)	Generación de electricidad (MW)	Producción de agua potable (m <sup>3</sup> /s)	Familias beneficiadas
<b>ETAPA I</b>	<b>17 948.0</b>	<b>33 957.0</b>	<b>8.1</b>	<b>0.0</b>	<b>40 000.0</b>
Santa	500.0	6,725.0	0.0	0.0	1000.0
Chao	5331.0	9,765.0	0.6	0.0	5000.0
VIRÚ	12 117.0	17 467.0	7.5	0.0	34 000.00
<b>ETAPA II</b>	<b>10 315.0</b>	<b>12 708.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.25</b>	<b>126 000.0</b>
Virú-moche	10 315.0	12 708.0	0.0	1.25	126 000.0
<b>ETAPA III</b>	<b>50 047.0</b>	<b>19 410.0</b>	<b>60.0</b>	<b>2.25</b>	<b>65 000.0</b>
Moche-Chicama	50 047.0	19 410.0	60.0	0.0	65 000.0
<b>Total</b>	<b>78 310.0</b>	<b>66 075.0</b>	<b>68.1</b>	<b>4.00</b>	<b>231 000.0</b>

Fuente: Estudios Tercera Etapa P.E CHAVIMOCHIC.

## Resultados obtenidos por el PE Chavimochic

¿Cuán eficaz y eficiente es el Proyecto Especial Chavimochic, el más grande proyecto de irrigación en curso en el país, para superar los factores críticos que inhiben el crecimiento económico y el desarrollo regional?

La evaluación de los contenidos y alcances del PE Chavimochic, así como de los resultados parciales de sus etapas I y II, nos permiten advertir los siguientes aspectos:

- Crecimiento económico y bienestar social como consecuencia de la ampliación de la frontera agrícola, del agua potable y de la energía eléctrica.
- Presencia de factores críticos estructurales, así como de gestión.

## PE Chavimochic: crecimiento económico y bienestar social

Son diversos e importantes los resultados obtenidos como consecuencia de la realización de las etapas I y II del PE Chavimochic, cuya inversión en obras fueron de 965,857.71 millones de dólares.

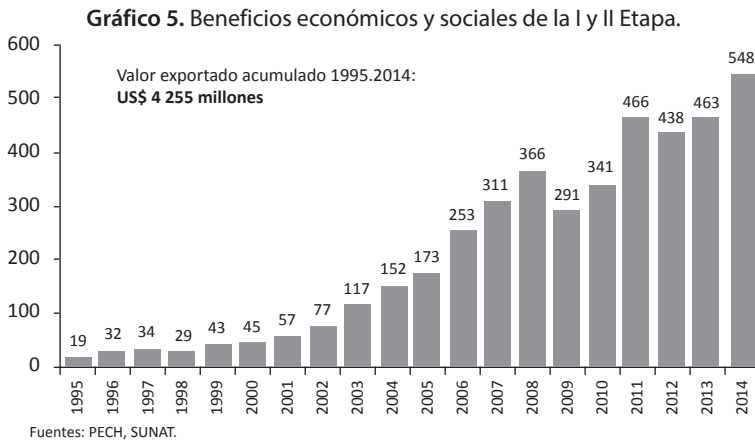
Tabla 4  
Obras e inversiones realizadas en las etapas I y II (1986-2013)

Infraestructura	Años	Costo (Miles de dólares US\$)		
		Obra	Supervisión	Total
<b>I. OBRAS COMUNES</b>		<b>690 141.69</b>	<b>50 771.48</b>	<b>740 913.71</b>
1.1 Bocatoma Chavimochic	Set. 1987 - Ago. 1994	45 560.00	3388.75	48 948.75
1.2 Mejoramiento Bocatoma Chavimochic (*)	Ene. 2010 - Dic. 2011	22 228.70	1588.12	23 816.82
1.3 Canal Madre I Etapa	Oct. 1986 - Ene. 1993	375 217.00	27 739.88	400.956.88
1.4 Obras de descarga Río Virú	Feb. 1992 - Nov. 1992	7 737.00	575.48	8.312.48
1.5 Obras de cruce Río Virú	Set. 1993 - Dic. 1994	32 616.00	2425.98	35.041.98
1.6 Canal Madre II Etapa	Jun. 1994 - Ago. 1996	189 103.00	14 085.48	203.188.48
1.7 Segunda Línea de Sifón Invertido Virú	Ene. 2010 - May. 2011	19 679.99	967.79	20.647.78
<b>II. OBRAS ESPECÍFICAS</b>		<b>210 716.02</b>	<b>14 579.39</b>	<b>225.315.46</b>
2.1 Obras de riego y drenaje	Oct. 1989 - Ene. 2010	95 577.96	6649.51	102.227.47
2.2 Centrales hidroeléctricas	Feb. 1992 - Feb. 1996	32 154.73	2282.38	34 437.11
2.3 Planta de tratamiento de agua potable (incluye ampliación)	Jul. 1995 - Nov. 2007	18 118.55	1306.04	19 424.59
2.4 Mejoramiento de riego áreas nuevas (embalse compensación horaria)	Nov. 2006 - Ago. 2007	1130.40	0	1130.40
2.5 Obras Fenómeno El Niño (1997-1999)	Jul. 1997 - May. 2000	48 584.00	2916.00	51 500.00
2.6 Canales integradores valle Virú	Ene. 2010 - Mar. 2012	14 335.46	1373.22	15 728.68
2.7 Mejoramiento Sist. Elect. 22.9 Kv Pur Pur	Feb. 2010 - Jul. 2010	232.70	11.83	244.53
2.8 Ampliación sistema de distribución sector media tensión CP San José - Virú	Dic. 2011 - Mar. 2012	85.93	14.83	100.81
2.9 Rehabilitación de la protección conductos cubiertos CM	Feb. 2012 - Jul. 2012	256.40	15.10	271.50
2.10 Mejoramiento campamento San José-Grifo	Dic. 2012 - Abr. 2013	239.89	10.48	250.37
<b>TOTAL</b>		<b>900 857.71</b>	<b>65 350.87</b>	<b>966 229.17</b>

Actualmente, sobre la base de las dos primeras etapas del proyecto Chavimochic, se ha mejorado el riego en 28,263 ha, se han incorporado 17,542 ha de tierras cultivadas con productos de agroexportación, se ha generado 8.10 MW de electricidad y 1.25 m<sup>3</sup>/S.

El uso y distribución del agua se compartimenta de acuerdo a fines agrícolas, poblacionales y energéticos. Desde el año 2011 hasta el 2014 se beneficiado a 19,500 agricultores individuales y 210 empresas agroindustriales.

El impacto de gran trascendencia del PE Chavimochic es el que se vincula al volumen de exportaciones acumulados de 1995 al 2014, con participación de la empresa privada, que alcanza el monto de 4,255 millones de dólares. Según un informe del Gobierno Regional de La Libertad, en 1999, antes de la promulgación de las leyes promocionales del sector agrario, las exportaciones agroindustriales de la región norteña sumaban US\$ 43 millones. En 2014 crecieron a US\$ 549 millones; es decir, las exportaciones agroindustriales crecieron 12 veces en un lapso de 15 años.



Los diversos análisis realizados por expertos en política económica regional indican que contrario a lo que se cree, la región norteña experimenta una rápida diversificación de la cartera de los productos agroindustriales. Si bien La Libertad lidera la producción de azúcar a nivel nacional (con el 52%), la región también es la primera productora y exportadora de espárragos en conserva (88%), alcachofas en conservas (60%) y pimiento piquillo en conserva (52%). Otros productos —como la palta o los arándanos— han empezado a producirse de forma intensiva. En 2007 se exportaba paltas por alrededor de US\$ 3 millones, mientras que en 2015 se alcanzaron los US\$ 15 millones. De otro lado, los arándanos son el nuevo producto estrella de la región y la exportación de *berries* desde la región norteña representó US\$ 4 millones en 2015.

En este sentido, de acuerdo a los datos publicados por el portal [elmontonero.pe/](http://elmontonero.pe/) semejante desarrollo de la agroexportación en la región liberteña ha permitido la reducción de la pobreza y la emergencia de una nueva clase media agraria. Según una publicación del BCR, entre 2004 y 2015 la pobreza disminuyó de 60% a 27%. En otras

palabras, este problema social retrocedió en 33%. El empleo también ha progresado de forma sostenible. En 2014, la Población Económicamente Activa (PEA) de la región norteña era de 948,000 personas, de esa cifra, 911,000 tenían un empleo adecuado (es decir, el 96%), y solo 37,000 personas (el 4% de la PEA) estaban desocupadas.

Son diversos los productos agroindustriales que se han posicionado en el mercado internacional y que alientan las perspectivas del crecimiento económico-regional. Destacan, entre ellos, los derivados de la uva, arándanos, palta, mango, etc.

**Tabla 5**  
**Perspectivas del desarrollo de la agroindustria con la III Etapa de Chavimochic**

Cultivo	Proyecto de riego					Actual Otras áreas agroexportadoras: Ica, Piura Ha	Total nacional Actual proyectado Ha	Participación en el mercado mundial		
	Áreas proyectadas para agroexportación							Área mundial actual Ha	Área mundial proyectada 15 años Ha	Porcentaje mundial proyectado 15 años Ha
	Alto Piura 1ª etapa Ha	Olmos 2ª etapa Ha	Chavimochic 3ª etapa Ha	Chinecas 2ª etapa Ha	Majes 2ª etapa Ha					
<b>Permanentes</b>										
Uva de mesa		2500.00	3701.24	1333.00	10 000.00	2400.00	12 282.24	156 000.00	513 130.00	5.51
Arándanos			4000.00							
Palta		3750.00	12 656.48	2080.00	3000.00	11 000.00	82 486.48	42 822.00	552 744.00	3.42
Caña			17 033.03	9718.00		30 000.00	56 746.03	200 000.00	262 744.00	20.12
Mango	2500.00	3300.00		2030.00		5000.00	12 330.00	127 692.00	306 621.00	4.21
Cítricos	450.00	5700.00	2917.23			2000.00	11 067.23	150 000.00	244 116.00	4.33
Maracuyá			2424.00				2424.00			
Higo			172.00				172.00			
Espárrago blanco		1850.00	9361.29	4263.00		18 000.00	32 874.22	149 712.00	233 246.00	18.54
Espárrago verde										
<b>Subtotal</b>	<b>2950.00</b>	<b>15 900.00</b>	<b>48 335.27</b>	<b>19 424.00</b>	<b>13 000.00</b>	<b>68 400.00</b>	<b>168 009.27</b>	<b>863 226.00</b>	<b>2 525 481.00</b>	<b>7.54</b>
<b>Transitorios</b>										
Ají Piquillo/Páprika	3100.00	680.00	2554.73	4164.00	9000.00	8000.00	27 293.73	54 452.00	142 026.00	13.62
Remolacha			3713.24				3213.14			
Sorgo			2241.54				2241.54			
Maíz			1671.56				1671.30			
<b>Subtotal</b>	<b>3100.00</b>	<b>680.00</b>	<b>10 181.07</b>	<b>4164.00</b>		<b>8000.00</b>	<b>35125.07</b>	<b>54 452.00</b>	<b>142 026.00</b>	<b>24.13</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6050.00</b>	<b>16 580.00</b>	<b>58 516.34</b>	<b>23 588.00</b>	<b>22 000.00</b>	<b>76 000.00</b>	<b>203 134.34</b>	<b>917 678.00</b>	<b>2 267 507.00</b>	<b>8.58</b>

Este aspecto ha permitido la ampliación demográfica en los centros poblados debido a la demanda de mano de obra para las tareas agrícolas. El caso de la provincia de Virú, beneficiada por el PE Chavimochic muestra que esta provincia ha ampliado su población en 3.11 veces: de 32,480 personas el año de 1990 pasó a 101,167 personas el año del 2012. Se ha constatado que los pueblos que han crecido notablemente son aquellos que se ubican cerca de la Carretera Panamericana norte, vía principal por la cual se llega o entra a los grandes fundos y plantas de estas empresas. Grandes buses se encargan de recoger múltiple personal por parte de las empresas, tanto a las afueras como al interior de las empresas. Así, los centros poblados de Víctor Raúl Haya de la Torre, Puente Virú y San José en el distrito de Virú habrían crecido expo-



La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo de la región La Libertad

nencialmente en los últimos 15 años. Los pobladores calculan que para la actualidad hay alrededor de 8 mil personas en cada uno de estos centros poblados, mientras que la capital de Virú habría perdido cierto peso demográfico por no crecer al mismo ritmo que estos centros poblados.

Tabla 6

**Crecimiento poblacional entre 1990 y 2012 en La Libertad, la provincia de Virú y sus distritos**

Departamento, Provincia y Distrito	1990	1993	2000	2007	2010*	2012*
<b>Departamento La Libertad</b>	1 238 609	1 308 295	1 519 967	1 682 213	1 746 913	1 791 659
<b>Provincia Virú</b>	32 480	35 475	54 578	78 906	91 640	101 167
Virú	24 479	26 742	36 188	49 161	55 446	59 974
Chao	5 633	6 148	13 997	23 337	28 727	32 933
Guadalupito	2 368	2 585	4 393	6 408	7 467	8 260

\* Proyecciones. Fuente: INEI 2007 e INEI 2009.

En relación con el aspecto laboral se puede advertir una movilidad estacional de los trabajadores agrarios y ganaderos hacia la minería, con el objetivo de ampliar sus ingresos y mejorar su bienestar social.

La agroexportación también ha creado empleos calificados y con mejores sueldos. Según las cifras que proporciona el INEI, la PEA empleada como trabajadores calificados agropecuarios llega en La Libertad al 12%; y el sueldo promedio en la agroindustria bordea los S/. 1,100, monto mayor que la remuneración mínima vital (S/. 850). En una reciente publicación de la Asociación de Exportadores (ADEX) se sostiene que en La Libertad el pleno empleo está camino a consolidarse en el mediano plazo, como ya sucedió en Ica<sup>6</sup>. En relación al empleo, las etapas I y II han permitido generar 60 mil y 733 puestos de trabajo.

Tabla 7

**Empleo I y II etapa**

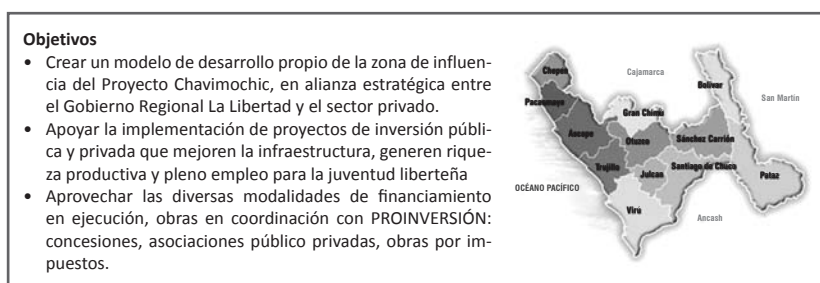
Empleo genérico	Incremento de áreas cultivadas por pech (ha)	Puestos de trabajo por hectárea	Total de puestos de trabajo generado
Valle de Chao	3 840	1.5	5 760
Valle de Virú	4 252	1.5	6 370
Valle de Moche	3 160	1.5	4 740
Áreas nuevas (Chao, Virú y Moche)	17 542	2.5	43 855
<b>Totales</b>	<b>28 60 725794</b>		<b>60 725</b>

<sup>6</sup> Datos publicados por <http://elmontonero.pe/>

Un aspecto de mucha importancia del PE Chavimochic es el de promover acciones que empoderan a sus usuarios en el uso y la gestión de la tecnología y la innovación. Vinculado con este objetivo podemos citar, entre otras a las actividades referidas a la extensión agraria y la transferencia de tecnología que han permitido la instalación de cultivos alternativos como palto orgánico, piña, granadilla, hortalizas, chia y otros. Otra actividad importante que realiza el proyecto es la propagación de los cultivos de tejidos in vitro que permite producir plantas a partir de cantidades mínimas de material vegetal.

Un factor adicional es el prospectivo. En el caso del PE Chavimochic, este permite identificar, como posibilidad, nichos de inversión de gran alcance para el desarrollo regional. Entre estos, destacan: nueva planta de agua potable de Trujillo, centrales hidroeléctricas, ciudades de amortiguamiento poblacional, parque industrial y tecnológico, subasta de tierras no agrícolas, etc.

**Gráfico 7.** Identificación de nichos de inversión con infraestructura del proyecto Chavimochic al 100%.



## Factores críticos en la gestión de los recursos hídricos

En la región La Libertad, la gestión de sus recursos hídricos es un aspecto fundamental para garantizar la vida humana, así como para la seguridad energética, productiva y ambiental. Pero su sostenibilidad se ve afectada por factores críticos que quitan eficiencia a los procesos de gestión de los recursos hídricos, e inciden negativamente en el desarrollo económico y social de la región La Libertad. Entre los factores críticos identificados en la gestión regional, destacan:

- La compleja geografía de irregulares valles interandinos y de áridas franjas costeras,
- El cambio climático que altera la sostenibilidad de los glaciares andinos.
- El rápido crecimiento urbano que tiene los siguientes efectos perversos: a) Creación de extensas zonas marginales en áreas ambientalmente sensibles y expuestas a inundaciones y deslizamientos; b) Destrucción de la cobertura vegetal y otras intervenciones en el ciclo hidrológico, por ejemplo después de lluvias el caudal pico

es más rápido y elevado mientras el caudal base se disminuye; c) Rápido lavado de contaminantes (fertilizantes, pesticidas, metales pesados, basura, etc.) que impactan negativamente en las aguas superficiales y subterráneas; d) Conflictos de uso de agua entre diferentes asentamientos humanos y sectores (por ejemplo, riego); e) Las empresas de agua potable y saneamiento y otros servicios públicos no pueden ampliar sus servicios con la velocidad del crecimiento urbano<sup>7</sup>.

- En relación con el agua potable, cabe destacar lo inequitativo de su uso. Según el Censo de Población y Vivienda – INEI 2007, aproximadamente la tercera parte de la población de La Libertad vive en viviendas que no tienen acceso a agua potable. A escala provincial, cinco provincias de la sierra y una de la costa presentan las mayores proporciones de personas sin acceso al líquido clave para la vida y la salud. Las estadísticas muestran que es Bolívar la provincia con las tasas más alta (93,7%) de su población en esta condición, seguida por Patate (86,7%), Sánchez Carrión (86,1%), Julcán (69,3%), Santiago de Chuco (66,9%) y la provincia de Ascope (49,3%). Desagregando la accesibilidad a agua potable según el ámbito geográfico a escala regional, la población que reside en las zonas rurales de la región muestran las tasas más elevadas: tres cuartas parte de las personas del ámbito rural residen en viviendas que no tienen acceso a agua potable, en tanto que en zonas urbanas esta proporcionalidad se reduce a la quinta parte de la población. A escala de provincias se observa también esa brecha urbano-rural.

En cuanto al tratamiento de aguas residuales, son muy pocos los distritos que disponen de sistemas para tratar las aguas residuales.

- Según informes de las instancias del gobierno regional<sup>8</sup>, en el aprovechamiento poblacional se advierten también ineficiencias a nivel de las redes de agua potable y a nivel del usuario individual, especialmente en los centros urbanos de la sierra y la zona rural de la costa del departamento de La Libertad. Las pérdidas de agua potable en las redes son del orden del 45.3% lo que reduce la disponibilidad del recurso hídrico para atender a una mayor población; a nivel individual el consumo per cápita promedio regional se sitúa en 269 lt/hab-día (incluye consumo humano, jardines, industrias, pérdidas, etc.) A nivel regional, existe un bajo porcentaje de medidores en las conexiones domiciliarias de agua; en muchas zonas rurales de la costa y sierra no se cuenta con estos equipos de medición a fin de tener un control eficiente en el consumo y uso del agua, problema que se agudiza con la poca cultura sobre el valor económico y social del agua. Asimismo, la gestión empresarial ineficiente de las municipalidades se refleja en los aspectos operativos y la baja calidad del servicio. Las coberturas de agua potable y alcantarillado a nivel

<sup>7</sup> [http://www.apiperu.com.pe/pleno/Nicole\\_Bernex.pdf](http://www.apiperu.com.pe/pleno/Nicole_Bernex.pdf)

<sup>8</sup> Diagnostico regional de Saneamiento Básico del Gobierno Regional La Libertad, 2012.

departamental registran el 48%; y el tratamiento de las aguas residuales alcanza solo a un 14% a nivel regional, incidiendo directamente en las altas tasas de mortalidad infantil por la incidencia de enfermedades intestinales, en particular de la población rural. Los vertimientos industriales contaminan las fuentes naturales y corroen la infraestructura de alcantarillado, disminuyendo la vida útil de estos sistemas; casos críticos se presentan en Trujillo.

- Desconocimiento en salud ambiental de las autoridades y de la población que promueven el uso inadecuado del recurso hídrico en las cuencas andinas y en los ríos de la costa y selva, contaminándolo por el uso intensivo de fertilizantes, pesticidas y herbicidas. Según Digesa, 2008, el río Moche supera el valor el límite permisible de cianuro WAD. La región La Libertad no cuenta con certificaciones de ecoeficiencia (Fuente: Plenaria regional a junio 2009, MINAM)
- La Libertad no cuenta con una Línea de Base Ambiental.

En la medida que el PE Chavimochic implica trasvasar agua desde la vertiente oriental de los Andes y represarla en las partes altas de las cuencas, diversos especialistas han advertido que esta obra de infraestructura agravaría el problema de salinización de los suelos en las partes bajas de las cuencas involucradas. Este problema, ya se está presentando en Chavimochic. En un artículo escrito por Beatriz Salazar para *La Revista Agraria* se hace mención que los ingenieros Fredesbindo Vasquez y Ricardo Turkowski realizaron un estudio, en 1998, sobre el aumento de la napa freática en los valles de Chao, Virú y Moche, y concluyeron que, en el caso de Chavimochic, «al no haberse implementado la recomendación de usar las aguas subterráneas en el esquema de abastecimiento de agua, se está presentado un deterioro acelerado de grandes extensiones de tierras altamente productivas por elevación del nivel freático». También advertían —en 1998— que, en los alrededores de la ciudad de Trujillo, «es posible que a mediano o largo plazo el valle termine empantanándose. Lo peligroso de esto es que puede afectar a la ciudad de Trujillo y a la ciudadela de Chan Chan»<sup>9</sup>. Lo alarmante, señala Beatriz Salazar, es que estos pronósticos se están cumpliendo: el ingeniero Carlos Bocanegra, docente e investigador en la Universidad Nacional de Trujillo, advirtió que «en la década del ochenta, la profundidad de la napa oscilaba entre 20 y 30 metros; ahora es entre 0.50, 0.80 y dos metros». Esto se agravará, señala, cuando se ejecute la tercera etapa de Chavimochic.

- La acción contaminante que ocasionan las actividades mineras o industriales sobre el agua que proviene de las cuencas andinas o sobre los ríos que fluyen en los valles interandinos y en la costa, afectan la salud de personas y animales; la

<sup>9</sup> Beatriz Salazar. “Proyectos de irrigación en la costa: no son tan buenos como los pintan”. En *La Revista Agraria*, CEPES 2012.

sostenibilidad de la agricultura y de la agroindustria y, en fin, la sustentabilidad del medio ambiente. Socialmente, es un elemento de conflictividad: la escasez y mala calidad del agua, como consecuencia de su uso en la minería, ha originado que la mitad de los conflictos mineros durante el período 2005-2015 fueran por el agua.

Como datos de la realidad destacan anuncios como el relatado por el Gerente Regional del Ambiente del Gobierno Regional de La Libertad, Norberto Escobedo Loyola, quien informó que la mayor parte de ríos y lagunas de esta parte del país son contaminados por relaves provenientes de la explotación minera formal e informal. Estos relaves están dañando también extensos campos de cultivos de agricultores del Ande. Escobedo Loyola insistió en que no hay un verdadero control para regular la contaminación de ríos y lagunas en la región, además que la población no toma conciencia del daño que está pasando el líquido elemento. “La contaminación no solamente proviene de la actividad minera sino también por las grandes descargas residuales que deja la gente en los ríos”. Señaló que aún no se cuenta con una línea de base para definir el número total de las vertientes contaminadas<sup>10</sup>.

- La implementación de planes, programas y proyectos elaborados empíricamente sin el adecuado componente técnico y sin tener en cuenta la realidad geográfica y social de la población usuaria lo que se evidencia en la poca participación de los beneficiarios en el diseño, ejecución, operación y mantenimiento los proyectos de irrigación en el Perú. Estos aspectos fueron señalados en el Report No 10605-PE (*Perú Agricultural Policies for Economic Efficiency*, set. 1992) del Banco Mundial que señala que los proyectos han dado lugar a la construcción de esquemas de irrigación no económicos, largos períodos de ejecución, exceso de costos, alto endeudamiento público, y una pobre operación y mantenimiento.
- Respecto al manejo de las disponibilidades hídricas, los usuarios no valoran el aspecto de calidad del agua, se orientan exclusivamente a los aspectos de la gestión de la cantidad en un escenario de creciente degradación del recurso. Los expertos señalan que, en este aspecto, se necesita un Plan de Gestión del recurso hídrico, que en el futuro sea la función de los Consejos de Cuenca en vías de creación.
- En las obras hidráulicas, el manejo del agua y los recursos naturales se ha planificado y ejecutado para favorecer el desarrollo de los valles costeros, donde se ubican las principales ciudades y actividades económicas de La Libertad, pero se ha descuidado las comunidades, pueblos y actividades productivas localizadas en la parte media y alta de las cuencas. Esto ocasionó que el agua se maneje con

<sup>10</sup> <http://larepublica.pe/17-04-2013/la-mayor-parte-de-lagunas-y-rios-de-la-libertad-ha-sido-contaminada-por-la-mineria>

un enfoque sectorial, sin permitir su aprovechamiento integrado y propiciando más bien que la conservación, protección y recuperación del recurso hídrico se encuentre en manos de sectores diferentes a los que realmente lo requieren. La Libertad no cuenta con planes de manejo integral de sus cuencas. Esta política de desarrollo parcializada y sectorial ha incentivado la emigración interna de los habitantes de las comunidades y pueblos andinos hacia la costa.

- La intervención política partidaria sobre el manejo técnico de los proyectos de irrigación, es un factor crítico relevante en la gestión pública. Este elemento distorsiona los aspectos positivos de los proyectos y permite aspectos negativos como son la sobrevaloración de los proyectos y el débil control y evaluación de calidad de los mismos. Esto se ha hecho evidente en el P. E. Chavimochic, tal como se muestra en la entrevista que sostuvimos con su exgerente, Ing. Edilberto Ñique Alarcón, Ph.D.
- Otros aspectos relevantes de la problemática de los recursos hídricos, señalados por las organizaciones regionales de usuarios son:
  - Escasa infraestructura de riego, sobre todo en las zonas andinas, lo cual hace que se desaprovechen las aguas de origen pluvial.
  - Deficiente conservación y protección de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas, lo que afecta la salud, la biodiversidad y las actividades productivas. Pérdidas económicas en las tierras productivas producidas por la salinización y erosión de los terrenos.
  - Limitada cultura del agua que afecta sus múltiples usos y conservación. Escasa capacitación técnica a los usuarios en el manejo de los recursos hídricos (RR. HH.) en la región.
  - Ausencia de monitoreos constantes de calidad del agua.
  - Limitada cobertura del sistema hidrometeorológico en las cuencas de los ríos de la región.
  - Falta de participación concertada en la toma de decisiones en lo referente al uso de los recursos naturales renovables y no renovables.

## Conclusiones

1. La historia económica de la región La Libertad registra como hechos sustantivos los siguientes:
  - La extraordinaria gestión de los recursos hídricos y la vocación productiva agraria de los pueblos preincas mochica y chimú, que poblaron la región.

- La desarticulación del tejido social regional en el período colonial que despobló los pueblos nativos y trasladó su masa laboral hacia los campamentos mineros.
  - La recuperación del agro en su dimensión de monocultivo, sobre todo de la caña de azúcar, desde inicios del siglo XX.
  - El gran dinamismo comercial en la segunda mitad del siglo XX debido a su ubicación geográfica que permitía el tránsito de personas y de recursos de los pueblos de la sierra norte hacia las ciudades de la costa, y a la ubicación de sus puertos que permitía la salida hacia el mercado internacional de productos de exportación.
  - El auge de la minería en las últimas dos décadas que ha hecho de la región el principal productor de oro del Perú, y una reserva importante de otros minerales.
  - El relanzamiento de la agricultura sobre la base del PE Chavimochic que ha permitido posicionar a la región como la más importante del país en agroexportación y en agroindustria.
2. No obstante las fortalezas naturales y las posibilidades que ofrecen los mercados local e internacional para el posicionamiento económico de la región La Libertad, sus organismos empresariales, académicas y de gobierno no están articulados en planes de desarrollo sobre la base de la gestión del conocimiento que permitan mejorar la productividad, la innovación y la competitividad. Siguen concentrados en un modelo primario exportador desaprovechando las oportunidades que dan la hipersegmentación del mercado mundial y el incremento del consumo global.

Los ingentes ingresos que genera la exportación de recursos naturales a sus accionistas y a los gobiernos (vía impuestos), generan crecimiento económico pero no desarrollo: al traer su *know how* tecnológico sin transferirlo y al exportar los minerales sin mayor valor agregado, las empresas mineras, si bien dinamizan la pequeña producción de metalmecánica y amplían el comercio alrededor de sus enclaves productivos, no contribuyen a la industrialización del país ni a la formación de tecnólogos peruanos. Jürgen Schuldt, tras estudiar detenidamente esta situación, indica que lo que ocurre ahora con la minería es lo mismo que sucedió antes con el guano, el caucho, el petróleo y la harina de pescado<sup>11</sup>. Sus ingresos obnubilaron a los gobernantes que descuidaron la promoción de la industria, la agricultura, el turismo y otras áreas productivas que son potenciales creadoras de empleo.

3. En una perspectiva de desarrollo endógeno, la política económica actual, sin producción y gestión eficientes del conocimiento, tiene costos inmensos. Los efectos, que se expresan en la desestructuración del tejido productivo regional y en la extrema dependencia tecnológica, tienen entre sus principales perdedores:

<sup>11</sup> Jürgen Schuldt «¿Somos pobres porque somos ricos?». Lima, Ediciones Universidad del Pacífico, 2009

- Pierden las instancias de gobierno (regional y local) cuyos funcionarios no superan el empirismo con el que realizan sus labores, inhibiendo a sus instituciones del liderazgo político en la gestión de la innovación (empresarial y social).
  - Pierden, también, la mayoría de las empresas cuya estructura intermedia de capitalización, si bien tiene entre sus actores a grandes y medianos empresarios exitosos, se sostiene en un ejército de pequeños y microempresarios que adolecen de la sostenibilidad requerida. Esto no les permite articularse a procesos creativos de valor agregado ni invertir en equipamiento tecnológico adecuado ni mejorar su productividad ni lograr ser innovadoras.
  - Pierden las universidades y otras instituciones de investigación y de formación científica y técnica (sus funcionarios, docentes y alumnos) al no producir ni asimilar los procesos de creación, transferencia o enseñanza-aprendizaje del conocimiento que les permita contribuir en el crecimiento económico y el desarrollo social.
  - Pierden, asimismo, los trabajadores de los sectores productivos de la ciudad y del campo por cuanto su poca calificación técnica implica bajas remuneraciones, sobre todo los agricultores cuya situación de pobreza es una de las más extremas en Latinoamérica. En una situación parecida está la mayoría de la fuerza laboral de los servicios públicos y privados (educación, salud, transporte, saneamiento, etc.), cuya limitada calidad de su desempeño está vinculada a su insuficiente formación y a la escasa asignación de recursos en sus respectivas áreas de gestión.
  - Pierden las comunidades andinas a las que, para sostener el modelo de economía reprimarizada, no solo se les expropia o degrada compulsivamente sus territorios para expandir en ellos asentamientos mineros o empresas agroexportadoras; también, a través del sistema educativo se discrimina sus conocimientos ancestrales y saberes pertinentes al hábitat y prácticas productivas, inhibiendo su articulación con la “ciencia oficial”. Rosemary Thorp y Maritza Paredes<sup>12</sup> señalan que los efectos de cuatro siglos de dominación política del campesinado se han extendido más allá de la desigual estructura del poder: se truncó el desarrollo de la capacidad productiva de la sierra. Ello explica, en gran parte, la persistencia de su atraso expresado en bajos índices de alfabetización y en la escasa provisión de infraestructura que no les permite alcanzar ni la calidad de vida adecuada, ni el desarrollo humano en los estándares internacionales.
4. Los factores críticos citados en la gestión de los recursos hídricos de la región La Libertad, ocasionan efectos peligrosos en la sostenibilidad de su medio ambiente e inhiben una mejor performance de su desarrollo económico y social. Por tal motivo, el crecimiento económico regional, al no afianzarse en procesos vinculados

<sup>12</sup> Thorp, Rosemary y Paredes, Maritza (2011). *La etnicidad y la persistencia de la desigualdad. El caso peruano*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.



a la generación de valor agregado en la producción de bienes y servicios, ni en el uso adecuado de sus recursos naturales, sobre todo del agua, no garantizan ni una competitividad sostenida, ni la sostenibilidad ambiental, ni el desarrollo humano sostenible.

5. Todos los indicios señalan que asociar el conocimiento a los procesos productivos es la mejor posibilidad que tenemos para transformar nuestras ventajas comparativas en competitivas. El potencial que tenemos, como poseedores de variados recursos naturales: mineros (primeros lugares mundiales en producción de plata, cobre, oro, zinc), agrarios, forestales, hídricos (uno de los ocho países con mayor volumen de agua superficial), faunísticos, energía (hidroeléctrica, hidrocarburos, solar, geotérmica, eólica), etc., nos ofrece una base sobre la cual podríamos aplicar una eficiente diversificación productiva que contribuya a lograr la seguridad alimentaria, energética y ambiental, así como el incremento de los excedentes generados por su expansión en el mercado mundial. A favor de esta dinámica están la expansión de la demanda global de alimentos, energía y de insumos intermedios derivados de los recursos naturales, y los tratados comerciales que el Perú viene realizando en el ámbito latinoamericano, europeo y en el Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC).
6. La producción y gestión del conocimiento alcanzarán la cobertura, calidad y pertinencia necesarias en la medida en que se constituyan ejes de un proyecto de desarrollo integral de la sociedad peruana, en el que no solo se haga efectivo el crecimiento económico sino que, al mismo tiempo, se satisfagan necesidades esenciales que correspondan a nuestro entorno natural y social, es decir, a sus características regionales, pluriculturales y multiétnicas, y a las condiciones de extrema biodiversidad y multiplicidad de pisos ecológicos. No se circunscriben, entonces, solo a su vinculación con el crecimiento económico, sino al análisis extendido de su racionalidad social. Por ello, en su evaluación es necesario pasar revista a los aportes de las teorías del desarrollo que permiten interpretarlos como una función de la historia global en que la economía, la política y la cultura actúan de manera discontinua, pero conectadas, en su capitalización y desenvolvimiento.
7. Son cuatro los ejes estratégicos a tener en cuenta para que la gestión del conocimiento, promovida por el Estado, contribuya a forjar el desarrollo humano sostenible: el ejercicio pleno de su interculturalidad, el uso intensivo del conocimiento en los procesos productivos, la democracia participativa y descentralizada, y la sostenibilidad de su medio ambiente
  - Desde una dimensión intercultural, es necesario construir un enfoque en el que los saberes de las diversas culturas se reconocen como partes constitutivas del complejo universo cultural de los peruanos. La interdependencia, en la que el conocimiento compartido se instituye en bien común, es un acervo que se debe

valorar y aprovechar como producto de la larga historia de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, por medio de sus organizaciones y sus tecnologías, para alcanzar el desarrollo.

- Desde una perspectiva social, es necesario replantearnos el uso intensivo del conocimiento en los procesos productivos de bienes y servicios para transformar radicalmente a las empresas, así como a la academia y a las entidades de gobierno. En la medida que el conocimiento circule creativamente en estas esferas, permitirá su apropiación por la sociedad y la construcción de comunidades innovadoras. Permitirá, asimismo, encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público, y de producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad. Permitirá, sobre todo, alinearnos, en función de nuestras capacidades y condiciones concretas, con los nuevos paradigmas globales que alientan la economía y la sociedad del conocimiento.
- Desde una perspectiva política, se necesita superar el centralismo político y la concentración de los polos de producción económica y cultural más importantes en la capital de la república, que no solo reproducen las condiciones que limitan el desarrollo integral de las regiones, sino que incrementan la inequidad en toda la sociedad. En esta perspectiva, la mejor manera para superar los problemas estructurales y para potenciar la creatividad, la productividad y la innovación es restituyendo a las sociedades regionales su capacidad de asumir las decisiones necesarias para su desarrollo. La descentralización deseable, es aquella en que las acciones pertinentes para una región sean tomadas por sus mismos agentes académicos, empresariales y de gobierno en sus propios espacios territoriales. Restituir la autonomía y el protagonismo que merecen las sociedades regionales, creará mejores condiciones para la formulación y aplicación descentralizada de políticas e instrumentos de gestión necesarios para la generación de conocimientos pertinentes a sus estructuras productivas, a su diversa condición étnica, a su variada geografía.
- Desde una perspectiva ambiental, es necesario revalorar el ambiente como el lugar donde se establecen las relaciones que animan, sustentan e interconectan la sociedad y su naturaleza. Esto será uno de los logros de la gestión descentralizada del conocimiento que tendrá, además, la virtud de construir alternativas a la racionalidad instrumental, vinculada a un orden regulado por sistemas de poder y dinero que niega las condiciones ecológicas y termodinámicas que establecen límites naturales a la apropiación y transformación capitalista de la naturaleza en detrimento de las sociedades regionales. Será preciso adoptar nuevas reglas de juego referidas al ordenamiento territorial que eviten el uso indiscriminado de los recursos naturales y de las tecnologías que resulten nocivas para el entorno natural y social de las regiones. Este reto, asentado sobre la base de la pertinencia de la tecnología implica un aprendizaje social que garantice que la evolución

del sistema tecnológico y económico se adapte a las necesidades sociales y no amenace la viabilidad ecológica de tal modo que garanticen la disminución del riesgo ambiental (junto a Honduras y Bangladesh, nuestro hábitat es uno de los más vulnerables al cambio climático) y se preserve el rico patrimonio natural, graficado magistralmente por Arguedas: “Quinientas flores de papas distintas crecen en los balcones de los abismos que tus ojos no alcanzan, sobre la tierra en que la noche y el oro, la plata y el día se mezclan”. Es, precisamente, en el aspecto ambiental que el PE Chavimochic tiene importantes retos que asumir. Por un lado, su realización implica atenuar el avance de las actividades mineras en la región. Si consideramos que los campos de cultivo y las minas coexisten con dificultad, el desarrollo del proyecto de irrigación y la ampliación de la frontera agrícola regional tendería a mejorar, a favor del sector agropecuario, la relación conflictiva que subsiste entre el sector agropecuario y las actividades extractivas mineras, y contribuirá, de ese modo, a la sostenibilidad del medio ambiente.

8. El hecho que no se esté asociando el PE Chavimochic a una gestión vinculada a la ciencia, tecnología e innovación tecnológica no permiten superar los factores críticos que afectan sobre todo a la calidad de vida de la población regional que, de manera similar a lo que sucede en el país, participa en las actividades agrarias y agroindustriales en condición de trabajadores eventuales, sin estabilidad laboral, ni seguro de salud. Las limitaciones del modelo primario exportador, sobre todo minero, en la región La Libertad es el generador de una bonanza económica que solo puede sostenerse mientras haya demanda externa intensiva de recursos mineros y mejor aún si sus precios son altos; pero que, por otro lado, atenta contra el tejido social al desatender su formación y participación en otras áreas productivas que son potenciales creadoras de empleo, convierten al PE Chavimochic en una oportunidad para contribuir en la ampliación del mercado interno y de las exportaciones agroindustriales, en el crecimiento del empleo y en la creación de unidades de experimentación y extensión tecnológicas que permitan la expansión de actividades con valor agregado. Todos los indicios señalan que asociar el conocimiento a los procesos productivos es la mejor posibilidad que tenemos para transformar nuestras ventajas comparativas en competitivas. A favor de esta dinámica están la expansión de la demanda global de alimentos, energía y de insumos intermedios derivados de los recursos naturales, y los tratados comerciales que el Perú viene realizando en el ámbito latinoamericano, europeo y en el Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC).

No obstante estas fortalezas naturales y las posibilidades que ofrecen la biotecnología, las ciencias de los materiales y las tecnologías de información y comunicación como palancas de valor agregado, seguimos concentrados en un modelo primario exportador desaprovechando las oportunidades que dan la hipersegmentación del mercado mundial y el incremento del consumo global.

9. Un punto importante es el referido a la Asociación Público Privada. En el caso específico de la tercera etapa del PE Chavimochic debe sincerarse la actualización de los costos y beneficios, Ello en función a que los precios internacionales, que normalmente se toman como referencia para evaluar, están severamente distorsionados. A ello hay que añadir las erráticas estimaciones del costo del proyecto y de las adendas que distorsionan los montos iniciales del costo del proyecto.

El análisis de la relación beneficio-costos financiera y económica, trasciende la evaluación del PE Chavimochic ya que compromete a todo el sector agrario regional en su interés de evitar la pérdida de rentabilidad del sector, el deterioro del ingreso de los agricultores, conjuntamente con la elevación de los niveles de pobreza en el área rural, y el impacto que tiene este sector sobre el crecimiento y desarrollo del resto de la economía.

10. Un factor crítico de primer orden que no permite que las empresas de la región apliquen estrategias innovadoras para incrementar su competitividad, frente a los constantes cambios del mercado global, es su debilidad estructural cuyas consecuencias en el empleo y en la generación de ingresos son dramáticas: de acuerdo a la Encuesta Nacional de Hogares (INEI, 2012), el 45.1.% de la PEA regional está ocupada en el sector terciario (comercio y otros servicios) y el 27.4.% en el sector primario (básicamente agricultura, ganadería, pesca y minería); es decir, el 72.5% de la PEA está en sectores de bajo valor agregado. No sorprende, entonces, que cerca de la tercera parte de la PEA está compuesta por pobres y pobres extremos y que la mayoría del empleo es eventual (98.71%), mientras que los trabajadores remunerados, de manera permanente, solo representan el 1.29%.

La mejor posibilidad que tenemos para superar esta situación es construir estrategias de gobierno local y regional que contribuya a mejorar las capacidades del sector empresarial e industrial de las mypes, vinculando a las empresas con los centros generadores de conocimientos: universidades e institutos nacionales de investigación. Este es un reto estratégico que, en el caso específico del PE Chavimochic, las instituciones públicas no están asumiendo.

11. Compete al Gobierno Regional promover la articulación de los sectores empresariales, académicos y de la sociedad civil, en el logro de objetivos tácticos y estratégicos de mediano y largo plazo. Esto implica fomentar políticas de impacto estructural que permitan el crecimiento económico y alcanzar el desarrollo humano sostenible. En este propósito deviene un reto fundamental no solo el promover instrumentos de políticas públicas que permitan la distribución y uso del agua a favor de la agricultura, sino, sobre todo, la formulación y aplicación de programas de ciencia, tecnología e innovación que alineen a sus diversos agentes locales. Ello permitirá superar el deterioro de los términos de intercambio, por nuestra

La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo de la región La Libertad

participación subordinada en la economía mundial y, sobre todo, resolver los factores críticos que atentan contra la calidad de vida de la población y contra la sostenibilidad del medio ambiente.

## Referencias bibliográficas

- Caro, Carlos (2000). “La articulación de la agroindustria y la pequeña agricultura de los valles del Chao y Virú” (117-154). En: I. Hurtado, C. Trivelli y A. Brack (eds.). *SEPIA VIII. Perú: el problema agrario en debate*. Lima.
- Cotler, Julio (2013) ‘Las paradojas de la democracia peruana’. En: Revesz, Bruno (ed.) (2013). *Miradas cruzadas: políticas públicas y desarrollo regional en el Perú*. Lima: IEP, CIPCA.
- Eguren, Lorenzo (2014). “Subsidios a la agroindustria costeña: cifras millonarias”. En *Revista Agraria*, año 15, n° 160. Marzo 2013.
- Fairlie, Alan (2005). *Las PYME industriales exportadoras: el caso de la región Norte*. Serie Investigaciones breves. Lima: CIES.
- Fernández-Baca, Jorge; Parodi, Carlos y Tume, Fabián (1983). *Agroindustria y transnacionales en el Perú*. Lima: Desco.
- Ginocchio, Luis (2013). “Los retos de la política agraria y la pequeña agricultura en la costa, sierra y selva”. En: Revesz, Bruno (ed.) (2013). *Miradas cruzadas: políticas públicas y desarrollo regional en el Perú*. Lima: IEP, CIPCA.
- Gobierno Regional La Libertad (2012). *Chavimochic en cifras 2000-2010*. [http://www.chavimochic.gob.pe/portal/Ftp/Informacion/Notas\\_Prensa/2013/Chavi\\_Cifras.pdf](http://www.chavimochic.gob.pe/portal/Ftp/Informacion/Notas_Prensa/2013/Chavi_Cifras.pdf)
- Gómez, Rosario (2008). “Agricultura comercial moderna en el Perú. El caso de la agricultura de exportación no tradicional (1995-2007)”. En: G. Damonte y otros (eds.). *SEPIA XII. Perú: el problema agrario en debate*. Lima: SEPIA.
- Guerra García, Hernando (2006). *Agricultura Peruana*. Lima: Asociación de Promoción Agraria (ASPA).
- Grillo, Quiso, Rengifo, Valladolid. 1994). *Crianza Andina de la Chacra*. Edit. Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), Lima.
- Hocquenghem, Anne Marie (2002). *Para vencer la muerte. Piura y Tumbes: raíces en el bosque seco y en la selva alta, horizontes en el pacífico y en la amazonia*. Ed. CNRS, IFEA, INCAH, Lima.

Instituto Cuánto (2012) *Anuario Estadístico. Perú en números 2012. Estadísticas del progreso*. Lima.

Lajo, Manuel (1988). *¿La industria contra la agricultura? Desarticulación entre el agro y la industria alimentaria en los países andinos*. Lima: Centro de Estudios Nueva Economía y Sociedad (CENES).

Mailer Mattié (2008). "Región andina: Los andes, una cultura del agua". SERVINDI, Comunicación intercultural para un mundo más humano y diverso. <http://www.servindi.org/actualidad/2172>

Marañón, Boris (1994). "Cambios sociales en las zonas de agro exportación en el Perú, costa norte". En: O. Dancourt, E. Mayer y C. Monge (eds.). *SEPIA V. Perú: el problema agrario en debate*. Lima: SEPIA.

Municipalidad Provincial de Virú (2006). *Plan de Desarrollo Concertado de la Provincia de Virú 2007-2021*. Trujillo: Municipalidad Provincial de Virú.

Valcárcel, Marcel (2007). "Agro exportación, viejos y nuevos actores sociales: a propósito de los productores, procesadores y exportadores de alcachofa". En: Orlando Plaza (coord.). *Clases sociales en el Perú: visiones y trayectorias*. Lima: PUCP, CISEPA.

Vallejos Arce, Miriam (2002). *Origen y desarrollo de la agricultura en el Perú prehispánico*. Ciencia Interamericana, col. 19, N° 1, Secretaría General de la OEA. Washington DC.

Velásquez, Orlando (1998). *Reto final del agro azucarero peruano*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Vos, Jeroen (2006). *Pirámides de agua. Construcción e impacto de imperios de riego en la costa norte de Perú*. Serie Agua y Sociedad, Sección Walir. Lima: IEP.



# Calidad de la enseñanza universitaria y satisfacción del estudiante de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y CC. SS. de la UNI

Eduardo Quiroz Vera





## Resumen

Cuando se evalúa la calidad organizacional en una universidad, un aspecto importante es evaluar la satisfacción de los usuarios. Al ser los estudiantes los principales usuarios de las universidades, la capacidad de evaluar la calidad de los servicios educativos que estas brindan. El objetivo general de la presente investigación fue determinar si existe relación entre el nivel de satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería y el nivel de importancia que le dan estos a los servicios y productos que reciben. Para este fin, se hizo uso de la escala SATEST, elaborada por Bullón (2007) y modificada por Watson (2013), la cual permitió conocer las características de la satisfacción en estos estudiantes. Las ocho áreas resultantes de la escala reflejan la diversidad de factores que influyen en la satisfacción estudiantil, y afirman que la satisfacción con el servicio educativo se ve influenciada por aspectos educativos formales como el plan de estudios, la exigencia académica, el proceso de enseñanza-aprendizaje; así como por aspectos vinculados al contexto educativo, como la infraestructura, la oferta de actividades extracurriculares, la relación de la FIEECS con el contexto social, y por último, por los servicios que brinda la universidad, como por ejemplo, el servicio médico.

Como resultado se concluye que los estudiantes muestran una alta satisfacción, dado que se encuentran satisfechos con la calidad educativa que brinda la Facultad. Los estudiantes de Ingeniería Estadística se sienten más satisfechos que los alumnos de Ingeniería Económica en todas las áreas de satisfacción. Las áreas más notorias son las de Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad, Conexión de la Facultad con el contexto, Servicio médico, y Plan de estudios y exigencia académica. De los resultados de la encuesta, se encontró que los grupos de estudiantes –según sexo, edad, ciclo de estudios, ciclo de ingreso a la universidad– no diferían estadísticamente en las áreas de satisfacción. Los resultados indican que los alumnos dan un peso mayor a las áreas Plan de estudios y exigencia académica y Proceso de enseñanza/aprendizaje. Esto demuestra que los alumnos dan una valoración alta a estos dos aspectos claves dentro del proceso de formación del estudiante.

**Palabras clave:** Calidad de la enseñanza, satisfacción estudiantil.

## 1. Introducción

En el ámbito mundial hay grandes bloques comerciales como el conformado por la Comunidad Europea, la filosofía ancestral de los países asiáticos y el de países altamente competitivos y económicamente poderosos como China, India, Japón y Estados Unidos, entre otros y su definición como sociedades basadas en el conocimiento que han decidido fundamentar el desarrollo de sus comunidades en la educación de sus integrantes, la apertura de nuevos tratados comerciales que involucran el intercambio de bienes y servicios con la tendencia, a corto plazo, de desaparecer cualquier barrera arancelaria y de los cuales no se excluye el segmento de la educación superior. Ello obliga a plantear servicios de enseñanza de alta calidad y competitividad, atractivos, congruentes, versátiles, flexibles y capaces de competir en mercados estatales, regionales, nacionales y hasta internacionales, teniendo en cuenta que, históricamente, la educación privada (nacional o extranjera), por su carácter de particular y de mayor costo para los alumnos, ha sido vista por la sociedad como de mayor calidad (Salinas, 2008).

En la actualidad, el tema de la calidad de la educación es un área prioritaria en nuestro medio. La universidad peruana, como todas en el mundo entero, ha atravesado por momentos difíciles y crisis internas en la calidad de su formación. Aunque ha habido una serie de factores internos y externos en su conformación que han mellado esta crisis, los procesos de calidad que ya se desarrollan muchos años atrás en el mundo entero son muy incipientes en el Perú. Introducir estos cambios en la educación superior de nuestro país, y por ende en las universidades, significa instaurar procesos de acreditación de la calidad. La acreditación es el reconocimiento formal del cumplimiento de los estándares del modelo de calidad establecido para todas las carreras profesionales (Pecho, 2011).

En los últimos años las universidades han realizado estudios de satisfacción de estudiantes con el propósito de conocer sus expectativas, en correspondencia con los indicadores de evaluación de los Comités para la Evaluación de la Educación Superior y de los organismos que acreditan los programas educativos.

La satisfacción del estudiante es referida como elemento clave en la valoración de la calidad de la educación, se considera que uno de los indicadores más importantes para medir la calidad de la enseñanza tiene que ver con el grado de satisfacción de las personas involucradas en el proceso educativo (Zas, 2002).

La satisfacción del estudiante refleja la eficiencia de los servicios académicos y administrativos, de ahí que sea importante que los estudiantes manifiesten su satisfacción con las unidades de aprendizaje, con las interacciones con su profesor y compañeros de clase, así como con las instalaciones y el equipamiento.

La Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), en el marco de la calidad y excelencia académica, viene desarrollando un proceso de acreditación y reconocimiento internacional

del nivel y calidad de la formación académica, profesional y científica de la Facultad, lo que significa abrir nuevas oportunidades para alumnos, egresados y docentes.

La acreditación de la FIEECS se desarrollará según los estándares del Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), el ente acreditador de programas de ingeniería más importante del mundo.

La investigación académica sobre la educación superior en el Perú como medio para orientar las políticas públicas ha sido relativamente escasa, ello se debe en parte a las dificultades de acceso a información estadística detallada y actualizada. Sin embargo, la preocupación por los aspectos relacionados con la calidad en las universidades ha abierto una línea de estudio en la cual se encuadra este trabajo, el mismo que, a nuestra consideración, debe formar parte de una investigación más amplia sobre los factores que condicionan la calidad de la enseñanza universitaria.

En ese sentido, esta investigación se propone responder las siguientes preguntas:

- ¿Existe relación entre el nivel de satisfacción de los estudiantes y el nivel de importancia que le dan estos a los servicios y productos que reciben?
- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los estudiantes con los servicios que reciben?
- ¿Cuán importantes son para los estudiantes los servicios y productos que reciben?

Por lo antes expuesto, el objetivo de la presente investigación fue determinar si existe relación entre el nivel de satisfacción de los estudiantes y el nivel de importancia que le dan estos a los servicios y productos que reciben.

## **2. Justificación**

El nivel de competencia que caracteriza al mercado de educación superior en el Perú se ha incrementado y en este contexto la calidad del servicio es importante para el éxito de las universidades; sin embargo, no existe una escala estándar para medir la calidad que pueda ser aplicada a todas las universidades del país. En esta investigación se usará una escala con suficiente grado de fiabilidad, validez y dimensionalidad, que servirá para que los tomadores de decisiones puedan medir la calidad del servicio de las universidades y mejorarla, según sea percibida por los estudiantes.

Si bien es cierto que la calidad de las instituciones educativas puede ser observada, estudiada y medida desde otras perspectivas y con otros instrumentos, consideramos fundamental conocer la opinión de los estudiantes, pues ellos constituyen el eje central no solo del proceso formativo sino de todos los procesos que se llevan a cabo en las universidades, y como tal están preocupados por elevar el nivel de calidad de los servicios que reciben.

La formación científica para crear e innovar es la función principal de las universidades, en ese sentido, resulta indispensable conocer el grado de satisfacción del

estudiante en relación con el servicio recibido. Por tanto, los resultados de esta investigación beneficiarán a la institución educativa, pues le permitirán tomar medidas que aseguren y eleven la calidad de la formación profesional de los estudiantes de la FIEECS, y estas medidas pueden hacerse extensivas y adecuarse a otras facultades.

### **3. Marco teórico y conceptual**

Entre los antecedentes investigativos internacionales tenemos: Arambewela y Hall (2006), quienes a partir de la globalización y la competencia en los mercados realizaron un estudio comparativo de la calidad en el servicio en la educación a nivel internacional que analizó las repuestas a preguntas que evaluaban aspectos que pertenecían a lo que se aproxima a la educación ideal. Se buscó la relación entre los constructos SERVQUAL –propuestos por Parasuraman et al. (1988 y 1985)– y el país de origen y la satisfacción de los estudiantes de posgrado internacionales que estudian en universidades australianas. El estudio encontró diferencias significativas entre el país de origen y el SERVQUAL. Salinas, Morales y Martínez (2008), al determinar las variables que más influyen en la satisfacción de cada uno de los apartados, concluyen que los factores más importantes a la hora de determinar que un estudiante esté satisfecho son: con respecto a la actividad docente, la Actitud del profesor; y con respecto a la planeación docente de la asignatura, que sea adecuada a la Revisión de los exámenes. El factor más importante en la UAMAC es la Condición de la aulas y, finalmente, para la satisfacción con la UAT lo más importante es la Adecuación e información que se da de los servicios que esta presta. Reyes y Reyes (2009) evaluaron la calidad en el servicio en una escuela de artes e identificaron oportunidades de mejora en la implementación de modelos de gestión de calidad para centros educativos. Otro estudio similar fue realizado por Yeo (2009), quien utilizó la metodología SERVQUAL para reforzar los paradigmas educativos emergentes que desafían las normas e hipótesis en una institución de educación superior de ingeniería en Singapur. Piña (2010), plantea la necesidad de hacer una reflexión en el desempeño docente como agente fundamental de cambio a partir de la didáctica empleada en el proceso de enseñar a los futuros profesionales de la Universidad Particular de Iquitos, cuyos egresados deben poseer una amplia cultura general, alta autoestima, confianza en sí mismos, personalidad segura, gran capacidad de comunicación y de interrelacionarse con los demás, y ser perseverantes; estos son activos fundamentales para el éxito laboral. Torres y Araya (2010) nos presentan una escala de calidad del servicio de las universidades, desde la perspectiva de los alumnos, denominada U-CaLS, el cual es un constructo multidimensional que difiere de cada una de las escalas propuestas anteriormente, por cuanto considera este concepto desde una perspectiva más amplia y no se centra únicamente en determinadas dimensiones para definir la calidad de servicio de la educación superior. La importancia de estos resultados radica en que entrega a las universidades chilenas una herramienta que les

permitirá medir y gestionar la calidad de servicio percibida por sus alumnos. Cortés (2010) da a conocer la percepción de la calidad de educación y la relación con las variables de emoción y satisfacción en los estudiantes del programa de pregrado en Administración Turística y Hotelera de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en el área de formación investigativa; de igual forma el proceso realizado por el programa en asumir el reto de mejoramiento continuo en los procesos exigidos por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y lograr la acreditación de alta calidad para los años venideros, conlleva al estudio de la percepción del estudiante de la calidad y la relación con las variables del caso mencionado. Vergara (2011) propone el uso de un modelo de ecuaciones estructurales para determinar la calidad en el servicio ofrecido por las distintas unidades académicas pertenecientes a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena, al combinar el modelo de Oh (1999) con el instrumento original de Parasuraman, Valarie, Zeithalm y Berry planteado en 1985. El resultado es un diagnóstico general de las variables que mayor influencia ejercen sobre la satisfacción del estudiante y la motivación a recomendar a su institución a otras personas. Jiménez, Terriquez y Robles (2011) realizaron una investigación con el propósito de saber que tan satisfechos se encuentran los estudiantes de licenciatura de la universidad con respecto a diferentes aspectos del plan de estudios en el que participan. De acuerdo con los resultados, el promedio general de satisfacción de los estudiantes es del 58 por ciento, lo que lleva a plantear la importancia de realizar acciones concretas de revisión y actualización de currículos y perfiles de egreso; programas de actualización docente; estandarizar metodologías de enseñanza y aprendizaje; organización de los profesores; mejora del proceso de evaluación y por supuesto, inversión en infraestructura. Álvarez, Chaparro y Reyes (2014) diseñaron y aplicaron un instrumento a estudiantes de universidades públicas y privadas del Valle de Toluca. Con base en la escala Likert los estudiantes calificaron aspectos como el plan de estudios, la habilidad para enseñanza docente, los métodos de enseñanza-evaluación, el nivel de autorrealización del estudiante, los servicios de apoyo, los servicios administrativos, el ambiente propicio y la infraestructura. Como resultado se concluye que las variables donde se encuentran mayormente satisfechos son la Habilidad para la enseñanza de los docentes y el Nivel de autorrealización de los estudiantes. En cambio, las variables Infraestructura y Servicios Administrativos obtuvieron niveles de satisfacción inferior. El estudio confirmó diferencias significativas entre universidades públicas y privadas.

En relación con las investigaciones nacionales, podemos citar a Bullon (2007), quien realizó una investigación de tipo descriptivo y estudió el tema de la satisfacción estudiantil con respecto a la calidad educativa universitaria, a partir del diseño de una escala para medir dicho constructo denominada SEICE (Satisfacción Estudiantil en Ingeniería en cuanto a la Calidad Educativa). Los hallazgos indican que la satisfacción para el total de la muestra se encuentra en el grado Satisfecho. No obstante, al analizar por especialidades de encuentra que los estudiantes de Ingeniería Electrónica

nica, Ingeniería Industrial e Ingeniería Civil se ubican en el grado Bastante Satisfecho en comparación con los de Ingeniería Mecánica que están en el grado Satisfecho. Los alumnos se hallan más satisfechos en relación con las habilidades desarrolladas durante la formación académica, que con respecto a la consideración que tiene la universidad sobre su situación económica. Se encontró una diferencia significativa en el grado de satisfacción entre la edad y los años de estudio en la universidad. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a las otras variables estudiadas como ciclo de estudios, sexo, fuente de financiamiento y escala de pagos. Yamada (2012) desarrolló una investigación cuyo objetivo fue proveer un diagnóstico actualizado y comprensivo de la situación de la calidad de la educación superior en el Perú e identificar los principales desafíos que enfrenta su proceso de mejora. Watson (2013) dio a conocer el nivel de satisfacción con la calidad educativa recibida en alumnos de psicología de una universidad privada de Lima. Se encontró que la satisfacción estuvo relacionada positivamente con el tiempo de vinculación que tienen los estudiantes con su programa, a mayor tiempo de vinculación, mayor satisfacción debido a la experiencia previa y la incorporación de nuevos parámetros de comparación, con la excepción del servicio de cafeterías donde esta relación fue inversa. Urrure, Campos, Ventura, Curasi y Gómez (2014), encontraron que el 62,94% de estudiantes manifestó estar satisfecho con la calidad de enseñanza de los docentes, el 24,48% poco satisfecho, el 4,90% muy satisfecho, el 4,20% insatisfechos y el 3,50% muy insatisfecho. Con un promedio ponderado estimado de 4 en indicadores Nivel de importancia y grado de satisfacción en aspectos: contenido de la unidad y grado de cumplimiento, metodología, desempeño del profesor y del estudiante. Se concluyó que existe una relación significativa entre la calidad del servicio educativo y la satisfacción de los alumnos.

## **El concepto de calidad educativa**

De acuerdo con la administración de la calidad total, el concepto de calidad se basa en que los usuarios sean servidos al máximo grado posible, esto significa que los servicios o productos satisfagan sus requerimientos y necesidades. El usuario juzga si la calidad de los bienes y servicios es aceptable y satisface sus necesidades y es él quien debe fungir como centro de cualquier organización que busque la excelencia (Clemenza, Ferrer y Pelekais, 2005).

Por otro lado, Águila (2005) menciona que en el ámbito latinoamericano la calidad universitaria hace referencia a los siguientes aspectos: como concepto de excelencia, equivalente a poseer estudiantes sobresalientes y académicos destacados; como concepto de respuesta a los requerimientos del medio, basada en una definición donde prima la pertinencia, y como concepto basado en la dependencia de los propósitos declarados. Yzaguirre (2005) menciona que en los últimos años se ha venido generalizando en el ámbito universitario el tema de “gestión” de la calidad, tanto desde el punto de vista académico como desde la gestión institucional.

De acuerdo con Álvarez y Topete (1997), la gestión de la calidad en la educación superior promueve cambios positivos al interior de la universidad en cuatro componentes básicos: dirección y liderazgo, desarrollo de procesos académicos, desempeño de los equipos de trabajo y comportamiento de los actores individuales. En este sentido, Villarruel (2010) menciona que los sistemas de gestión de calidad se esgrimen dentro de las IES latinoamericanas como una alternativa de trabajo académico, cuyos objetivos son sistematizar los métodos y procedimientos administrativos, fomentar la cultura de servicio y capacitar al personal, en busca de la satisfacción del cliente (estudiante).

Por otro lado, en diferentes partes del mundo se han diseñado programas que promueven y miden la calidad organizacional, uno de ellos es el programa Baldrige de excelencia en el desempeño, que siguiendo una serie de criterios, genera una mayor calidad a través de la alineación de recursos, identificación de fortalezas y oportunidades de mejora, alcance de metas estratégicas e incremento de la comunicación, productividad y eficacia (NIST, J. Álvarez Botello, E.M. Chaparro Salinas y D.E. Reyes Pérez (2014). En el caso de las organizaciones educativas el premio Malcolm Baldrige marca que para lograr la calidad y competitividad de las mismas, deberán ser tomados en cuenta los siguientes criterios:

- a. Liderazgo.
- b. Planificación estratégica.
- c. Enfoque al cliente.
- d. Medición, análisis y gestión del conocimiento.
- e. Enfoque a la fuerza laboral.
- f. Enfoque en operaciones.
- g. Resultados.

Estos criterios deberán ser evaluados en dos dimensiones: procesos y resultados (NIST, 2014). Para fines de esta investigación y con la influencia de los autores mencionados anteriormente, definiremos a la calidad como la búsqueda de mecanismos para servir y satisfacer al máximo grado posible a los usuarios de los servicios educativos, generando pertinencia y contribuyendo al desarrollo humano sostenible, lo anterior mediante hacer más eficientes los procesos de dirección y liderazgo, desarrollo de procesos académicos, desempeño de los equipos de trabajo y comportamiento de los actores individuales que intervienen en el proceso educativo.

Es evidente que la educación no puede entenderse como un producto físico o manufacturado sino como un servicio que se presta a los alumnos. Pero, al igual que ocurre con otros servicios, la naturaleza de este servicio resulta difícil de describir, así como los métodos para evaluar la calidad (Torres E. 2010).

La dificultad de definir la calidad educativa seguramente deriva de hechos como los siguientes:

1. La educación es una realidad compleja en sí misma, ya que afecta a la totalidad del ser humano, entidad ciertamente compleja y multidimensional. Por ello, si resulta difícil precisar el resultado que se debe obtener de la educación, no debe extrañarnos que resulte complicado establecer métodos y criterios para determinar el nivel de calidad.
2. Existen notables diferencias entre las ideas o conceptos de lo que debe ser la educación. El resultado son las discrepancias sobre las metas o fines a lograr y sobre los procesos a llevar a cabo para lograrlo. Por ello, no disponemos de una teoría suficientemente consolidada para explicar la eficacia en el ámbito educativo.
3. Los procesos mentales de aprendizaje no son evidentes, y solo podemos inferirlos a través de los resultados que produce. En consecuencia, no podemos medir la actividad del intelecto de los alumnos, sino las manifestaciones externas de la actividad mental o intelectual.
4. El educador es un ser libre y el motivo último de su comportamiento es siempre su propia decisión, más allá de los modelos en los que se haya formado. Ello hace que la elección sobre el tipo de enseñanza o modelo educativo sea una elección personal, que no siempre se corresponde con la trayectoria o el ideario de la institución educativa.

## **Nivel de satisfacción**

Es el nivel del estado de bienestar de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con las expectativas que tiene (Morales y Hernández, 2011).

La satisfacción del individuo es una condición que le da su estado de ánimo, conjuntamente con su experiencia en el momento de vivir una situación que le determinará un cambio en su conducta o su actitud. Este es el factor que se debe determinar, en la búsqueda de elementos que nos permitan utilizar este criterio como un indicador de la calidad de una institución educativa. La concepción del concepto encierra una relatividad normas, en el sentido de que no todos los individuos responden de igual manera ante un mismo estímulo, pero que en conjunto sí pueden manifestar tendencias, por lo cual se requiere de hacer investigación aplicada al respecto.

Para Domínguez (2006), la satisfacción se define conceptualmente como el cumplimiento o realización de una necesidad, deseo o gusto, lo cual se podría plantear como una pregunta en términos de si se ha cumplido o no, en mayor o menor grado, la necesidad, el deseo o gusto. Satisfacción tiene como sinónimos a las palabras alegría, placer, gusto, complacencia, gozo, deleite, agrado, bienestar o contento, entre muchas otras.



## Satisfacción del estudiante con el servicio educativo

Medir la satisfacción de los usuarios del servicio educativo universitario resulta relevante para conocer su conformidad con la calidad del servicio entregado. En este sentido, toda vez que la enseñanza universitaria es un servicio cuyos usuarios son los alumnos, parece evidente que la calidad del servicio puede también establecerse a partir del registro de la satisfacción de estos en relación con determinados aspectos tangibles e intangibles del mismo (Gento y Vivas, 2003). De hecho, esto es relevante para las instituciones de educación superior en la medida que la satisfacción con la calidad de la educación impartida, condiciona a que los alumnos permanezcan en la universidad y se mejore la reputación de la institución a través de la valoración positiva del “boca a boca” (Alves y Raposo, 2004).

La percepción que tiene el receptor de la educación, es decir, el estudiante, se ha posicionado cada vez con mayor fuerza a la hora de señalar y distinguir qué tiene calidad y qué no lo tiene (López, 1996, en Gento y Vivas, 2003). Otros autores señalan que “si los estudiantes son los destinatarios de la educación, son ellos los que mejor pueden valorarla y, aunque tienen una visión parcial, su opinión proporciona un referente que debe tenerse en cuenta” (Pérez y Alfaro 1997, en Gento y Vivas, 2003).

Teniendo en cuenta que en el Perú, la oferta de la educación superior peruana ha cambiado, encontrándose en un contexto globalizado, en el que los retos educativos no solo se refieren a la expansión de instituciones sino también a cubrir necesidades propias de las nuevas generaciones, como responder a innovaciones tecnológicas, facilitar procesos de internacionalización, garantizar una formación continua y permitir interdisciplinariedad dentro de la formación (Nava 2003; Thorne 2001), surgen mayores exigencias en los servicios educativos que ofrecen las universidades, para brindar una serie de atenciones que garanticen el desarrollo óptimo de los estudiantes y posicionarlos en el mercado laboral.

## 5. Metodología

Para conocer las características de la satisfacción en estos estudiantes, se hizo uso de la escala SATEST elaborada por Bullón (2007) y modificada por Watson (2013). Por razones conceptuales se decidió trabajar la satisfacción por áreas. Las áreas fueron:

- i. Plan de estudios y exigencia académica
- ii. Servicio de biblioteca
- iii. Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad
- iv. Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías

- v. Proceso de enseñanza-aprendizaje
- vi. Oferta de actividades extracurriculares
- vii. Servicio medico
- viii. Conexión de la Facultad con el contexto

Para la determinación del tamaño de la muestra, se estableció que el marco muestral estaba definido por los y las estudiantes de quinto, sexto, séptimo, octavo y noveno ciclo de la carrera de las especialidades de Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística en los cursos seleccionados. Además, se optó por seleccionar a los estudiantes que ya habían tenido un tiempo como integrantes de las especialidades y, por lo tanto, pudieran tener un entendimiento de las carreras y su funcionamiento. La selección de cursos fue intencional, teniendo como criterios de inclusión que sean cursos obligatorios y que contaran con el mayor número de estudiantes matriculados, de forma que se tuviera una mayor representatividad del alumnado en cada ciclo y mención de la carrera.

Para encontrar el tamaño muestral y seleccionar los elementos de la muestra se usó un muestreo estratificado. Siendo el objetivo el de encontrar la relación entre la satisfacción del estudiante y la calidad de la enseñanza, se usó la siguiente formula:

$$n = \left\{ \frac{Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r}} \right\}^2 + 3$$

En donde asumiendo un nivel de significación del 5%, una potencia de prueba 0.80, y un valor inicial de la correlación de 0.25, para aceptar la existencia de una relación entre las variables en estudio, se determinó que el tamaño de la muestra fue de 158 alumnos. Aplicando las correcciones por poblaciones finitas se tiene que el tamaño corregido fue de 177 alumnos. Por afijación proporcional se fijó una muestra de 124 alumnos de Ingeniería Económica y 53 alumnos de Ingeniería Estadística.

## 6. Satisfacción del estudiante. Resultados y aportaciones

Con el fin de establecer la confiabilidad del instrumento por área y por el total del cuestionario, se calculó el coeficiente de consistencia interna Alfa de Crombach. En la Tabla 1, se aprecia que los valores obtenidos por área y por el total de ítems fueron mayores a.70 .Este resultado demuestra que las áreas tienen consistencia interna (Hernández, Fernández y Baptista, 2006; Kerlinger y Lee, 2001).

Tabla 1

**Áreas de agrupación de los ítems de la escala SATEST y coeficiente de confiabilidad Alpha de Cronbach para cada área**

N° de área	Áreas	N° de ítems	Alfa de Cronbach
1	Plan de estudios y exigencia académica	12	0,886
2	Servicio de bibliotecas	4	0,841
3	Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad	5	0,783
4	Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	7	0,825
5	Proceso de enseñanza-aprendizaje	10	0,854
6	Oferta de actividades extracurriculares	6	0,785
7	Servicio medico	2	0,849
8	Conexión de la Facultad con el contexto	7	0,805
Total		53	0,907

Fuente: Elaboración propia

La satisfacción ha sido trabajada en forma total y por áreas por criterios de tipo conceptual. Para la realización de los análisis posteriores fue necesario explorar la distribución de las áreas de satisfacción, por lo que se utilizó la prueba Kolmogorov-Smirnov. En la tabla 2, se presentan los resultados para la muestra del estudio. En todos los casos, las puntuaciones fueron menores a un p value de 0.05, por lo que se puede afirmar que la distribución de los datos de la muestra no es paramétrica. Con este resultado, se pudo trabajar con las distribuciones como si todas fueran normales, sobre todo en aquellas comparaciones en donde se aplicaron pruebas paramétricas, como el análisis de varianza, puesto que estas resisten la falta de normalidad (Thompson, 2004).

Tabla 2

**Estadísticos sobre la distribución de normalidad de las puntuaciones de las áreas de satisfacción medidas para la muestra estudiada**

N° de área	Áreas	Kolmogorov-Smirnov	
		Z	p value
1	Plan de estudios y exigencia académica	1.134	0,005
2	Servicio de bibliotecas	1,896	0,002
3	Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad	1,707	0,006
4	Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	1,258	0,034
5	Proceso de enseñanza-aprendizaje	1,493	0,023
6	Oferta de actividades extracurriculares	1,243	0,041
7	Servicio medico	2,039	0,000
8	Conexión de la FIEECS con el contexto	1,409	0,038

Fuente: Elaboración propia

## Grados de satisfacción según características sociodemográficas

Se realizaron análisis descriptivos de las diferentes áreas con el fin de determinar las pautas de interpretación de las puntuaciones del instrumento. Así, para la interpretación de los resultados de las medidas de tendencia central, se usó el puntaje promedio de las respuestas de los ítems por cada área y el total.

Las puntuaciones promedio de satisfacción alcanzadas en la muestra se presentan en la tabla 3. En esta se puede apreciar que las áreas en las que hay mayores desviaciones, es decir, mayor variabilidad en las respuestas, son el área 1: Plan de estudios y exigencia académica, el área 5: Proceso de enseñanza- aprendizaje, el área 4: Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías y el área 8: Conexión de la Facultad con el contexto.

Tabla 3  
Estadísticas de satisfacción por áreas y el total de la muestra

N° de área	n	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
1	177	14	42	27,5	5,1
2	177	5	20	13,1	2,7
3	177	4	16	8,6	2,4
4	177	7	26	16,0	3,6
5	177	41	79	51,2	4,4
6	177	6	22	12,5	3,0
7	177	2	8	4,4	1,4
8	177	8	35	15,4	3,5
Total		100	219	148,8	18,9

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información se establecieron niveles de satisfacción para cada área calculando rangos de puntuaciones, restando y sumando una desviación estándar al promedio: nivel bajo, nivel medio y nivel alto (Hernández, Fernández y Baptista, 2006; Kerlinger y Lee, 2001). Con este insumo se analizaron las tablas de contingencia con el estadístico Chi Cuadrado para relacionar las puntuaciones en cada área y de la escala total con las características de la muestra.

## Análisis de segmentación

Como complemento a los análisis previos, pareció conveniente realizar un estudio de segmentación, que consiste en identificar grupos diferenciados en cuanto a su satisfacción dentro de la muestra total para explorar si de alguna manera se concentraban en alguna de las especialidades. Por ello se aplicó un análisis de con-

glomerados jerárquico usando el método de Ward, que permite formar grupos de sujetos muy homogéneos dentro de cada grupo y con la mayor heterogeneidad entre grupos (Hair et. al, 1999). De esta manera, se encontró que había tres segmentos bien diferenciados. Estos tres grupos detectados, permiten diferenciar entre aquellos alumnos que tienen una satisfacción alta y una menor satisfacción en cuando a la calidad educativa percibida.

Al primer segmento se le denominó Menor satisfacción relativa, porque en este segmento se encuentran ubicados los participantes cuyas respuestas en valores se encuentran entre Poco y nada Satisfecho; que en la muestra está conformado por el 15% de los mismos. Al segundo segmento se le ha denominado Satisfacción relativa alta, ya que, en este segmento las respuestas de los alumnos se encuentran entre algo Satisfecho y Satisfecho y está representado por el 63% de la muestra. Al tercer segmento se le denominó Satisfacción relativa muy alta, puesto que la respuesta en valores de los alumnos se encuentran como muy Satisfecho; el 13% de alumnos se encuentran en este segmento. En el cuadro siguiente figuran los promedios de satisfacción:

Tabla 4  
Grupos de segmentación de la muestra

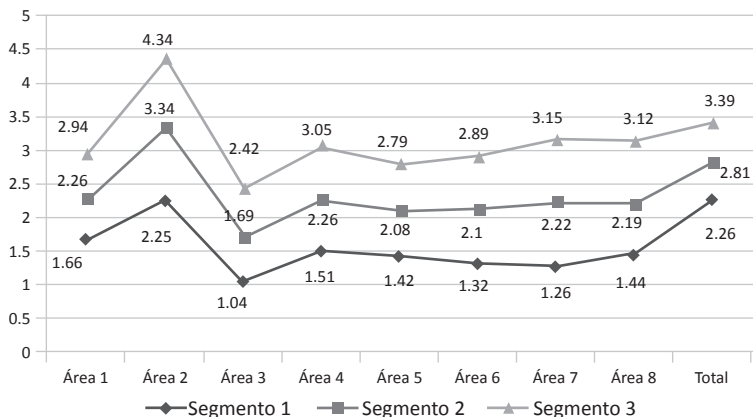
Áreas	Segmento 1 Menor satisfacción relativa 15%		Segmento 2 Satisfacción relativa alta 72%		Segmento 3 Satisfacción relativa muy alta 13%	
	Promedio	Valor	Promedio	Valor	Promedio	Valor
Área 1	1,66	PNS	2,26	S	2,94	MS
Área 2	2,25	PNS	3,34	S	4,34	MS
Área 3	1,04	PNS	1,69	PNS	2,42	S
Área 4	1,51	PNS	2,26	S	3,05	MS
Área 5	1,42	PNS	2,08	S	2,79	MS
Área 6	1,32	PNS	2,1	S	2,89	S
Área 7	1,26	PNS	2,22	S	3,15	MS
Área 8	1,44	PNS	2,19	S	3,12	MS
Total	2,26	PNS	2,81	S	3,39	MS

Fuente: Elaboración propia

PNS: Poco o nada satisfecho; S: Satisfecho; MS: Muy satisfecho

Para apreciar mejor el significado de cada segmento, en el gráfico 1 se muestran los promedios de los niveles de satisfacción de cada uno de estos segmentos de acuerdo a las diferentes áreas examinadas.

**Gráfico 1.** Segmentación de la muestra



Es así que se observa, que el segmento 3 Satisfacción relativa muy alta está formado por un 13% de los participantes. Estos se muestran Muy Satisfechos en la mayoría de las áreas evaluadas, no obstante en el área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad y en el área 5 Proceso de enseñanza aprendizaje, se encuentran solo Satisfechos. Se aprecia que en la mayoría de las áreas en las que están muy satisfechos, se tiene percepciones positivas de satisfacción muy por debajo de la media, mientras que en las áreas que en las que se muestran Satisfechos, aunque hay una percepción positiva, esta podría mejorar para tener una mejor satisfacción. Se aprecia que el área 2 servicio de biblioteca) presenta un valor por encima del promedio.

El segmento 2 Satisfacción relativa alta es un grupo mayoritario (72%) que se manifiesta como Satisfecho en la mayoría de las áreas, mientras que en el área 3 (Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad) alcanzan el grado de poco o nada Satisfecho. La satisfacción se encuentra por debajo de la media en siete áreas con el grado de Satisfecho, mientras que en una área está por encima de la media(área 2). Es decir, el nivel de satisfacción es intermedio y se podría trabajar mucho más para lograr que este grupo mejore su percepción de satisfacción.

Por último, el segmento 1 Menor Satisfacción relativa conformado por el 15% de los participantes, se muestran poco o nada Satisfechos en todas las áreas, Se observa que solo el área 2 tiene un promedio cercano a la media. Se puede observar que este segmento es el que presenta la percepción de Satisfacción más baja en cuanto a la calidad educativa.

### Grado de satisfacción por áreas

De la tabla 5, se observa que las áreas 7 Servicio médico y 8 Conexión de la Facultad con el contexto son las que presentan las frecuencias más altas en el nivel bajo de satisfacción (23.7% respectivamente), siendo el área 6 oferta de cursos

extracurriculares la que presentan la frecuencia más baja en el nivel alto de satisfacción (10.1%).

En relación al área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías se observa que los alumnos tienen una percepción de satisfacción buena, con respecto a las condiciones básicas de la infraestructura ofrecida por la Facultad (85.3% nivel medio a alto). No obstante, consideran que la infraestructura sí cumple con las condiciones básicas de seguridad. Se considera que un ambiente físico cómodo y seguro, con una infraestructura en la que las aulas cuenten con una adecuada iluminación, amplitud, ventilación y mobiliario confortable.

Sobre el área 1 Plan de estudios y exigencia académica, se observa que los alumnos están satisfechos (85.9% nivel medio a alto), es decir que los alumnos tienen una buena percepción de satisfacción respecto a la currícula de estudios y al nivel de exigencia académica que la Facultad tiene.

Tabla 5

**Nivel de satisfacción por áreas y total**

Área	Nivel de Satisfacción		
	Bajo	Medio	Alto
Área 1 Plan de estudios y exigencia académica	14,1	68,9	16,9
Área 2 Servicio de bibliotecas	18,1	67,8	14,1
Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de Facultad	17,5	62,7	19,8
Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	14,7	67,2	18,1
Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje	10,2	75,1	14,7
Área 6 Oferta de actividades extracurriculares	15,3	70,6	14,1
Área 7 Servicio médico	23,7	53,1	23,2
Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto	23,7	53,1	23,2
Total	14,7	72,3	13,0

Fuente: *Elaboración propia*

Con respecto al área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad se encontró también un nivel de satisfacción bueno (82.5% nivel medio a alto) esto supone para el alumno el sentirse aceptado dentro de un grupo. Este nivel correspondería a las necesidades sociales dentro de la jerarquía de necesidades humanas de Maslow (1954).

Es en el área 5 Proceso de enseñanza aprendizaje donde se presenta la frecuencia más alta de satisfacción media (75.1%). La satisfacción de esta área refleja la valoración de uno de los aspectos clave dentro del proceso de formación del estudiante.

## Grado de satisfacción según especialidad

El análisis de la satisfacción de toda la escala, según la especialidad de los evaluados (tabla 6) ha demostrado que existe una relación entre el nivel de satisfacción y la especialidad de los alumnos ( $p < 0.05$ ), siendo los estudiantes de ingeniería estadística los que presentan las frecuencias más altas en el nivel alto de satisfacción (20.8%) y la más baja en el nivel bajo de satisfacción (9.%), en contraste con los estudiantes de ingeniería económica que presentan las frecuencias más altas en el nivel bajo de satisfacción (18.5%) y la más baja en el nivel alto de satisfacción (9.7%).

Tabla 6

### Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según especialidad

Nivel	Ingeniería Económica		Ingeniería Estadística		p value
	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>					
Bajo	23	18,5	3	5,7	0,021 *
Medio	89	71,8	39	73,6	
Alto	12	9,7	11	20,8	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>					
Bajo	22	17,7	3	5,7	0,094
Medio	83	66,9	39	73,6	
Alto	19	15,3	11	20,8	
<b>Área 2 Servicio de bibliotecas</b>					
Bajo	29	23,4	3	5,7	0,019 *
Medio	79	62,9	42	79,2	
Alto	17	13,7	8	15,1	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>					
Bajo	25	20,2	6	11,3	0,000 *
Medio	86	69,4	25	47,2	
Alto	13	10,5	22	41,5	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>					
Bajo	19	15,3	7	13,2	0,58
Medio	85	68,5	34	64,2	
Alto	20	16,1	12	22,6	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>					
Bajo	31	25,0	4	7,5	0,025 *
Medio	73	58,9	40	75,5	
Alto	20	16,1	9	17,0	

continua en la página siguiente...



... viene de la página anterior

Nivel	Ingeniería Económica		Ingeniería Estadística		p value
	n	%	n	%	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>					
Bajo	24	19,4	3	5,7	0,000 *
Medio	90	72,6	35	66	
Alto	10	8,1	15	28,3	
<b>Área 7 Servicio médico</b>					
Bajo	33	26,6	9	17	0,027 *
Medio	69	55,6	25	47,2	
Alto	22	17,7	19	35,8	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>					
Bajo	15	12,1	3	5,6	0,032 *
Medio	102	82,3	41	77,4	
Alto	7	5,6	9	17	

Fuente: Elaboración propia (\*) Significativo  $p < 0,05$

A partir del puntaje obtenido en el total de la escala, se encuentra que dentro del grupo de Ingeniería Estadística existen dos grupos en cuanto a la satisfacción, un grupo que se encuentra en un nivel alto de satisfacción y otro que se encuentra en un nivel bajo. Esta tendencia se presenta en el área 3: relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad. Esto podría estar relacionado por el hecho de que los alumnos de Ingeniería Estadística tienen cursos con pocos estudiantes, lo que haría que en el aula se dé una dinámica de interacción más personal entre estudiantes y profesores. Por otro lado, se encuentra también que los estudiantes de ingeniería estadística reportan mayores niveles de satisfacción con la oferta de actividades extracurriculares (área 6) que les brinda la Facultad y la universidad en contraste con los alumnos de Ingeniería Económica. Podría indicarse que conforme los estudiantes se acercan hacia el final de la carrera tienen mayor claridad sobre las opciones ofertadas como de los temas que les gusta o les gustaría ahondar.

Del mismo modo, en el área 5, referente al proceso de enseñanza aprendizaje, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas por especialidad, se podría suponer que estos patrones estarían vinculados más a la percepción particular en esta área.

De la misma forma, los estudiantes de estadística presentan mayores niveles de satisfacción con el Servicio de Bibliotecas (área 2) y con el Servicio médico (área 7) que brinda la Facultad y la Universidad respectivamente en relación con los alumnos de ingeniería económica. Además, resultaría pertinente ahondar en la diferencia encontrada en la percepción de la conexión de la Facultad con el contexto (área 8).

En el análisis de comparación de las medias de las puntuaciones en las áreas así como en el total de la prueba, entre los alumnos de Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística, a través de la prueba U de Mann Whitney se encontró diferencias significativas en el área 1-Plan de estudios y exigencia académica ( $p= 0.007$ ), en el área 2- Servicio de bibliotecas ( $p= 0.001$ ), en el área 3-Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad ( $p= 0.003$ ), en el área 5-Proceso de enseñanza-aprendizaje ( $p= 0.02$ ), en el área 6-Oferta de actividades extracurriculares ( $p= 0.023$ ), en el área 7- Servicio médico ( $p= 0.019$ ), en el área 8- Conexión de la Facultad con el contexto ( $p= 0.000$ ) y en la escala total ( $p= 0.000$ ). Los datos descriptivos se pueden apreciar en la tabla 7.

Tabla 7

### Estadísticas de distribución central para áreas de satisfacción según especialidad

N° de área	Áreas	Ingeniería Económica		Ingeniería Estadística		p value
		Media	Desviación Estándar	Media	Desviación Estándar	
1	Plan de estudios y exigencia académica	26.8	5.1	29.0	4.8	0,07 *
2	Servicio de bibliotecas	12.8	2.9	14.0	2.0	0,01 *
3	Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad	8.3	2.3	9.3	2.5	0,03 *
4	Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	15.7	3.5	16.8	3.8	0.089
5	Proceso de enseñanza-aprendizaje	50.7	4.2	52.5	4.8	0,02 *
6	Oferta de actividades extracurriculares	12.2	3.1	13.4	2.8	0,023 *
7	Servicio medico	4.3	1.4	4.8	1.4	0,019 *
8	Conexión de la Facultad con el contexto	14.9	3.5	16.7	3.3	0,000 *
	Puntuación Total	145.4	18.8	156.5	17.1	0,000 *

Fuente: Elaboración propia. (\*) Significativo

### Grado de satisfacción según sexo

El análisis de la satisfacción de toda la escala, según el sexo de los evaluados (ver tabla 8) ha demostrado que no existe una relación entre el nivel de satisfacción y el sexo de los alumnos ( $p > 0.05$ ).

A pesar de no haber diferencias significativas por áreas, se observa que los hombres presentan mayores niveles de satisfacción que las mujeres en el área 1: Plan de estudios y exigencia académica, área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, área 6 Oferta de actividades extracurriculares y área 8 Conexión de la Facultad con el contexto. En tanto que las mujeres presentan mayores niveles de satisfacción que los hombres en el área 2: Servicio de bibliotecas y área 3: Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad.

Tabla 8  
Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según sexo

Nivel	Hombre		Mujer		p value
	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>					
Bajo	15	11,8	11	22,0	0,132
Medio	97	76,4	31	62,0	
Alto	15	11	8	16,0	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>					
Bajo	16	12,3	9	18,0	0,415
Medio	87	68,5	35	70,0	
Alto	24	18,9	6	12,0	
<b>Área 2 Servicio de bibliotecas</b>					
Bajo	19	15,0	13	26,0	0,167
Medio	91	71,7	29	58,0	
Alto	17	13,3	8	16,0	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>					
Bajo	23	18,1	8	16,0	0,873
Medio	80	63,0	31	62,0	
Alto	24	18,9	11	22,0	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>					
Bajo	20	15,7	6	12,0	0,131
Medio	80	63	39	78,0	
Alto	27	21,3	5	10,0	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>					
Bajo	24	18,8	11	22,0	0,812
Medio	91	63,9	32	64,0	
Alto	22	17,3	7	14,0	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>					
Bajo	21	16,5	6	12,0	0,609
Medio	87	68,5	38	76,0	
Alto	19	15,0	6	12,0	
<b>Área 7 Servicio médico</b>					
Bajo	26	20,3	16	32,0	0,258
Medio	71	55,9	23	46,0	
Alto	30	23,6	11	22,0	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>					
Bajo	10	7,9	8	16,0	0,117
Medio	103	81,1	40	80,0	
Alto	14	11,0	2	4,0	

Fuente: Elaboración propia.

## Grado de satisfacción según edad

El análisis de la satisfacción de toda la escala, según la edad de los evaluados (ver tabla 9) ha demostrado que no existe una relación entre el nivel de satisfacción y la edad de los alumnos ( $p=0.421 >0.05$ ). Solo se han encontrado diferencias significativas en las áreas 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías y en el área 5 Proceso de enseñanza aprendizaje, lo que nos indica que los alumnos de mayor edad presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de menor edad en estas dos áreas.

Tabla 9  
Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según edad (en años)

Nivel	18 a 20		21 a 23		24 a 26		27 a mas		p value
	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>									
Bajo	3	10,7	14	15,1	7	20,0	2	9,5	0,421
Medio	19	67,9	66	71	27	77,1	16	76,2	
Alto	6	21,4	13,0	14,0	1	2,9	3	14,3	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>									
Bajo	1	3,6	15	16,1	7	20,0	2	9,5	0,179
Medio	23	82,1	65	69,9	22	62,9	15	57,1	
Alto	4	14,3	13	14,0	6	17,1	7	33,3	
<b>Área 2 Servicio de bibliotecas</b>									
Bajo	3	10,7	17	18,3	7	20,0	5	23,8	0,787
Medio	20	71,4	63	67,7	25	71,4	12	57,1	
Alto	5	17,9	13	14,0	3	8,6	4	19,0	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>									
Bajo	3	10,7	17	16,3	6	17,1	5	23,8	0,072
Medio	15	53,6	59	63,4	27	77,1	10	47,6	
Alto	10	35,7	17	14,0	2	5,7	6	28,6	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>									
Bajo	3	10,7	10	10,8	7	20,0	6	28,6	0,038 *
Medio	19	67,9	64	68,8	27	77,1	9	42,8	
Alto	6	21,4	19	20,4	1	2,3	6	28,6	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>									
Bajo	8	21,4	17	18,3	9	25,7	3	19,8	0,031 *
Medio	17	60,7	85	69,9	22	62,9	9	63,8	
Alto	5	17,9	11	11,8	4	11,4	9	16,4	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>									
Bajo	2	7,1	14	15,1	9	15,7	2	9,5	0,273
Medio	19	67,9	68	73,1	22	62,9	16	76,2	
Alto	7	25,0	11	11,8	4	11,4	3	14,3	
<b>Área 7 Servicio médico</b>									
Bajo	4	14,3	23	24,7	12	34,3	3	14,3	0,122
Medio	18	64,3	43	46,2	20	57,1	13	61,9	
Alto	6	21,4	27	29,0	3	8,6	5	23,8	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>									
Bajo	1	3,6	9	9,7	6	17,2	2	9,5	0,527
Medio	23	82,1	77	82,8	25	71,4	18	85,7	
Alto	4	14,3	7	7,5	4	11,4	1	4,8	

Fuente: Elaboración propia. (\*) Significativo  $p < 0,05$

Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y la edad en las otras áreas, se observa claramente que los alumnos de mayor edad en el Área 1 Plan de estudios y exigencia académica presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de menor edad. Por el contrario, en el área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros del programa y en el área 8 Conexión de la Facultad con el contexto se ve que los alumnos de menor edad presentan niveles de satisfacción mayor que de los de mayor edad.

### Grado de satisfacción según ciclo de estudios

De la tabla 10, se encontró que a nivel de toda la escala, no hay una relación entre el ciclo de estudios y el nivel de satisfacción ( $p=0.312 > 0.05$ ). Por otro lado, considerando las áreas de la escala tampoco se encontró una relación entre las áreas y el ciclo de estudios.

Lo que si se observa es que la satisfacción disminuía conforme aumenta el ciclo de estudios. Este patrón de tendencia se presenta en todas las áreas. Esto tiene sentido, ya que al considerar el ciclo de estudio como la etapa de formación, básica o de especialidad, se presenta una diferencia temporal que separa a los alumnos de los ciclos superiores con los del intermedio, básicamente por el nivel de experiencia dentro de la misma.

Tabla 10

#### Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según ciclo de estudios

Nivel	Ciclo de estudios												p value
	V		VI		VII		VIII		IX		X		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>													
Bajo	5	18,5	5	15,6	1	5,30	4	16,7	4	14,8	7	14,6	0,312
Medio	17	63,0	19	59,4	18	94,70	17	70,8	21	77,8	36	75,0	
Alto	5	18,5	8	25,0	0	0,00	3	12,5	2	7,4	5	10,4	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>													
Bajo	2	7,4	6	18,8	3	15,80	4	16,7	2	16,7	8	16,7	0,864
Medio	19	70,4	21	65,6	14	73,70	17	70,8	18	68,8	33	68,8	
Alto	6	22,2	5	15,6	2	10,50	3	12,5	7	14,6	7	14,5	
<b>Área 2 Servicio de biblioteca</b>													
Bajo	4	14,8	8	25,0	3	15,80	7	29,2	3	11,1	7	14,6	0,787
Medio	19	70,4	19	59,4	15	78,90	14	52,3	20	74,1	33	68,8	
Alto	4	14,8	5	15,6	1	5,30	3	12,5	4	14,8	8	16,7	

continua en la página siguiente...

... viene de la página anterior

Nivel	Ciclo de estudios												p value
	V		VI		VII		VIII		IX		X		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>													
Bajo	4	14,8	3	9,4	3	15,80	2	8,3	6	22,2	13	27,1	
Medio	18	66,7	22	68,8	12	63,20	17	70,8	13	48,1	29	60,4	0,48
Alto	5	18,5	7	21,9	4	21,10	5	20,8	8	14,8	6	12,5	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>													
Bajo	2	7,4	6	18,8	3	15,8	4	16,7	2	7,4	9	18,8	
Medio	18	66,7	15	46,9	12	63,2	17	70,8	22	81,5	35	72,9	0,118
Alto	7	25,9	11	34,4	4	21,1	3	12,5	3	11,1	4	8,3	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>													
Bajo	4	14,8	8	25,0	4	21,1	7	29,2	4	14,8	8	19,8	
Medio	19	70,4	18	56,2	15	78,9	13	54,2	19	70,4	29	63,8	0,555
Alto	4	14,8	6	18,8	0	0	4	16,7	4	14,8	11	16,4	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>													
Bajo	3	11,1	7	21,9	3	15,8	6	25,0	2	7,4	6	12,5	
Medio	21	77,8	17	53,1	14	73,7	15	62,5	21	77,8	37	77,1	0,448
Alto	3	11,1	8	25,0	2	10,5	3	12,5	4	14,8	5	10,4	
<b>Área 7 Servicio médico</b>													
Bajo	3	11,1	3	9,4	7	36,8	7	29,2	10	37,0	12	25,0	
Medio	15	55,6	23	71,9	10	52,6	8	33,3	12	44,4	26	54,2	0,057
Alto	9	33,3	6	18,8	2	10,5	9	37,5	5	18,5	10	20,8	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>													
Bajo	2	18,5	4	12,5	2	10,5	3	12,5	1	3,7	6	12,5	
Medio	22	63,0	22	68,8	16	84,2	20	83,3	23	85,2	40	83,3	0,592
Alto	3	18,5	6	18,8	1	5,3	1	4,2	3	11,1	2	4,2	

Fuente: Elaboración propia.

## Grado de satisfacción según tipo de colegio donde estudio

El análisis de la satisfacción de toda la escala, según el tipo de colegio donde estudiaron los encuestados (ver tabla 11), ha demostrado que no existe una relación entre el nivel de satisfacción y la edad de los alumnos ( $p=0.067 > 0.05$ ).

Al hacer un corte por áreas se encontró que solo el Área 7 Servicio médico se relaciona con el tipo de colegio donde estudiaron ( $p=0.041 < 0.05$ ), es decir, son los estudiantes de colegios privados los que presentan las frecuencias más altas en el nivel bajo de satisfacción (27.5%) y la más baja en el nivel alto de satisfacción (16.5%), en contraste con los estudiantes de colegios públicos que presentan las frecuencias más altas en el nivel alto de satisfacción (26.6%) y la más baja en el nivel bajo de satisfacción (24.4%).

Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y el tipo de colegio, se observa claramente que los alumnos provenientes de colegios privados presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de colegios públicos en todas las demás áreas.

Tabla 11

**Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según tipo de colegio**

Nivel	Público		Privado		p value
	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>					
Bajo	13	15,1	13	14,3	0,067
Medio	67	77,9	61	67,0	
Alto	6	7,0	17	18,7	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>					
Bajo	12	14,0	13	14,3	0,806
Medio	61	70,8	61	67,0	
Alto	13	15,1	17	18,7	
<b>Área 2 Servicio de bibliotecas</b>					
Bajo	15	17,4	17	18,7	0,842
Medio	60	69,8	60	65,9	
Alto	11	12,8	14	15,4	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>					
Bajo	15	17,4	16	17,6	0,735
Medio	56	65,1	55	60,4	
Alto	15	17,4	20	22,4	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>					
Bajo	13	15,1	13	14,3	0,38
Medio	61	70,9	58	63,7	
Alto	12	14,0	20	22	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>					
Bajo	14	16,3	21	23,1	0,521
Medio	57	66,3	56	61,5	
Alto	15	17,4	14	15,4	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>					
Bajo	14	16,3	13	14,3	0,394
Medio	63	73,3	62	68,1	
Alto	9	10,5	16	17,6	

continúa en la página siguiente...

... viene de la página anterior

Nivel	Público		Privado		p value
	n	%	n	%	
<b>Área 7 Servicio médico</b>					
Bajo	21	24,4	25	27,5	0,041 *
Medio	43	50	51	56,0	
Alto	22	25,6	15	16,5	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>					
Bajo	11	12,8	7	7,7	0,093
Medio	71	82,6	72	72,9	
Alto	4	4,7	12	13,2	

Fuente: Elaboración propia (\*) Significativo  $p < 0,05$ 

### Grado de satisfacción según fecha de ingreso a la universidad

El análisis de la satisfacción de toda la escala, según la fecha de ingreso a la universidad de los encuestados (ver tabla 12) se encontró que no existe una relación entre el nivel de satisfacción y la fecha de ingreso a la universidad de los alumnos ( $p=0.154 > 0.05$ ).

A nivel de áreas, se encontró que solo el Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías se relaciona con el tipo de colegio donde estudiaron ( $p=0.042 < 0.05$ ), es decir son los estudiantes que ingresaron a mediados de años los que presentan las frecuencias más altas en el nivel bajo y medio de satisfacción (88.0%) y la más baja en el nivel alto de satisfacción (12.0%), en contraste con los estudiantes que ingresaron a inicios de año que presentan las frecuencias más altas en el nivel alto de satisfacción (26.0%).

Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y los grupos según su ciclo de ingreso a la universidad, se resalta claramente que hay más alumnos que ingresaron en el primer ciclo que están satisfechos con la calidad educativa de la Facultad, así como, un mayor número de alumnos que ingresaron en segundo ciclo en los niveles bajos de satisfacción.



Tabla 12  
**Niveles de satisfacción por áreas y por el total de la escala según fecha de ingreso a la universidad**

Nivel	A principios de año		A mediados de año		p value
	n	%	n	%	
<b>Satisfacción Total</b>					
Bajo	9	11,7	17	17,0	0,154
Medio	54	70,7	74	74,0	
Alto	14	18,2	9	9,0	
<b>Área 1 Plan de estudios y exigencia académica</b>					
Bajo	10	13,0	15	15,0	0,712
Medio	52	67,5	70	70,0	
Alto	15	19,5	15	15,0	
<b>Área 2 Servicio de bibliotecas</b>					
Bajo	13	16,9	19	19,0	0,083
Medio	48	62,3	72	72,0	
Alto	16	20,8	9	9,0	
<b>Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad</b>					
Bajo	18	23,4	13	13,0	0,106
Medio	45	54,5	69	69,0	
Alto	17	22,1	18	18,0	
<b>Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías</b>					
Bajo	12	15,6	14	14,0	0,042 *
Medio	45	58,4	74	74,0	
Alto	20	26,0	12	12,0	
<b>Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje</b>					
Bajo	16	20,8	19	19,0	0,794
Medio	50	64,9	83	63,0	
Alto	11	14,3	18	18,0	
<b>Área 6 Oferta de actividades extracurriculares</b>					
Bajo	8	10,4	19	19,0	0,280
Medio	58	75,3	67	67,0	
Alto	11	14,3	14	14,0	
<b>Área 7 Servicio médico</b>					
Bajo	18	24,7	23	23,0	0,594
Medio	43	55,8	51	51,0	
Alto	15	19,5	26	26,0	
<b>Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto</b>					
Bajo	6	7,8	12	12,0	0,207
Medio	61	79,2	82	82,0	
Alto	10	13	6	6,0	

Fuente: Elaboración propia. (\*) Significativo  $p < 0,05$

Asimismo, se decidió realizar una matriz de correlación de áreas (tabla 13) utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. Como se puede apreciar, las áreas que mostraron mayor asociación de acuerdo con el criterio de Cohen (Hernández, Fernández y Batista, 2010), es decir, están más relacionadas y se afectan entre sí son el área 1- Plan de estudios y exigencia académica con el área 2 -Servicio de bibliotecas, área 5-Proceso de enseñanza-aprendizaje y con el área 8-Conexión del programa con el contexto.

Tabla 13  
Correlación de Spearman entre las puntuaciones obtenidas en las Áreas del SATEST

	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8
Área 1. Plan de estudios y exigencia académica	1.000							
Área 2. Servicio de bibliotecas	0,507 *	1.000						
Área 3. Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad	0,462 *	0,277 *	1.000					
Área 4. Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	0,327 *	0,343 *	0,405 *	1.000				
Área 5. Proceso de enseñanza-aprendizaje	0,682 *	0,412 *	0,443 *	0,349 *	1.000			
Área 6. Oferta de actividades extracurriculares	0,485 *	0,387 *	0,584 *	0,384 *	0,640 *	1.000		
Área 7. Servicio médico	0,176 *	0,318 *	0,350 *	0,359 *	0,256 *	0,250 *	1.000	
Área 8. Conexión de la Facultad con el contexto	0,772 *	0,489 *	0,441 *	0,363 *	0,586 *	0,443 *	0,199 *	1.000

Fuente: Elaboración propia. (\*) La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral)

Además, el área 6: Oferta de actividades extracurriculares con el área 3-Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad y con el área 5-Proceso de enseñanza-aprendizaje. Además se tiene el área 8-Conexión de la Facultad con el contexto con el área 5: Proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Ponderación de las áreas

En la tabla 14 se observa el peso o ponderación promedio que los alumnos dieron a las 8 áreas de la escala, de tal forma que la suma de las ponderaciones fuera de 100 puntos.

Tabla 14  
**Ponderación promedio de las áreas por total y especialidad**

Área	Ponderación promedio		
	Total	Ingeniería Económica	Ingeniería Estadística
Área 1 Plan de estudios y exigencia académica	21	20	23
Área 2 Servicio de bibliotecas	10	10	12
Área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad	11	11	11
Área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías	12	12	12
Área 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje	17	18	15
Área 6 Oferta de actividades extracurriculares	10	10	9
Área 7 Servicio médico	8	8	8
Área 8 Conexión de la Facultad con el contexto	11	11	10
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Los resultados indican que los alumnos dan un peso mayor a las áreas 1: Plan de estudios y exigencia académica y 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje (20 y 18 puntos respectivamente). Esto demuestra que los alumnos dan una valoración alta a estos dos aspectos claves dentro del proceso de formación del estudiante. A nivel de especialidad, se presenta la misma tendencia, con una ligera diferencia, mientras que los alumnos de Ingeniería Estadística le dan al área 1 un puntaje de 23 puntos los de ingeniería económica le asignan 20 puntos. En contraste con el área 5 al que los alumnos de Ingeniería Estadística le dan un puntaje de 15 puntos, mientras que los de ingeniería económica le otorgan 18 puntos. En el resto de las áreas se observa una ponderación que varía entre 8 a 12 tanto a nivel total como por especialidad.

## 7. Discusión de resultados

El objetivo general de la presente investigación fue determinar si existe relación entre el nivel de satisfacción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería y el nivel de importancia que le dan estos a los servicios y productos que reciben. La discusión de los resultados que se presenta a continuación, se ha realizado en función de este propósito, explorando asimismo, las posibles interpretaciones sobre la percepción de satisfacción de los estudiantes en esta investigación. Para este fin, se hizo uso de la escala SATEST elaborada por Bullón (2007) y modificada por Watson (2013), esta escala permitió conocer las características de la satisfacción en estos estudiantes.

Se puede afirmar que la satisfacción del estudiante con la calidad del servicio educativo que brinda la universidad, está relacionado con los aspectos educativos formales que están incluidos en las ocho áreas que contiene el SATEST como son: plan de estudios, exigencia académica, proceso de enseñanza-aprendizaje, así como por aspectos vinculados al contexto educativo, como la infraestructura de aulas laboratorios y cafeterías, la oferta de actividades extracurriculares, la relación del programa con el contexto social, además de los servicios que brinda la universidad, como el servicio médico y de bibliotecas.

La satisfacción del estudiante se da cuando realiza una comparación entre sus expectativas acerca del servicio que va a recibir y el producto educativo dado por la universidad. Es por eso, que las Universidades tienen que reconocer y ponderar las demandas de sus estudiantes, tendientes a satisfacer plenamente sus necesidades educativas y desarrollar al máximo sus posibilidades personales.

Al respecto, los datos recolectados han mostrado las valoraciones de los estudiantes de los diferentes atributos evaluados, lo que ha permitido definir grados de satisfacción y agrupar, según esto, a los participantes en el nivel bajo, nivel medio y nivel alto (González López, 2003; González, 2000, Velasco, 2000).

Los niveles de satisfacción encontrados para el total de la muestra, indican que las áreas en las que hay mayor variabilidad de respuestas son el área 1 - Plan de estudios y exigencia académica, el área 5 - Proceso de enseñanza- aprendizaje y el área 4 - Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías. Este resultado está relacionado con que la percepción de los estudiantes varía de acuerdo a las características muestrales: especialidad, ciclo de estudios, edad y ciclo de ingreso al programa. Por tal razón, a continuación se realizará un análisis en función a cada una de estas características.

Los resultados han demostrado una fuerte y positiva relación entre la satisfacción percibida por los estudiantes y la especialidad. Esto se confirma con los resultados del análisis realizado, considerando la especialidad (tabla 6 y 7).

A partir de esto se encontró que los estudiantes de Ingeniería Estadística se sentían más satisfechos que los alumnos de Ingeniería Económica, en todas las áreas de satisfacción, siendo más notorias en las áreas de: Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad, Conexión de la Facultad con el contexto, servicio médico y Plan de estudios y exigencia académica.

A partir del puntaje obtenido en el total de la escala, se encuentra que dentro del grupo de Ingeniería Estadística existen dos grupos en cuanto a la satisfacción, un grupo que se encuentra en un nivel alto de satisfacción y otro que se encuentra en un nivel bajo. Esta tendencia se presenta en el área 3: relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad. Esto podría estar relacionado por el hecho de que los alumnos de Ingeniería Estadística tienen cursos con pocos estudiantes, lo que haría que en el aula se dé una dinámica de interacción más personal entre estudiantes y profesores. Cabe resaltar que la satisfacción con la calidad educativa está influenciada por la percepción de armonía y comunicación que se tiene dentro del servicio

(Oldfield y Baron, 2000), así como por la relación que se establece entre el alumno y el profesor (Rey García, 1998 en Flores, 2006). Por consiguiente, la cantidad de alumnos por aula y la relación con los profesores influiría en cómo se estarían llevando a cabo las dinámicas de clase, las que parecen ser más propicias en ingeniería estadística que en ingeniería económica.

Por otro lado, se encuentra también que los estudiantes de ingeniería estadística reportan mayores niveles de satisfacción con la oferta de actividades extracurriculares (área 6) que les brinda la Facultad y la universidad en contraste con los alumnos de Ingeniería Económica. Podría esperarse que conforme los estudiantes de Ingeniería Estadística se acercan hacia el final de la carrera tienen mayor claridad sobre las opciones ofertadas como de los temas que les gusta o les gustaría ahondar. Además, conforme se avanza en el plan de estudios de la carrera, se tendría mayor capacidad o criterio para juzgar la utilidad de una actividad extracurricular, asociándola a temas de especialización o de actualidad de la especialidad. En este sentido, al evaluar la comparación entre lo que se espera y lo que se recibe, los criterios para determinar lo que se espera estarían cambiando con el tiempo y en función de las opciones (Mejías, Reyes y Maneiro, 2006).

De la misma forma, los estudiantes de estadística presentan mayores niveles de satisfacción con el Servicio de Bibliotecas (área 2) y con el Servicio médico (área 7) que brinda la Facultad y la Universidad respectivamente en relación con los alumnos de ingeniería económica. Esto podría explicarse debido a que los alumnos de Ingeniería Estadística podrían haber tenido más oportunidades de recurrir a estos servicios, por la acumulación de situaciones en las que necesitaban usar recursos bibliográficos o de servicio médico.

Además, resultaría pertinente ahondar en la diferencia encontrada en la percepción de la conexión de la Facultad con el contexto (área 8), ya que la fuerte demanda social por una educación de calidad (Velásquez 2006; Carbajal 2006), se hace necesario que la Facultad esté respondiendo constantemente a las necesidades sociales.

Del mismo modo, en el área 5 referente al proceso de enseñanza aprendizaje, se ha encontrado diferencias estadísticamente significativas por especialidad, se podría suponer que estos patrones estarían vinculados más a la percepción particular en esta área. Por otro lado la polarización de percepciones en la carrera de ingeniería estadística podría estar indicando que los alumnos de ingeniería estadística estarían en condiciones de ser más críticos con su propia educación que los alumnos de Ingeniería Económica, dado que cuentan con mayor información sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y los factores que afectan a su calidad.

La satisfacción en esta área refleja la valoración de uno de los aspectos clave dentro del proceso de formación del estudiante, que no solo comprenden los conocimientos y destrezas durante la formación profesional, sino también la forma en que el alumno va a ir logrando a partir de experiencias de aprendizaje guiado, el desarrollo de sus propias estrategias para convertirse en un aprendiz autónomo y autorregulado (Pozo, 1990; Monereo y Castelló, 1997; Martín, 2003).

Diversas investigaciones han señalado que uno de los factores más relevantes de la satisfacción estudiantil está relacionado con el proceso de enseñanza-aprendizaje (Picardo 2007), por ello muchas instituciones han centrado sus esfuerzos en evaluar solo esta área y se han preocupado por generar las mejoras educativas, solo desde este punto de vista, sin considerar los otros aspectos que engloba la calidad educativa y que permitirían tener una visión de conjunto.

De los resultados de la encuesta, se encontró que los grupos de estudiantes, según sexo, no diferían estadísticamente en las áreas de satisfacción (tabla 8), pero si se observa que los niveles de satisfacción en algunas áreas disminuía o aumentaba según el género del alumno. Se observa que los hombres presentan mayores niveles de satisfacción que las mujeres en el área 1: Plan de estudios y exigencia académica, área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, área 6 Oferta de actividades extracurriculares y área 8 Conexión de la Facultad con el contexto. En tanto que las mujeres presentan mayores niveles de satisfacción que los hombres en el área 2: Servicio de bibliotecas y área 3: Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad.

En relación con la variable edad se encontró que no diferían estadísticamente en las áreas de satisfacción, salvo en el área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, así como en el área 5 Proceso de enseñanza aprendizaje, donde los alumnos conforme incrementa su edad presentan niveles mayores de satisfacción (tabla 8).

Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y la edad en las demás áreas, se observa claramente que los alumnos de mayor edad en el Área 1 Plan de estudios y exigencia académica presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de menor edad. Por el contrario, en el área 3 Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad y en el área 8 Conexión de la Facultad con el contexto se ve que los alumnos de menor edad presentan niveles de satisfacción mayor que de los de mayor edad.

Se podría considerar que la edad afecta de manera positiva o negativa la satisfacción de los estudiantes. En este caso los alumnos de mayor edad son los que están en ciclos superiores y ellos son conscientes de la mejora de la exigencia académica y del proceso de enseñanza aprendizaje aspecto tangible del servicio educativo, lo que guarda relación con las expectativas que influyen la noción de calidad (Nadiri et al. 2009). En contraste con los alumnos de menor edad donde las Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad y la Conexión de la Facultad con el contexto, se relacionan con la capacidad crítica de analizar el propio proceso educativo. En este sentido, los estudiantes de mayor edad tendrían la mayor capacidad para reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, ya que conocen los argumentos necesarios para hacer este análisis y quizás sean más precisos al evaluar su percepción.

Con respecto a los ciclos de estudios, se encontró que no diferían estadísticamente en las áreas de satisfacción, pero si se observa que la satisfacción disminuía conforme aumenta el ciclo de estudios (tabla 10). Este patrón de tendencia se presenta en

todas las áreas. Estos resultados tienen sentido, ya que al considerar el ciclo de estudio como la etapa de formación, básica o de especialidad, se está evidenciando una diferencia temporal que separa a los alumnos más antiguos de la carrera de los más “nuevos”, por tiempo de vinculación con la carrera o por grado de experiencia dentro de la misma. De esta forma surgen diferencias representativas entre ambos grupos, lo que coincide con lo expuesto por McQuitty, Finn y Wiley (2000, sobre cómo los usuarios, en este caso los estudiantes, incorporan las experiencias para modificar sus estándares de comparación de calidad.

En el área Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, se muestra que cuánto más tiempo tienen los alumnos en la Facultad, mayor es el número de ellos que se encuentra en niveles bajos de satisfacción, mientras que la mayoría de alumnos de V ciclo, se encuentra en el nivel alto de satisfacción. Se observa que el efecto de la permanencia en la carrera, afecta negativamente la satisfacción de los estudiantes. En este caso la evaluación es sobre un aspecto tangible del servicio educativo, lo que afecta las expectativas que influyen la noción de calidad (Nadiri et al. 2009). Este resultado puede estar relacionado con el tiempo de uso de las instalaciones que tienen los alumnos, encontrando mayores carencias y errores en este servicio o dificultades en su uso, que harían que tengan menos expectativas sobre cambios en la infraestructura o mejoras. Esto debe generar una preocupación en la Facultad por el servicio que se está brindando, ya que se esperaría que los estudiantes con mayor tiempo de vinculación con la Facultad estarían más satisfechos porque son quienes tienen más tiempo de haberlo recibido. (Watson, 2012)

Según el tipo de colegio secundario de donde provienen los alumnos solo se encontró diferencias significativas en el área 7: servicio médico, donde los alumnos de colegio público presentan mayores niveles de satisfacción que los alumnos de colegios privados (tabla 11). Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y el tipo de colegio, se observa claramente que los alumnos provenientes de colegios privados presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de colegios públicos en todas las demás áreas.

Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y el ciclo de ingreso a la universidad (tabla 12), se resalta claramente que hay más alumnos que ingresaron en el primer ciclo que están satisfechos con la calidad educativa de la Facultad, así como, un mayor número de alumnos que ingresaron en segundo ciclo en los niveles bajos de satisfacción. A partir de esto, se podría plantear que la percepción de los estudiantes podría estar siendo influenciada por dos aspectos, por las diferencias en las características de los estudiantes que ingresan al inicio o a mitad de año o por las posibles diferencias en el servicio educativo por ciclos en el año.

En relación con la primera explicación, se podría pensar, que los estudiantes que ingresan a mitad de año generalmente son los mejores entre los postulantes que no lograron ingresar a través de las evaluaciones de inicio de año. Los estudiantes que sí lograron ingresar a principios de año fueron los mejores de los postulantes que, en

su mayoría, eran recién egresados del colegio y se presentaban a la universidad por primera vez. Por lo tanto, se podría atribuir que estos cuentan con más habilidades para rendir satisfactoriamente el examen de selección. Por el contrario, los que ingresaron a mitad de año son aquellos que han requerido, en la mayoría de los casos, de un periodo extra de preparación o nivelación para poder ingresar a la universidad. Además, compiten con otros estudiantes que tampoco ingresaron a inicios de año, en una o más oportunidades. (Watson, 2013)

Resalta además, que el área de la escala concerniente al área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías se relaciona significativamente con el ciclo de ingreso, donde la puntuación de satisfacción es menor para quienes ingresaron a mitad de año. Dado que el plan de estudios de las especialidades de la Facultad no ha variado entre ciclos en el año, se podría pensar que la mayor capacidad o preparación inicial de los estudiantes, los llevaría a estar más satisfechos con los profesores y los cursos, probablemente porque terminan siendo más exitosos, académicamente hablando, que el grupo de estudiantes que ingresa a la mitad del año, por las características mencionadas.

Por último, a diferencia de otros estudios, que están más centradas en la evaluación del docente, la evaluación realizada con la escala SATEST aporta al conocimiento de las expectativas de los estudiantes considerando no solo la evaluación del desempeño y rol docente, sino que además se ofrece la perspectiva de diversos aspectos de la vida universitaria que de manera global contribuyen a configurar su calidad educativa.

## 8. Conclusiones

1. En cuanto a los resultados sobre la percepción de satisfacción en la muestra total, los estudiantes muestran una alta satisfacción, ya que se encuentran Satisfechos con la calidad educativa que brinda la Facultad.
2. Los estudiantes de Ingeniería Estadística se sienten más satisfechos que los alumnos de Ingeniería Económica, en todas las áreas de satisfacción; las más notorias de las cuales son: Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad, Conexión de la Facultad con el contexto, Servicio médico y Plan de estudios y exigencia académica
3. De los resultados de la encuesta, se encontró que los grupos de estudiantes, según sexo, no difieren estadísticamente en las áreas de satisfacción. Se observa que los hombres presentan mayores niveles de satisfacción que las mujeres en el área 1: Plan de estudios y exigencia académica, área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, área 6 Oferta de actividades extracurriculares y área 8 Conexión de la Facultad con el contexto. En tanto que las mujeres presentan mayores niveles de satisfacción que los hombres en el área 2: Servicio de bibliotecas y área 3: Relaciones interpersonales con otros miembros de la Facultad.



- 4.. En relación con la variable edad se encontró que no difieren estadísticamente en las áreas de satisfacción, salvo en el área 4 Infraestructura de aulas, laboratorios y cafeterías, donde los alumnos conforme incrementa su edad presentan niveles mayores de satisfacción.
5. Con respecto a los ciclos de estudios, se encontró que no difieren estadísticamente en las áreas de satisfacción, pero se observa que la satisfacción disminuye conforme aumenta el ciclo de estudios. Este patrón de tendencia se presenta en todas las áreas y los resultados tienen sentido, pues al considerar el ciclo de estudio como la etapa de formación, básica o de especialidad, se hace evidente una diferencia temporal que separa a los alumnos más antiguos de la carrera de los más “nuevos”, sea por tiempo de vinculación con la carrera o por grado de experiencia dentro de la misma. De esta forma surgen diferencias representativas entre ambos grupos.
6. Según el tipo de colegio secundario de donde provienen los alumnos solo se encontró diferencias significativas en el área 7: Servicio médico, donde los alumnos de colegio público presentan mayores niveles de satisfacción que los alumnos de colegios privados. A pesar de no ser significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y el tipo de colegio, se observa claramente que los alumnos provenientes de colegios privados presentan niveles de satisfacción mayor que los alumnos de colegios públicos en todas las demás áreas.
7. Aun cuando no fue significativa la asociación entre los niveles de satisfacción y el ciclo de ingreso a la universidad (tabla 12), resalta claramente que hay más alumnos ingresantes en el primer ciclo que están satisfechos con la calidad educativa de la Facultad, así como hay un mayor número de alumnos que ingresaron en segundo ciclo en los niveles bajos de satisfacción. A partir de esto, se podría plantear que podría haber influencia sobre la percepción de los estudiantes desde dos aspectos: por las diferencias en las características de los estudiantes que ingresan al inicio o a mitad de año o por las posibles diferencias en el servicio educativo por ciclos en el año.
8. Los resultados indican que los alumnos dan un peso mayor a las áreas: 1 Plan de estudios y exigencia académica y 5 Proceso de enseñanza/aprendizaje (20 y 18 puntos respectivamente). Esto demuestra que los alumnos dan una valoración alta a estos dos aspectos clave dentro del proceso de formación del estudiante.

## 9. Recomendaciones

1. Se recomienda utilizar la presente escala como una herramienta de análisis correlacional con la encuesta de satisfacción de los docentes a fin de aumentar o corroborar los resultados obtenidos en la presente investigación.

2. Se recomienda aplicar esta escala a otras Facultades de la UNI para verificar si los resultados observados en los alumnos de la FIEECS son semejantes o diferentes a los de las otras especialidades de ingeniería de la UNI.

## Referencias bibliográficas

- Arambewela, R. y Hall, J. (2006). A comparative analysis of international education satisfaction using SERVQUAL. *Journal of Services Research*, 6(1), 141-163.
- Blanco, R. J. y Blanco, R. (2007). La medición de la calidad de servicios en la educación universitaria. Puerto Rico: Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Puerto Rico. Recuperado el 23 de agosto, 2016 de <http://www.clad.org.ve/fulltext/2140600.pdf>
- Bullón, S. (2007). La satisfacción estudiantil con la calidad educativa de la universidad. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Mención en Psicología Educacional.
- Cortés N. (2010). Evaluación de la calidad de educación y su relación con la emoción y satisfacción: caso con estudiantes en administración turística y hotelera". Grupo de Investigación Emprender Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Duitama (Colombia)
- Flores, J. (2003). La satisfacción estudiantil como indicador de la calidad de la educación superior. *Investigación Educativa: Revista del Instituto de investigación Educativa – UNMSM*, setiembre 77-85.
- Gento, S. (2002). La evaluación de la satisfacción educativa en un enfoque de calidad institucional. En Castillo, S. (Coord.). *Compromisos de la evaluación educativa*. Madrid: Prentice Hall
- Huerta R. (2009). Los Factores Estructurales que Condicionan la Calidad de los Servicios Educativos. (El caso del IPN). Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales. IPN. México.
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2001). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill
- Mejías A. (2009). Desarrollo de un Instrumento para Medir la Satisfacción Estudiantil en Educación Superior. *Docencia Universitaria*, Vol. X, Nº 2, Año 2009. SADPRO – UCV - Universidad Central de Venezuela.
- Mejías, A., Reyes, O. y Maneiro, N. (2006) Calidad de los servicios en la educación superior mexicana: Aplicación del SERVQUALing en Baja California. *Investigación y Ciencia*, 14 (34), 36-41. Recuperado el 20 de setiembre, 2016 de <http://www.redalyc.uamex.mx>

- Nadiri, H., Kandampully, J. y Hussain, K. (2009) Student's perceptions of service quality in higher education. *Total Quality Management & Business Excellence*, 20, (5), 523-535.
- Pérez Zamora, L.A., López López, M.C., Couto Olivares, J.M. y Navarro Luque, G. (2012). ¿Depende la satisfacción estudiantil de la calidad real de la facultad o de la percepción individual de esta? análisis comparativo entre facultades privadas y públicas. Universidad de Granada. España.
- Pina, R. (2010), El desempeño docente y su relación con las habilidades del estudiante y el rendimiento académico en la universidad particular de Iquitos, año 2010. UNMSM . Programa de Cybertesis
- Reyes Sánchez, O. y Reyes Pazos, M. (2009). Calidad del servicio educativo: Caso de la escuela de artes de la UABC. X Congreso Nacional de Investigación Educativa, México, 1-10.
- Salinas, A., Morales, J. Martínez, P. 2008. Satisfacción del estudiante y calidad universitaria: un análisis explicatorio en la unidad académica multidisciplinaria agronomía y ciencias de la universidad autónoma de Tamaulipas, México
- Thorne, C. (2001). La calidad de la educación universitaria y el caso peruano. En: *Foro Educativo: La universidad que el Perú necesita (Material de trabajo DAPE)*. Lima: PUCP, 1-30.
- Torres E. y Araya L. (2010). Construcción de una escala para medir la calidad del servicio de las universidades: Una Aplicación al Contexto Chileno. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, vol. XVI, núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 54-67, Universidad del Zulia Venezuela.
- Vergara J, y Quesada V. (2011). Análisis de la calidad en el servicio y satisfacción de los estudiantes de Ciencias Económicas de la Universidad de Cartagena mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 108-122. Cartagena. Colombia.
- Watson V. (2013). El nivel de satisfacción con la calidad educativa percibida por estudiantes de un programa de psicología. Pontificia Universidad Católica. Lima Perú.
- Yamada G., Castro J. y Rivera M. (2012). Educación Superior en el Perú: Retos para el Aseguramiento de la Calidad. Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. Lima Perú.

# Condiciones para un crecimiento convergente en el Perú. Un enfoque regional

Carlos García Sandoval



## Resumen

La teoría económica enseña que el crecimiento económico es un fenómeno en el que la capacidad productiva de un país o región sigue un aumento sostenido de su tamaño. Esto implica, necesariamente, un aumento en ingreso per cápita, conjuntamente con el del ingreso nacional llevando, además, a una mejora evidente en el bienestar de la población.

El crecimiento económico es, entonces, un proceso. Suele medirse en el “largo plazo” y debe llevar a cambios profundos en la estructura de la economía (es decir en “cómo se producen los bienes” y en “cuantos bienes corresponden por cada persona”, además del modo de “como se distribuyen esos mismos bienes”).

No obstante, si bien es cierto que una vez que se produce un fenómeno de crecimiento económico en un cierto ámbito geográfico, aun no queda del todo claro cuáles pudieron ser las causas que propiciaron el despliegue de dicho proceso. En todo caso, muchas teorías asociadas al crecimiento económico parecen estar de acuerdo en que, una vez que se ha conseguido un cierto “arreglo institucional” que favorezca a las fuerzas de los mercados y asumiendo o desarrollando los conocimientos técnicos necesarios, la “acumulación del capital” se convierte en un verdadero catalizador del aumento de la capacidad productiva.

En todo caso, la investigación empírica también muestra que, cuando se inicia el proceso del crecimiento económico en cierta área geográfica, este mismo proceso no suele ser homogéneo, lo que hace que aparezcan distintas tasas a las que aumenta el PIB per cápita cuando se mira detenidamente el resultado al nivel de regiones específicas.

En el caso concreto del crecimiento mundial, a partir de la segunda mitad del siglo XX, los países occidentales retomaron una ruta de crecimiento económico sin precedentes. No obstante, dicho crecimiento se ha empezado a desacelerar mientras que los llamados países “emergentes” han empezado a aumentar sus niveles de vida mediante una combinación de variables entre las que se encuentran la adopción de nuevas tecnologías, la apertura al comercio internacional, el desarrollo de capital humano y la incorporación de arreglos institucionales favorables a los mercados libres y la inversión.

Estas diferencias en las velocidades del crecimiento económico entre los países “desarrollados” y los países “emergentes” parecería estar llevando a las diferentes economías del mundo a un estado de “convergencia” pero, lamentablemente, existe también un conjunto de países pobres (sobre todo en el continente africano) que no parecen haberse insertado aun a este proceso (por lo que se podrían calificar de “divergentes”).

En el caso peruano parece mostrar un poco de lo que se observa a nivel mundial. Mientras hay regiones que crecen con una clara correlación positiva con el promedio nacional, otras (en cambio) parecen mostrar un cierto “estancamiento”, o “divergencias”, que muy pronto podría llevar a tensiones difíciles de sostener en un marco de viabilidad y cohesión social. Esto nos lleva a la necesidad de encontrar las causas de dichas divergencias y a proponer las mejores políticas para lograr un proceso más armónico que asegure el desarrollo del país.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, progreso técnico, innovación tecnológica, capital humano, PIB per cápita, estado estacionario,  $\beta$ -convergencia,  $\sigma$ -convergencia, desarrollo económico.

## El crecimiento económico en el Perú

El crecimiento económico observado en el Perú, durante las últimas décadas, es un fenómeno nuevo en la historia del país. Hasta fines del siglo XX, el Perú se había conformado con la obtención de resultados económicos decepcionantes que imponía un estado de pobreza generalizada que incubaba conflictos sociales sumamente peligrosos para la estabilidad del país.

No obstante, luego de una serie de cambios en la estructura económica, asociados a cambios sociopolíticos observados a finales del siglo XX, se produjo una aceleración notable en el ritmo de crecimiento económico, un aumento en el PIB per cápita y una reducción también notable en los índices de pobreza y de desigualdad.

Si bien es cierto que se conoce la secuencia de eventos que se produjeron, antes de que se iniciara la aceleración del crecimiento, no existe consenso sobre las verdaderas causas de dicho proceso. Asimismo, tampoco se sabe si el crecimiento últimamente observado, se mantendrá en el tiempo o si nos encontramos en un momento crítico que exige tomar decisiones urgentes para impedir que este proceso se detenga.

En este sentido, este estudio pretende identificar los factores causales de la aceleración del PIB en el Perú, tanto al nivel nacional como regional, sugiriendo acciones de política económica que podrían ayudar a sostenerlo.

## Marco teórico

### Algunos antecedentes

Los modelos que utiliza la moderna teoría económica tienen su inicio en la década de 1950, a partir de los desarrollos propuestos por Solow R. (1956) seguidos de los estudios complementarios desarrollados por Swan T. W. (1956), Cass (1965) y Koopmans (1965). En estos estudios, por ejemplo, se desarrollan los elementos básicos de un modelo que explica el crecimiento de la producción per cápita en función de la tasa de ahorro, la tecnología y el crecimiento de la población.

Atendiendo a la idea que el crecimiento también podía tener un comportamiento inercial a lo largo del tiempo, en la década de 1980 autores como Romer (1986) y Lucas (1987) trataron de explicar este comportamiento asociándolo a algunos factores que “endogenizaban” el crecimiento a través de lo que Solow llamaba el “progreso técnico”. Estos autores concibieron, entonces, que el avance de este “progreso técnico” se debía tanto a la formación de “capital humano” (generado por la educación) como al “cambio tecnológico” (generado por la innovación).

No obstante, otros enfoques también venían insistiendo en la importancia del marco institucional como una variable cualitativa de gran impacto. Entre los autores más importantes que defendían esta posición se encontraban North & Thomas (1973), quienes indicaban la necesidad de incorporar estructuras institucionales que

garanticen el impulso de las actividades humanas hacia la innovación y la educación, pero sin dejar de lado el respeto a los derechos de propiedad y la reducción de los costos de transacción en la celebración de los contratos y la reducción del peso de la burocracia estatal para facilitar los negocios.

En el caso de América Latina, los enfoques mencionados no tuvieron mucha aceptación. Es decir, que mientras en el ámbito anglosajón se diseñaban modelos de corte “neoclásico”, en esta parte del mundo surgían explicaciones que sugerían amplias intervenciones estatales para fomentar el crecimiento.

Así, por ejemplo, Prebisch R. (1962) sostenía que las diferencias entre los países desarrollados (llamados “centrales”) y el resto de países (llamados “periféricos”) se explicaban, básicamente, por asimetrías derivadas del desarrollo tecnológico. Estas “asimetrías” se deberían a condiciones preestablecidas por los mismos mercados, a las que denominó “estructuras económicas”.

Estas “estructuras” implicaban que los países “centrales” tendrían economías fundamentalmente diversificadas (y con productividades laborales homogéneas), además de contar con un alto grado de industrialización, mientras que en las economías “periféricas” se tendrían estructuras productivas poco diversificadas y especializadas en actividades primario-exportadoras y de baja productividad laboral.

De acuerdo con este punto de vista, la especialización productiva produciría una retroalimentación permanente hacia el “subdesarrollo”. Por esta razón, se propuso la instauración de economías “dirigidas”, basadas en la promoción de las actividades industriales, ignorando las señales espontáneas del mercado (enmarcadas en las ventajas comparativas) y aplicando incentivos estatales planificados a través de impuestos, subsidios y aranceles.

Se diseñó, entonces, una estrategia de “desarrollo hacia adentro” evitando las “señales” económicas producidas por los precios de los bienes primarios provenientes de los mercados internacionales.

De acuerdo con Craig & LaFollette (1999), los resultados de estas políticas fueron decepcionantes, debido a que no se alcanzó una industrialización ni homogénea, ni eficiente. Por otra parte, las estructuras sociales también se distorsionaron porque se estimularon aún más los controles, permisos y favoritismos a ciertos grupos de interés afines a los Estados, con la consiguiente instauración de un esquema de corrupción y distribución regresiva de los ingresos.

A la luz del fracaso de los modelos de desarrollo dirigista y de los nuevos avances en las investigaciones sobre el crecimiento económico, a partir de la década de 1980 la CEPAL tuvo que rediseñar sus propuestas de desarrollo para América Latina. Es así que los nuevos trabajos patrocinados por esta entidad empezaron a observar la influencia de los modelos neoclásicos y, particularmente, del crecimiento endógeno.

## El marco conceptual

De acuerdo con Solow R. (1956) y Swan T. W. (1956), el crecimiento de una economía debe establecerse a través de la evaluación del cambio observado en el PIB per cápita. No obstante, este PIB per cápita no podría incrementarse indefinidamente, sino que debería llegar (gradualmente) hasta un punto en el que debería estabilizarse en el “largo plazo”. A esto se le llamó el “estado estacionario”.

El análisis se puede iniciar a partir de una “función agregada de producción” que mostraría una cierta tasa de crecimiento del PIB per cápita que debería desacelerarse con el paso del tiempo, hasta llegar al mencionado “estado estacionario”.

La función agregada de producción que dependerá de la tecnología ( $A$ ), del stock de capital ( $K$ ) y de la población ( $N$ )<sup>1</sup>, de tal manera que:

$$Y_t = A_t F(K_t, N_t) = A_0(1 + g_A)^t K^\alpha N^{1-\alpha} \quad (1)$$

Siendo  $Y_t$  el valor del PIB real per cápita en el año  $t$ . Asimismo, al dividir  $Y_t$  por  $N_t$  se obtiene la medición del PIB per cápita bajo la forma:

$$y_t = A_0(1 + g_A)^t k^\alpha \quad (2)$$

Donde  $k_t$  representará al stock de capital per cápita.

Del mismo modo (y para facilitar nuestro análisis), si suponemos de manera preliminar que el nivel de la tecnología está dado, tendremos que la tasa de crecimiento anual de la tecnología debería ser nulo ( $g_A = 0$ ), de modo que nuestra ecuación del PIB per cápita quedaría definida como:

$$y_t = A_0 k^\alpha = f(k)_t \quad (3)$$

El equilibrio de este modelo, en el largo plazo, deberá implicar que el proceso de acumulación del capital llegue a un “estado estacionario” que cumpla simultáneamente con el equilibrio ahorro-inversión. Para este fin determinaremos el ajuste dinámico del stock de capital per cápita del siguiente modo:

$$k_{t+1} = k_t + i_t - nk_t - \delta k_t \quad (4)$$

Donde  $i_t$  es la inversión per cápita,  $n$  es la tasa de crecimiento anual de la población y  $\delta$  es el coeficiente de depreciación anual del capital per cápita.

<sup>1</sup> Debe precisarse que, en el modelo original de Solow,  $N$  representa más bien a la cantidad agregada de trabajo. En nuestro caso, hemos sustituido esta variable por la población, para medir los efectos del modelo sobre la producción per cápita.

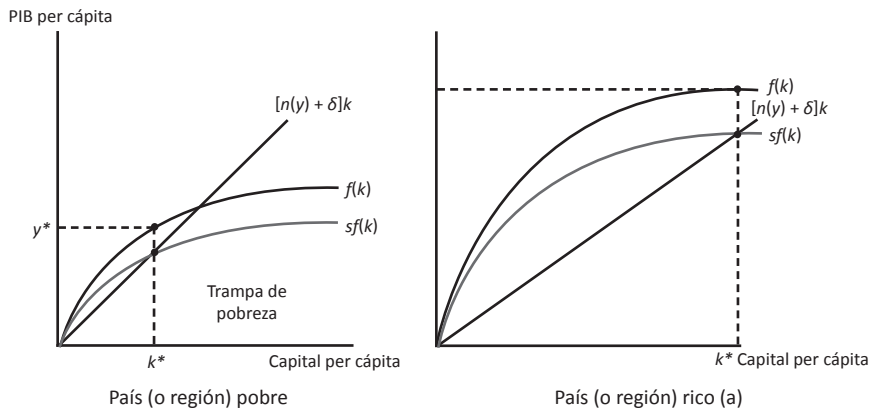


Por lo tanto, si en el estado estacionario el stock de capital per cápita ya no crece más, la inversión per cápita no solo deberá ser igual al ahorro per cápita, sino que deberá cubrir tan solo las necesidades del crecimiento poblacional y la respectiva depreciación. Es decir:

$$sf(k_t) = i_t = (n + \delta)k_t \quad (5)$$

No obstante, las diferencias que deberá haber entre el estado estacionario de un país (o región) pobre y estancado(a) con las de un país (o región) rico(a) deberán ser tales que el país (o región) pobre muestre una baja tasa de ahorro, una alta tasa de crecimiento poblacional y un escaso o nulo progreso técnico. La expresión gráfica que muestra las diferencias entre un país (o región) rico(a) y otro(a) pobre se presenta a continuación:

**Gráfico 1.** Diferencias entre el estado estacionario de un país (o región) pobre y otro(a) país (o región) rico(a).



De acuerdo con esto, un país (o región) pobre podría estar perfectamente en un equilibrio de estado estacionario y su población podría mantenerse, igualmente, en una situación de pobreza sin que se observen indicios de alguna mejora a través del tiempo. Esta situación se denomina “trampa de pobreza”.

Esto podría afectar a la tasa de crecimiento poblacional si el crecimiento económico termina encareciendo el costo de oportunidad del tiempo entre las familias. Es decir:

$$n = n(y) \text{ siendo } n' < 0 \quad (6)$$

Esto significa que la tasa de crecimiento poblacional,  $n$ , debería disminuir a medida que el PIB per cápita aumenta a lo largo del tiempo.

## Inicio del proceso de crecimiento económico

Si diferentes países (o regiones) tienen la capacidad de transmitirse progreso técnico entre sí a través del comercio internacional y del libre flujo de conocimiento e ideas, sería posible que, existiendo bajos costos de transacción y pocas barreras a la entrada a las empresas e innovaciones, los países (o regiones) con menor PIB per cápita inicien en algún momento sus respectivos procesos de crecimiento económico.

Si los países (o regiones) que iniciaron primero sus respectivos procesos de crecimiento ya cuentan con altos PIB per cápita, estos podrían estar aproximándose a sus respectivos “estados estacionarios” (observando una desaceleración de su crecimiento económico), mientras que los países (o regiones) que empezaron tarde observarían crecimientos acelerados. Esto llevaría a un estado gradual de “convergencia”.

## Conceptos de convergencia

Para estudiar la existencia de convergencia entre las distintas regiones (departamentos) del Perú, podemos usar la metodología de Sala-i-Martin (1994), según la cual se describen dos tipos de convergencias:

- a. **La  $\beta$ -convergencia**, si las economías (o regiones) pobres *crecen más* que las ricas. Esto implicará que en este grupo de economías existirá una relación *inversa* entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el nivel inicial de dicho PIB per cápita<sup>2</sup>.
- b. **La  $\sigma$ -convergencia**, si la *dispersión* del PIB per cápita entre el grupo de economías tiende a reducirse en el tiempo.

En el caso de la  $\beta$ -convergencia, se supondrá que existe un grupo de economías o regiones que denotaremos de la siguiente forma:  $i = 1, \dots, N$ . En este sentido, la tasa de crecimiento del PIB per cápita de la región  $i$  entre el año  $t$  y el año  $t - 1$  vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\psi_{i,t} = d\ln(y_{i,t}) = \ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = \frac{dy_{i,t}}{y_{i,t}} \quad (7)$$

$$\text{Para todo } y_t = \sum_{i=1}^N \omega_{i,t} \cdot y_{i,t} \text{ y donde } \sum_{i=1}^N \omega_{i,t} = 1 \quad (8)$$

<sup>2</sup> Esto implica una relación en la que a menor nivel inicial del PIB per cápita, de la  $i$ -ésima región, mayor será su correspondiente tasa decrecimiento.

En este caso, la ecuación (8) asegura una estructura de datos de panel para los PIB per cápita. Asimismo, si existiera  $\beta$ -convergencia, podremos expresar la *tasa de crecimiento del PIB per cápita* de la región  $i$  entre el año  $t$  y el año  $t - 1$  como una relación lineal. Es decir:

$$\psi_{i,t} = \ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = a - \beta \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \quad (9)$$

Donde  $u_{it}$  es un término de perturbación estadística y  $\beta$  es una constante positiva, tal que  $0 < \beta < 1$ . Un mayor coeficiente  $\beta$  (dentro del rango) corresponde a una mayor tendencia a la convergencia<sup>3</sup>.

Por su parte, la expresión lineal que hemos mostrado puede re-escribirse de la siguiente manera:

$$\ln(y_{i,t}) = a + (1 - \beta_i) \ln(y_{i,t-1}) + u_{it} \quad (10)$$

Asimismo, para el caso de la  $\sigma$ -convergencia, se puede tomar como medida de dispersión del PIB per cápita (en la sección cruzada de regiones) a la varianza muestral del logaritmo del PIB per cápita. Es decir:

$$\sigma_t^2 = (1/N) \sum_{i=1}^N [\ln(y_{i,t}) - \mu_{,t}]^2 \quad (11)$$

Donde  $\mu_t$  es la media muestral de  $\ln(y_{i,t})$ . Asimismo, podemos utilizar la expresión (10), *al nivel del conjunto de la economía*, para determinar la evolución que  $\sigma^2$  tendría en el tiempo. Es decir:

$$\sigma_t^2 \cong (1 - \beta)^2 \cdot \sigma_{t-1}^2 + \sigma_u^2 \quad (12)$$

Obsérvese también que, en el estado estacionario, el valor de la dispersión del PIB per cápita, entre grupos de economías, deberá tender a estabilizarse, de modo que:

$$(\sigma^2)^* = \sigma_t^2 = \sigma_{t-1}^2 \quad (13)$$

<sup>3</sup> De acuerdo con Sala-i-Martin (1994) la condición  $0 < \beta < 1$  "elimina la posibilidad de adelantos sistemáticos", en el sentido de que las economías que empiezan siendo pobres acaban sistemáticamente siendo más ricas que las que empiezan siendo ricas. Algunos economistas apuntan el hecho de que, en el muy largo plazo, dichos adelantos existen. La supuesta evidencia es que las hegemonías mundiales tienden a desaparecer (...)". Por nuestra parte, asumiremos que en condiciones normales  $\beta$  será positivo dado que, de no ser así, habría zonas económicas de elevado crecimiento potencial produciendo un estado estacionario heterogéneo.

En consecuencia, despejando la expresión (13) en la (12), obtendremos el siguiente resultado para el estado estacionario:

$$(\sigma^2)^* = \sigma_u^2 / [1 - (1 - \beta)^2] \quad (14)$$

Hay que destacar que si no existiese  $\beta$ -convergencia, para todo  $\beta \leq 0$ , tampoco podría haber  $\sigma$ -convergencia, por lo que se advierte que la  $\beta$ -convergencia es una *condición necesaria* para la existencia de  $\sigma$ -convergencia.

No obstante, también se puede verificar que, para que exista  $\sigma$ -convergencia deberá ser cierto que la dispersión del PIB per cápita, entre regiones (o grupos de economías), no solo debería tender a estabilizarse, sino también a reducirse, es decir que  $\Delta\sigma_t^2 < 0$ , hasta llegar a un punto de *estado estacionario* en el que  $\Delta\sigma_t^2 = 0$ .

De acuerdo con Sala-i-Martin (1994), esto implica que “si la varianza inicial es superior a la final, entonces  $\sigma_t^2$  se reduce a lo largo de la transición hacia el estado estacionario (hay  $\sigma$ -convergencia). Si, por el contrario, la varianza inicial es inferior a la final, entonces  $\sigma_t^2$  aumenta a lo largo del tiempo. En particular, nótese que  $\sigma^2$  podría aumentar durante la transición incluso si  $\beta > 0$ . En otras palabras, puede haber  $\beta$ -convergencia y  $\sigma$ -divergencia, por lo que  $\beta$ -convergencia *no es una condición suficiente* para la existencia de  $\sigma$ -convergencia”.

De todos modos, es destacable que el criterio más importante a tomar en cuenta deberá ser el de la  $\sigma$ -convergencia, debido a que es una prueba irrefutable sobre el comportamiento de un grupo de economías o regiones.

## Resultados obtenidos

El crecimiento económico regional en el Perú (entre 1990 y 2014), muestra un comportamiento heterogéneo que surge de una dispersión en las capacidades de la economía para lograr un aumento armónico en los niveles de vida de la población.

De acuerdo con la información estadística del INEI, se observa que la región más rica en 2014 fue Moquegua, mientras que la más pobre fue Apurímac, con un PIB per cápita de 14,038 y de 1,776 dólares, respectivamente (en dólares de 2005). La dispersión en cuestión puede observarse en el siguiente gráfico.

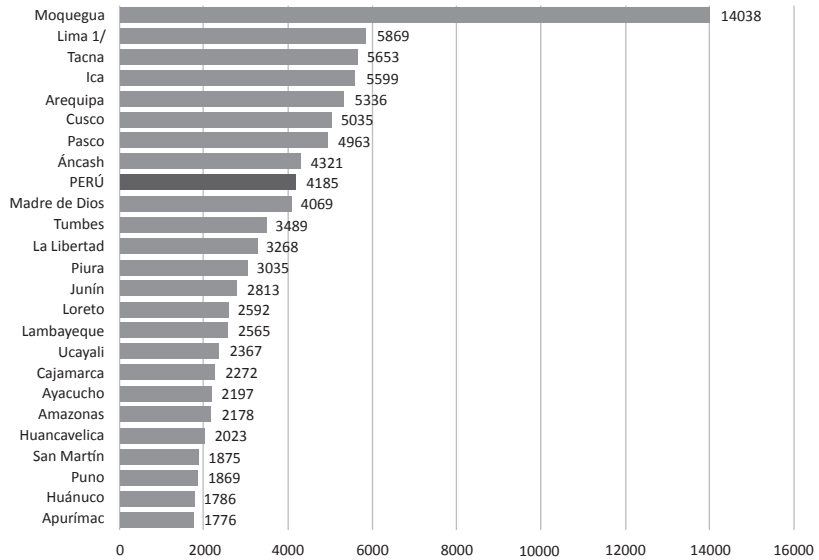
Asimismo, se aprecia que las regiones de mayor ingreso no han sido, necesariamente, las que crecen más. Por ejemplo, los casos de Ayacucho, Apurímac y Cajamarca están entre las regiones más pobres, aunque también están entre las que más han crecido (en promedio) entre 1990 y 2014, con tasas anuales de 5.8%, 5.7% y 4.7% respectivamente.

Otro caso interesante es el de la región San Martín, que observando un bajo nivel en su PIB per cápita ha crecido sostenidamente recién a partir de 2002. No obstante, la región sigue siendo pobre aún, pero debido a los bajos niveles de ingresos con los que empezó su reactivación.

**Gráfico 2.** PIB per cápita regional en dólares americanos (US\$) de 2005 (al año 2014).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

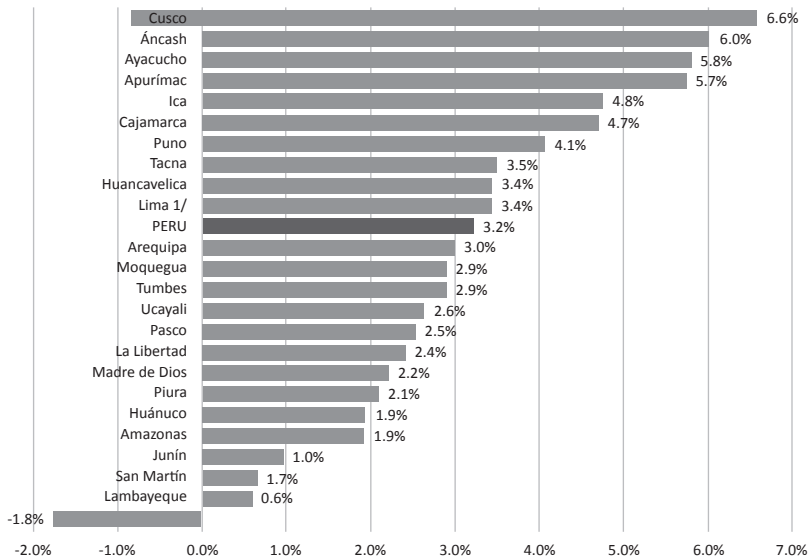
Elaboración propia 1/ Incluye a la Provincia Constitucional del Callao



**Gráfico 3.** Tasas de crecimiento promedio del PIB per cápita regional (1990-2014).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

Elaboración propia 1/ Incluye a la Provincia Constitucional del Callao



Finalmente, el caso de Loreto resulta ser el más inquietante, debido a que en 1996 mostró una fuerte caída en su PIB per cápita, de la cual no se ha logrado recuperar hasta 2014. Como resultado de esto, su tasa promedio de crecimiento anual ha sido negativa, tal como se aprecia en el siguiente gráfico.

Debe anotarse que, como promedio anual, el PIB per cápita nacional ha crecido en 3.2% desde 1990 hasta 2014. Es más, si tomamos como referencia el año 1993 (en el que se produce lo que llamaríamos un “quiebre estructural” en la economía peruana), la tasa de crecimiento promedio anual sube a 3.7% lo que, sumado al crecimiento promedio anual de la población, implica un crecimiento de tendencia del PIB real de 4.7%.

Por otra parte, la heterogeneidad del crecimiento per cápita regional también ha significado cierta dificultad para alcanzar una “beta-convergencia” en los niveles de vida de la población nacional.

De acuerdo con Sala-i-Martin (1994), la beta-convergencia es una condición del crecimiento que facilita el desenvolvimiento armónico de la economía nacional. Labeta – convergencia es una primera condición que debe complementarse con el crecimiento del conjunto de regiones en un sistema integrado.

Para probar la existencia de la beta – convergencia, se tomó el logaritmo del PIB per cápita nacional y, a partir de la ecuación (10), se construyó una ecuación de la forma:

$$\log(\text{PIB per cápita})_t = \alpha + (1-\beta)\log(\text{PIB per cápita})_{t-1} + ut \quad (15)$$

En este sentido, deberá haber beta – convergencia si  $0 < \beta < 1$ . Asimismo, si  $\beta < 0$  se produciría un crecimiento elevado que no conduciría al estado estacionario de Solow. Esto significaría una “beta – divergencia” que no podría garantizar que todas las regiones lleguen (en el largo plazo) a un PIB per cápita similar. Expuesto este punto, los resultados de esta ecuación, con una regresión por MCO, han sido los siguientes:

Tabla 1  
Evaluación de la convergencia global de la economía peruana

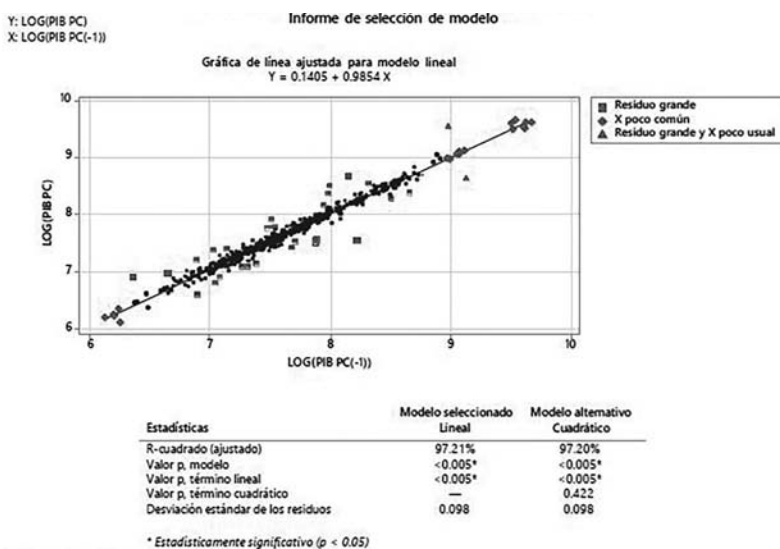
Estimaciones (1990 – 2014)	$\beta$ (e.e.)	Intervalo de confianza al 95%	$R^2$ ajustado [e.e. regresión]
Perú (Regresión global)	-0.023081 (0.029623)	[ -0.085 0.038 ]	0.981067 [0.032168]
Perú (Estimación de panel)	0.014609 (0.006967)	[ 0.001 0.028 ]	0.972062 [0.097562]

Elaboración propia.

Esta evaluación empírica muestra un coeficiente beta negativo igual a  $-0.02$  (muy cercano a cero). Sin embargo, cuando se toma una regresión en datos de panel, los resultados muestran, más bien, una pequeña tendencia hacia la convergencia, con un coeficiente beta ligeramente positivo.

Si bien la estimación de panel resulta ser más confiable debido a que se basa en un modelo integrado al nivel regional, se sigue observando que la convergencia del PIB de las regiones se encuentra realmente en una situación límite. Así, por ejemplo, la regresión basada en los datos de panel muestra que las diferencias regionales aún pueden ser importantes debido a que al desarrollar un modelo de regresión lineal de la forma  $Y = a + bX$  (donde  $b = 1 - \beta = 0.9854$ ), se obtiene  $\beta = 0.0146$  (que es muy cercano a cero).

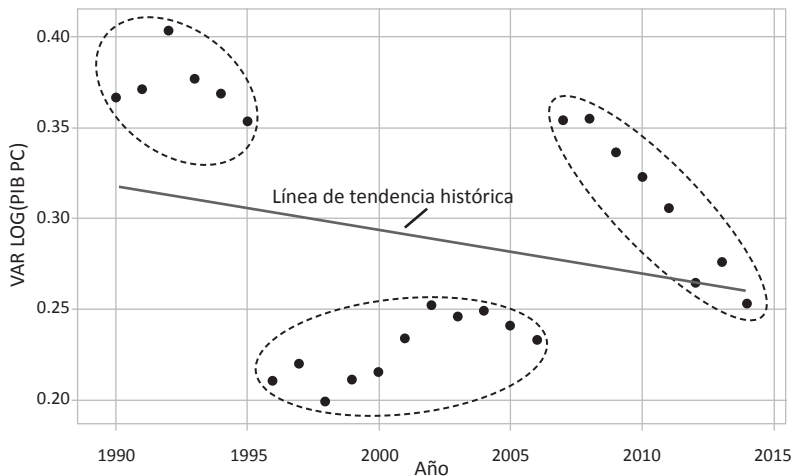
**Gráfico 4.** Regresión de panel para LOG(PIB PC) vs LOG(PIB PC(-1))  
Informe de selección de modelo.  
*Elaboración propia.*



Los problemas de la estimación empírica aparecen en la agrupación de los datos en períodos específicos. Por ejemplo, recién se observa una tendencia claramente decreciente en la dispersión entre las economías regionales a partir del año 2007. Esto se debe a que las varianzas de los logaritmos de los PIB per cápita regionales empezaron a caer significativamente a partir de ese año.

Esto sugeriría que los mercados regionales podrían haber empezado a madurar una interacción más clara hacia la segunda mitad de la década de 2000, en parte por el proceso de acumulación del capital, pero también por el aumento en el tamaño de los mercados, la presencia de cierta infraestructura y la distribución regional del canon sobre los recursos naturales. Esto se observa en el gráfico siguiente:

**Gráfico 5.** Gráfica de dispersión de VAR LOG(PIB PC) vs Año  
*Elaboración propia*



La tendencia decreciente en la varianza de los PIB regionales implica la existencia de factores que han favorecido una mejor distribución en las tasas de crecimiento regionales. No obstante, desde 1995 hasta 2006 parece haberse gestado una cierta etapa de “maduración” que empezó a rendir sus frutos recién desde el año 2007. Todo esto puede deberse tanto al ajuste de la política económica como al ciclo positivo de los minerales que suele impulsar al crecimiento económico peruano.

Si bien es cierto que indagar esto excede a los alcances del presente estudio, podemos proponer, como una posible hipótesis, que las políticas de descentralización política, sumadas a la mayor demanda externa de bienes primarios, propiciaron un gran crecimiento en muchas regiones (incluso mayor que en la región de Lima-Callao).

### La beta-convergencia frente a la sigma-convergencia

De acuerdo con la evolución de las varianzas de los PIB per cápita regionales, se comprueba que la línea de tendencia muestra una caída gradual que implica una reducción en la dispersión de los niveles de vida al interior del país. Aunque la tendencia no es fuerte (dado el bajo valor que muestra el coeficiente beta en los datos de panel), la proyección del coeficiente sigma para el “estado estacionario” se ha logrado estimar en  $(\sigma^2)^* = 0.1813$  (que, si bien no tiende a cero, es relativamente bajo). Este resultado se deduce de los coeficientes presentados en la siguiente tabla:



Tabla 2  
Evaluación de la sigma-convergencia en la economía peruana

Coefficiente	Valor estimado
$(\hat{\sigma}^2)^*$	0.1813
$\hat{\sigma}_v^2$	0.0053
$\hat{\sigma}_{2014}^2$	0.2602
$\hat{\sigma}_{2013}^2$	0.2626
$\beta$	0.0146

*Elaboración propia*

En términos concretos, estos resultados significan que, de continuarse con el actual esquema de crecimiento económico en el Perú y de no existir “quiebres estructurales” en el futuro, las regiones tenderán a acercar el valor de sus respectivos PIB per cápita con una dispersión mínima cuya varianza, en términos de logaritmos, no debería exceder el valor de 0.1813.

Puede preverse, en todo caso, que el comportamiento del conjunto de la economía muestra una cierta tendencia a la homogenización del nivel de vida entre las diferentes regiones del Perú, pero eso no implica que no existan algunas regiones que presenten una probable evolución problemática. Para evaluar esto, hemos subdividido a las regiones en tres grupos, según su nivel del PIB per cápita, tal como se desarrolla a continuación.

### El crecimiento en las regiones según su nivel de ingresos

El crecimiento entre las regiones de ingreso alto muestra un posible comportamiento heterogéneo, debido a las diferentes velocidades del crecimiento que vienen desarrollando con respecto a la tendencia nacional. Esto puede deducirse a partir del coeficiente beta que se hallado para cada región en particular, y se ha verificado algunos casos atípicos.

De las ocho regiones que hemos considerado en el grupo de “ingreso alto”, cinco se comportan con un crecimiento convergente (Moquegua, Lima-Callao, Tacna, Pasco y Áncash) y tres muestran un comportamiento divergente (Ica, Arequipa y Cusco). Esto significa que, conforme la economía se acerque a su “estado estacionario”, cinco de estas regiones mostrarán un PIB per cápita similar al promedio nacional, pero tres podrían crecer más rápido.

En el caso de las regiones de “ingreso medio”, los comportamientos divergentes podrían presentar ciertos problemas debido a que el crecimiento acumulado en el “estado estacionario” llevaría a una asimetría en la distribución regional del ingreso.

Tabla 3  
Evaluación de la beta-convergencia en las regiones de ingreso alto

	Media(1)	Máximo	Mínimo	$\beta$		Tipo
<b>Moquegua</b>	9,680	15,854	5,636	0.0926	***	Convergente
<b>Lima_1</b>	4,077	5,869	2,640	0.0199	***	Convergente
<b>Tacna</b>	4,014	5,653	2,567	0.0617	***	Convergente
<b>Arequipa</b>	3,786	5,394	2,580	- 0.0005	***	Divergente
<b>Pasco</b>	3,696	5,855	2,763	0.0954	***	Convergente
<b>Ica</b>	3,168	5,599	1,922	- 0.0264	***	Divergente
<b>Áncash</b>	2,718	4,994	971	0.0375	***	Convergente
<b>Cusco</b>	2,225	5,082	1,154	- 0.0402	***	Divergente
<b>Resumen</b>	4,171	15,854	971	-	-	

PIB per cápita promedio (1990 – 2014) en dólares anuales de 2005.

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Elaboración propia

Tabla 4  
Evaluación de la beta-convergencia en las regiones de ingreso medio

	Media(1)	Máximo	Mínimo	$\beta$		Tipo
<b>Madre de Dios</b>	3,446	5,881	2,236	0.1130	***	Convergente
<b>Tumbes</b>	2,171	3,489	1,361	0.0064	***	Convergente
<b>La Libertad</b>	2,323	3,286	1,839	- 0.0050	***	Divergente
<b>Piura</b>	2,047	3,035	1,559	- 0.0584	***	Divergente
<b>Junín</b>	2,214	2,813	1,838	0.2786	***	Convergente
<b>Loreto</b>	2,504	3,902	1,710	0.1992	***	Convergente
<b>Lambayeque</b>	2,122	2,671	1,762	0.2078	***	Convergente
<b>Ucayali</b>	1,869	2,426	1,280	0.0605	***	Convergente
<b>Resumen</b>	2,337	5,881	1,280	-	-	

(1) PIB per cápita promedio (1990 – 2014) en dólares anuales de 2005

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Elaboración propia

En todo caso, en el grupo de “ingreso medio”, seis regiones muestran un comportamiento convergente (Madre de Dios, Tumbes, Junín, Loreto, Lambayeque y Ucayali), pero La Libertad y Piura no satisfacen el requisito de un coeficiente beta positivo y ubicado entre cero y la unidad.

Finalmente, entre las regiones de “ingreso bajo”, los comportamientos divergentes sí representarían cambios importantes porque, el rezago en el PIB per cápita en

el “estado estacionario”, se cerraría más rápido en ciertas regiones con un elevado potencial de crecimiento.

Tabla 5  
Evaluación de la beta-convergencia en las regiones de ingreso bajo

	Media(1)	Máximo	Mínimo	$\beta$		Tipo
Cajamarca	1,582	2,372	749	0.0483	***	Convergente
Huancavelica	1,551	2,023	894	0.1028	***	Convergente
San Martín	1,437	1,875	1,183	0.1688	***	Convergente
Amazonas	1,347	2,178	833	- 0.0246	***	Divergente
Puno	1,281	1,869	749	0.0392	***	Convergente
Huánuco	1,280	1,786	994	0.0480	***	Convergente
Ayacucho	1,257	2,219	590	0.0273	***	Convergente
Apurímac	982	1,776	459	0.0649	***	Convergente
Resumen	1,340	2,372	459	-	-	-

(1) PIB per cápita promedio (1990 – 2014) en dólares anuales de 2005

\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Elaboración propia

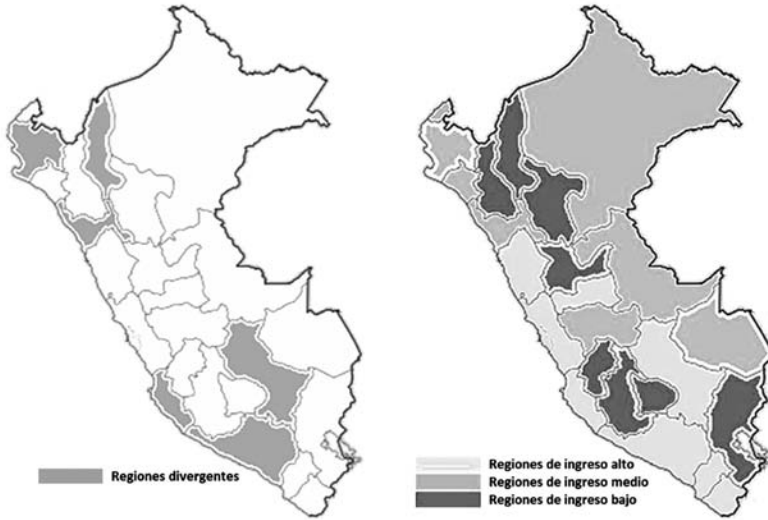
De acuerdo con la evidencia empírica y para el período de análisis (1990 – 2014), solo la región de Amazonas (en el grupo de “ingreso bajo”) muestra un comportamiento divergente, lo que justificaría una atención especial tanto desde el punto de vista académico como el de la política económica. No obstante, otras regiones de menor PIB per cápita, como Ayacucho o Apurímac sí muestran cierta convergencia, aunque hubiese sido deseable observar un coeficiente beta más elevado.

En todo caso (y en términos generales) puede afirmarse que *el crecimiento del PIB per cápita, durante la presente fase del modelo económico vigente, está produciendo una convergencia entre las diferentes regiones del país (tanto al nivel de la  $\beta$ -convergencia como en el de la  $\sigma$ -convergencia)*. Sin embargo, este resultado *no es absoluto*, toda vez que se observan regiones que podrían crecer más rápido produciendo un “estado estacionario” heterogéneo.

En términos descriptivos la comparación de las regiones, de acuerdo con su nivel de ingresos per cápita y su comportamiento divergente, se puede apreciar claramente en el gráfico 6.

Gráfico 6

**Perú: Distribución regional de ingresos y crecimiento divergente**



*Elaboración propia*

En este caso, se comprueba que las regiones de menor PIB per cápita se concentran en las zonas altoandinas, a excepción de las regiones de Cusco y Pasco. Estas dos últimas regiones mantendrían su condición por factores distintos: Cusco por su fuerte participación del turismo y el gas, y Pasco por su actividad minera.

Por su parte, las regiones de selva alta de menores ingresos se concentran en la zona norte del país (tales como Amazonas, San Martín y Huánuco) sugiriendo las necesidades de infraestructura vial y la interconexión de mercados que se comprueban en esos lugares.

## Discusión

Según el Banco Mundial (2009), “en regiones de rápido crecimiento, hay inicialmente divergencia cuando las principales economías regionales despegan, pero más tarde hay convergencia cuando los países pobres se benefician con los efectos del crecimiento y empiezan a progresar con el tiempo”. Esto podría implicar que el proceso de crecimiento económico en el Perú podría estar discurriendo por sus etapas iniciales.

El proceso que se analiza aquí es válido tanto si se consideran grupos de países (dentro de grandes regiones a nivel mundial) como si se consideran grupos de regiones (dentro de ámbitos geográficos internos y a niveles nacionales). El análisis y la aplicación de los modelos es básicamente el mismo.

El ejemplo más notorio de este comportamiento al nivel mundial, es el de Asia Oriental, debido a que ha sido la región de mayor crecimiento económico en los últimos años al nivel mundial. En este caso quedó claro que la convergencia solo ocurrió después de una divergencia inicial.

Así, por ejemplo, entre los años de 1950 a 1970, los PIB per cápita de esta región se dispersaron notoriamente a pesar que países como Japón y luego Hong Kong y Singapur, estaban creciendo a tasas muy altas. En cambio, en la década de los setenta, otros países de la misma región empezaron a acelerar su crecimiento, tales como Corea del Sur, Taiwán y China.

La evidencia empírica mostró que entre 1976 y 1992, las tendencias empezaron a cambiar y lo que parecía ser una divergencia moderada cambió hacia una fuerte convergencia regional, cuando la desviación estándar entre los PIB per cápita de los países empezó a reducirse, hasta alcanzar niveles que no se veían desde 1960.

Esta convergencia podía explicarse, en gran parte, por la aplicación de políticas favorables al mercado, tanto en China como en Vietnam, y también por el desarrollo de programas de inversión pública que facilitaron la integración económica regional.

Esto último permitió unir a mercados que anteriormente estaban aislados de los mercados internacionales, fomentando el proceso de globalización económica.

Ahora bien, este proceso no necesariamente ha sido infalible e irreversible. Los datos sugieren que algunas grandes regiones pueden presentar pocas señales de convergencia si es que el crecimiento ha sido, de alguna forma, interrumpido y/o la integración económica entre los países ha estado limitada. Este parece haber sido el caso de Europa Oriental.

Así, por ejemplo, tras la desintegración de la Unión Soviética y la caída del Muro de Berlín, el PIB per cápita cayó notoriamente en la región, aunque en forma heterogénea. Esto se debió a que los países más occidentales de este grupo cambiaron su vínculo económico hacia Europa Occidental agilizando su comercio internacional, mientras que otros, como Bielorrusia e inicialmente Ucrania, mantuvieron sus antiguos vínculos con la Federación Rusa, que solo recientemente empezó a beneficiarse por el boom de los recursos naturales.

## **Evidencia empírica para el Perú**

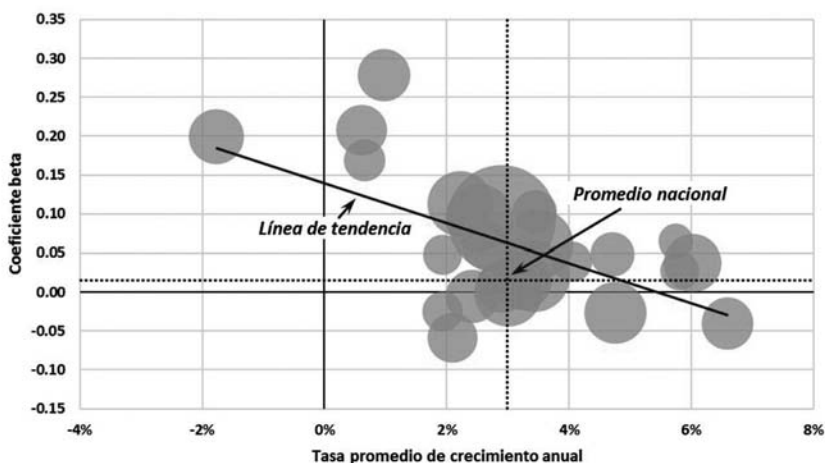
El comportamiento del crecimiento regional, al nivel per cápita, muestra que la economía peruana está siguiendo un curso débilmente convergente, no existiendo aun una tendencia segura hacia un estado estacionario homogéneo en el futuro.

Comparando esto con la evidencia mundial, parecería sugerirse que el modelo económico basado en el funcionamiento de los mercados aun no muestra sus frutos con plenitud en algunas regiones, simplemente porque no tienen mercados (o al menos mercados integrados y funcionales).

En este sentido, la apertura comercial y el acoplamiento a la economía global podrían estar funcionando razonablemente bien en algunas regiones (con conexiones internacionales y con otras regiones integradas), provocando sinergias, economías de escala y economías de aglomeración. Sin embargo, otras áreas del país aún se encontrarían en la espera de estos beneficios, aunque la carencia de la infraestructura básica y la ausencia de los servicios que brinda el Estado podrían posponer la aparición de la convergencia.

En concordancia con lo expuesto, el Gráfico 7 muestra la heterogeneidad del crecimiento regional con áreas de distinto tamaño económico (asociado a la dimensión de las burbujas), con un grupo de seis regiones divergentes (en la base del eje horizontal) y una relación inversamente proporcional entre la velocidad del crecimiento y el coeficiente beta (de convergencia).

**Gráfico 7.** Diagrama de burbujas regionales  
(beta - crecimiento promedio anual - PIB per cápita)  
*Elaboración propia*



Esto último parecería indicar que mientras más convergente sea la región, su tasa de crecimiento (del PIB per cápita) será menor. A la inversa, cuanto mayor sea la tasa a la que crece una región, menor será su tendencia convergente. Esto podría traducirse en que mientras más alta sea la velocidad del crecimiento, este (en sí mismo) estará desacelerado.

En resumen, las regiones que más crecen tarde o temprano perderán velocidad, mientras que las que menos crecen, tarde o temprano podrían acercarse a las primeras. No obstante, para que el “estado estacionario” no termine en un estancamiento de “ingreso mediano”, se requeriría que las regiones que menos crecen se aceleren cuanto antes, lo que sugeriría la necesidad de inversión pública complementaria (y de amplias externalidades positivas) que facilite la activación de los mercados.

No obstante, las razones por las que ciertas regiones estarían mostrando una tendencia divergente podrían relacionarse con varios factores: de una parte, algunas regiones como Ica, Arequipa o Cusco se encuentran en el grupo geográfico de ingresos relativamente altos, pero con un comportamiento divergente. Esto implicaría la posibilidad de que su despegue económico podría estar asociado a los “adelantamientos sistemáticos” de los que habla Sala-i-Martin. Sin embargo, el potencial del crecimiento de estas podría estar comprometido debido a la escasez de recursos, como en el caso del agua en Ica y la insuficiente infraestructura vial en el caso de Arequipa y Cusco.

Por su parte, entre las regiones de ingreso mediano, los casos divergentes (y con “adelantamientos sistemáticos”) solo se observan en Piura y La Libertad. Como se sabe, estas son regiones con un buen potencial de agroexportación, pero el problema de las irrigaciones en La Libertad y la escasez de la infraestructura para la mitigación de inundaciones, en el caso de Piura, podrían limitar un crecimiento mayor en estas locaciones.

Finalmente, entre las regiones de ingreso bajo, el caso divergente y “adelantamiento sistemático” se encuentra concentrado en Amazonas. Esta es una región de condiciones precarias, ubicada en una zona de frontera y con muy escasos desarrollos en materia de infraestructura, carece prácticamente de todo y, aunque su potencial se aprecia en los hallazgos econométricos, podría seguir en su actual situación de estancamiento si no se invierte en sus necesidades sociales y económicas.

## Conclusiones preliminares

De acuerdo con las estimaciones empíricas realizadas hasta este momento, pueden formularse las siguientes conclusiones preliminares:

1. Las actuales condiciones del crecimiento económico permitirán que el Perú y sus regiones lleguen a un ingreso per cápita más homogéneo que el que actualmente existe. Esto parece ser posible, a pesar que el crecimiento observado muestra cierta heterogeneidad regional (que sugiere una dispersión temporal en las capacidades de la economía para lograr un aumento armónico en los niveles de vida de la población).
2. Algunas regiones, como Moquegua, han aprovechado sus ventajas comparativas para mantener, sostenidamente, un alto crecimiento y un elevado nivel de sus ingresos al nivel per cápita. Otras regiones, como Amazonas, se han comportado de forma inversa manteniendo sostenidamente sus niveles de pobreza.
3. Los hallazgos empíricos para la economía peruana, comparado con los resultados a nivel internacional, obtenidos por instituciones como el Banco Mundial, sugieren que el Perú podría encontrarse en las etapas iniciales del crecimiento económico, donde primero se aprecia una divergencia y posteriormente una convergencia en el crecimiento del PIB per cápita regional.

4. Las políticas económicas que favorecen la convergencia (y que podría adoptar el Perú) consisten en dos aspectos básicos:
- No interrumpir el proceso de crecimiento del PIB per cápita basado en la economía de mercado.
  - Desarrollar proyectos de inversión pública y/o privada que promuevan la integración de los mercados regionales para favorecer la homogenización del crecimiento (al igual que el “acople” de los vagones a una locomotora).

## Referencias bibliográficas

- Blanchard, O. (2012). *Macroeconomía*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Cass, D. (Jul. de 1965). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *The Quarterly Journal of Economics*, 32, 233-240.
- Craig Roberts, P., & LaFollette Araujo, K. (1999). *La revolución capitalista en Latinoamérica*. México D.F.: Oxford University Press.
- De Soto, H. (1986). *El otro sendero. Una respuesta económica a la violencia*. Lima: Editorial Norma.
- Fields, G. (2001). *Distribution and Development, A New Look at the Developing World*. New York: The MIT Press.
- Frankel, M. (December de 1962). The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis. *The American Economic Review*, 52, 996-1022.
- Ganoza Durant, C., & Stiglich Watson, A. (2015). *El Perú está calato. El falso milagro de la economía peruana y las trampas que amenazan nuestro progreso*. Lima: Planeta.
- García Sandoval, C. E. (2015). *El crecimiento económico en el Perú. Un modelo de proyección y de evaluación de sus determinantes*. Pre-publicación. Lima: IECOS.
- Gonzales de Olarte, E. (1996). *Inversión Privada, crecimiento y ajuste estructural en el Perú 1950-1995*. IEP. Lima: IEP ediciones.
- Hounie, A., Pittaluga, L., Porcile, G., & Scatolin, F. (Ago. de 1999). La CEPAL y las nuevas teorías del crecimiento. *Revista de la CEPAL*(68), 7-33.
- Koopmans, T. C. (1965). On the Concept of Optimal Economic Growth. En *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam: North Holland.



- Kuttner, K. (July de 1994). Estimating Potential Output as a Latent Variable. *Journal of Business & Economic Statistics*, 12(3), 361-368.
- Kuznets, S. (1956). Economic Growth and Income Inequality. *A.E.R.*, 45, 1 - 28.
- Lang, D., & Lansing, K. (September de 2010). Forecasting growth over the next year with a business cycle index. *FRBSF Economic Letter*, 1-5.
- Lee, J. (2000). The robustness of Okun's law: Evidence from OECD countries. *Journal of Macroeconomics*, 22(2), 331-356.
- Lempert, D. (1987). A Demographic-Economic Explanation of Political Stability: Mauritius as a Microcosm. *Eastern Africa Economic Review*, 3(1), 77 - 90.
- Lewis, A. (1954). Economic Development with Unlimited Supplies of Labour. En *Models of Development* (págs. 400 - 449). Manchester: The Manchester School.
- Lucas, R. E. (1987). On the Mechanics of Economic Development. En D. P. Nancy L. Schwartz, *Frontiers of Research in Economic Theory* (págs. 61-70). New York: Cambridge University Press.
- Maddison, A. (2001). *The World Economy: A Millennial Perspective*. París: OECD.
- Munir Khasru, S., & Muaz Jalil, M. (2004). Revisiting Kuznets Hypothesis: An Analysis with Time Series and Panel Data. *Bangladesh Development Studies*, 30(3-4), 89-112.
- Myrdal, G. (1957). *Economic theory and underdeveloped regions*. London: Duckworth.
- North, D. C., & Thomas, R. P. (1973). *The Rise of the Western World*. New York: Cambridge University Press.
- Nurkse, R. (1953). *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries*. New York: Oxford University Press.
- Okun, A. (1962). *Potential GNP: Its Measurement and Significance*. Cowle Foundation Paper 190, Yale University.
- Palma, J. (2011). Homogeneous middles vs. heterogeneous tails, and the end of the 'Inverted- U': it's all about the share of the rich. *Development and Change*, 42, 87-153.
- Prebisch, R. (Feb. de 1962). The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems. *Economic Bulletin for Latin America*.
- Ravn, M., & Uhlig, H. (May de 2002). On Adjusting the Hodrick-Prescott Filter for the Frequency of Observations. *The Review of Economics and Statistics*, 84(2), 371-380.

Carlos García Sandoval

Romer, P. M. (5 de Oct. de 1986). Increasing returns and long run growth. *Increasing returns and long run growth*, 94(5), 1002-1037.

Romer, P. M. (1989). *Human Capital and Growth: Theory and Evidence*. Chicago: Chicago of University.

Sala-i-Martin, X. (1994). *Apuntes de crecimiento económico* (2ª ed.). Barcelona: Antoni Bosch. Solow, R. (Feb. de 1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economic*, 65-94.

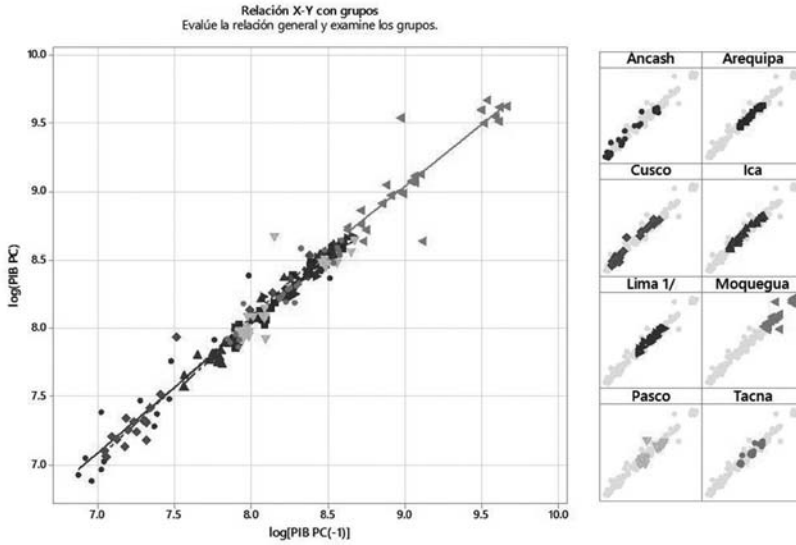
Swan, T. W. (Noviembre de 1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 334-361.

UNESCO. (2007). *A Global Perspective On Research And Development*. París: Institute for Statistics.

Van Zanden, J. (1995). Tracing the Beginning of the Kuznets Curve: Western Europe during the Early Modern Period. *The Economic History Review*, 48(4), 643-664.

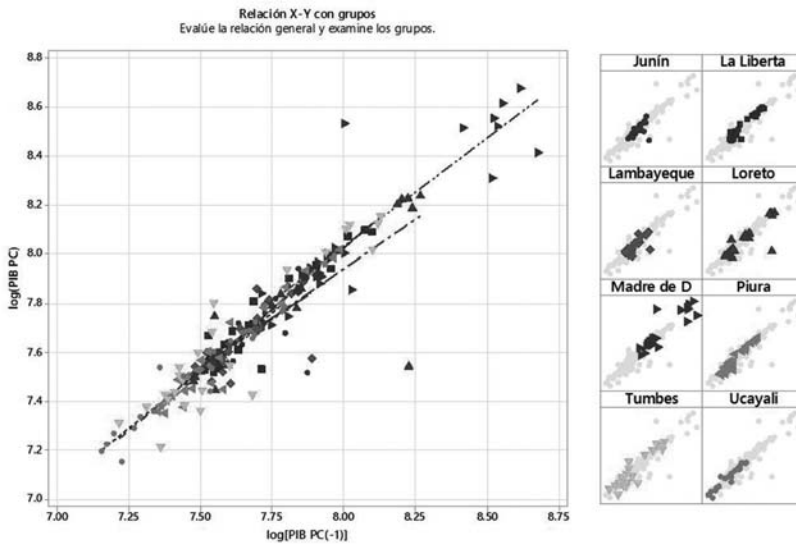
## ANEXO

Gráfica de dispersión de  $\log(\text{PIB PC})$  vs.  $\log[\text{PIB PC}(-1)]$  por REGIÓN DE INGRESO ALTO  
Informe de resumen



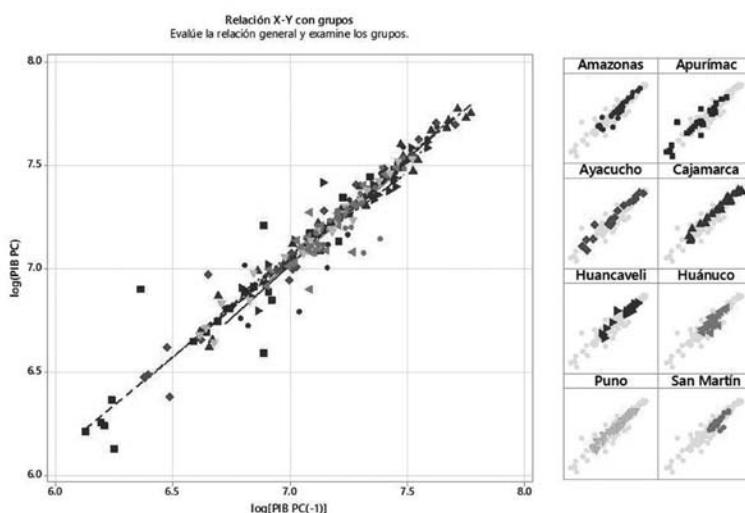
Elaboración propia

Gráfica de dispersión de  $\log(\text{PIB PC})$  vs.  $\log[\text{PIB PC}(-1)]$  por REGIONES DE INGRESO MEDIO  
Informe de resumen



Elaboración propia

**Gráfica de dispersión de log(PIB PC) vs. log[PIB PC(-1)] por REGIONES DE INGRESO BAJO**  
Informe de resumen



Elaboración propia

**log(PIB PC) vs. log[PIB PC(-1)] por REGIÓN DE INGRESO ALTO**  
Informe de estadísticos descriptivos

REGIÓN	N	log(PIB PC)				log[PIB PC(-1)]			
		Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Áncash	24	7.7834	0.57625	6.8779	8.5160	7.7273	0.58197	6.8779	8.5160
Arequipa	24	8.2230	0.23871	7.8557	8.5930	8.1947	0.23452	7.8557	8.5930
Cusco	24	7.5862	0.51806	7.0508	8.5334	7.5250	0.48830	7.0508	8.5334
Ica	24	8.0140	0.35420	7.5645	8.6304	7.9694	0.34026	7.5611	8.6097
Lima 1/	24	8.3023	0.22991	7.8785	8.6774	8.2699	0.22952	7.8785	8.6609
Moquegua	24	9.1259	0.35782	8.6370	9.6712	9.0985	0.34907	8.6370	9.6712
Pasco	24	8.1908	0.26187	7.9242	8.6750	8.1668	0.25773	7.9242	8.6750
Tacna	24	8.2842	0.24573	7.8671	8.6400	8.2513	0.24887	7.8504	8.5891

Elaboración propia

**log(PIB PC) vs. log[PIB PC(-1)] por REGIONES DE INGRESO MEDIO**  
**Informe de estadísticos descriptivos**

REGIONES	N	log(PIB PC)				log[PIB PC(-1)]			
		Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Junín	24	7.6959	0.11234	7.5164	7.9420	7.6866	0.099609	7.5164	7.8734
La Libertad	24	7.7363	0.21189	7.5170	8.0975	7.7134	0.20127	7.5170	8.0975
Lambayeque	24	7.6499	0.12714	7.4744	7.8901	7.6441	0.12067	7.4744	7.8901
Loreto	24	7.7648	0.27197	7.4441	8.2391	7.7819	0.29039	7.4441	8.2692
Madre de Dios	24	8.1074	0.31213	7.7126	8.6795	8.0864	0.31482	7.7126	8.6795
Piura	24	7.6031	0.22169	7.3521	8.0180	7.5832	0.20351	7.3521	7.9881
Tumbes	24	7.6434	0.30430	7.2162	8.1573	7.6160	0.28502	7.2162	8.1281
Ucayali	24	7.5272	0.19845	7.1547	7.7940	7.5023	0.20410	7.1547	7.7940

Elaboración propia.

**log(PIB PC) vs.log[PIB PC(-1)] por REGIONES DE INGRESO BAJO**  
**Informe de estadísticos descriptivos**

REGIONES	N	log(PIB PC)				log[PIB PC(-1)]			
		Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Est.	Mínimo	Máximo
Amazonas	24	7.1667	0.27785	6.7245	7.6864	7.1484	0.25572	6.7245	7.6295
Apurímac	24	6.8390	0.39344	6.1286	7.4824	6.7855	0.38954	6.1286	7.4448
Ayacucho	24	7.0870	0.38796	6.3796	7.7048	7.0329	0.39000	6.3796	7.7048
Cajamarca	24	7.3299	0.36128	6.6188	7.7717	7.2858	0.37482	6.6188	7.7717
Huancaveli	24	7.3410	0.22695	6.7955	7.6124	7.3086	0.24157	6.7955	7.5858
Huánuco	24	7.1469	0.15519	6.9017	7.4876	7.1286	0.13826	6.9017	7.4563
Puno	24	7.1424	0.25631	6.6427	7.5334	7.1043	0.26358	6.6184	7.5213
San Martín	24	7.2572	0.12737	7.0754	7.5366	7.2510	0.11624	7.0754	7.4877

Elaboración propia

Correlaciones entre las variables asociadas al nivel de vida y el ingreso per cápita al nivel regional

Regiones	Saneamiento	Agua Potable	Energía Eléctrica	Mejoramiento de Agua
Amazonas	0.7643	0.6834	0.7837	0.6797
Áncash	0.8612	0.2006	0.9201	0.5773
Apurímac	0.3914	0.5447	0.9402	0.8298
Arequipa	-0.3279	0.6083	0.9679	0.9002
Ayacucho	0.7771	-0.3790	0.9728	0.9628
Cajamarca	0.7749	0.8594	0.8982	0.4916
Cusco	0.8914	0.5728	0.9733	0.8350
Huancavelica	0.8989	0.7327	0.8554	0.8917
Huánuco	0.8441	0.6762	0.9503	0.8830
Ica	0.6501	0.8906	0.9830	0.8156
Junín	0.5671	0.7709	0.8868	0.8340
La Libertad	0.8854	0.9588	0.8964	0.8437
Lambayeque	0.7228	0.6935	0.9429	0.8738
Lima-1/	0.8546	0.7000	0.9893	0.9634
Loreto	-0.2506	0.8971	0.8991	0.8107
Madre de Dios	-0.4080	0.5343	0.7027	0.7508
Moquegua	0.4472	0.8977	0.8300	0.6380
Pasco	0.6296	0.8883	0.5858	0.2302
Piura	0.1660	0.9465	0.9848	0.9599
Puno	0.4510	0.9121	0.9913	0.8699
San Martín	-0.3386	0.4108	0.9148	0.5927
Tacna	-0.1130	0.8696	0.9096	-0.5375
Tumbes	0.3318	0.7807	0.9530	0.9761
Ucayali	-0.3374	0.9141	0.9265	0.4689

Elaboración propia



revista iecos

## **APORTES**





# La investigación en la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales

Juan Sierra y Víctor Carranza



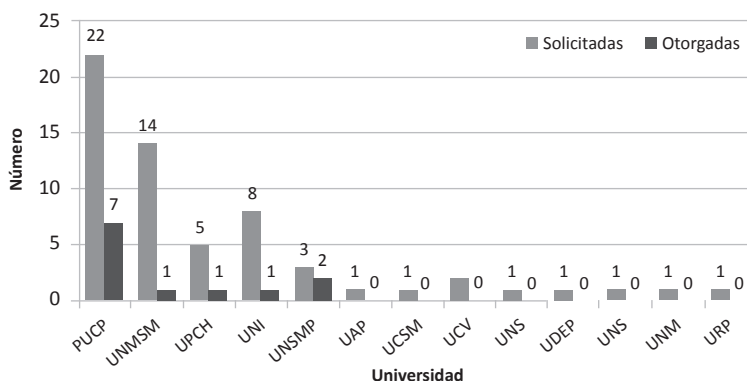
## Introducción

Una de las principales deficiencias en el sistema universitario (público) peruano es la pobre producción en investigación científica, el cual se ha concentrado principalmente en la formación de profesionales. Se explica corrientemente, en el caso de las universidades públicas, que esta se origina:

- a. En el escaso financiamiento que disponen las mismas para promover la investigación
- b. En la cuasi inexistente relación entre universidad, estado y empresa
- c. La Inexistencia de una categoría de docentes dedicados a la investigación, que en otros países se denominan profesores investigadores.
- d. Escasa articulación de la investigación universitaria pública con agencias de cooperación Internacional, que promueven líneas de investigación, que no son utilizados. Se estima que menos del 40% de estos recursos logran utilizarse.
- e. La pobre relación de la universidad pública con el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC), organización también con poca capacidad de financiamiento. Recién en el año 2005, el gobierno peruano suscribe un primer préstamo con el BID por 36 millones de dólares, dirigido a promover la investigación científica y Tecnológica (FINCYT), ubicándose dicho programa en la Presidencia del Consejo de Ministro (PCM), cuando casi todos los países de América Latina habían suscrito este tipo de préstamos una década antes.
- f. La ausencia de una política de estado en materia universitaria y por ende de investigación en el país.

Usualmente la producción de investigación se mide con tres parámetros: número de investigadores, cantidad de patentes y cantidad de artículos científicos y técnicos publicados. De estos se encuentra con información cierta sobre el número de patentes proporcionado por INDECOPI para los años 1993-2014 (junio del 2014). En ese período se presentaron 61 solicitudes de patentes de inversión, de los cuales se aprobaron solo 12. Los casos de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (fundada en 1551) y de la Universidad Nacional de Ingeniería (fundada en 1876) son críticos: han presentado 14 y 8 solicitudes de patentes respectivamente; pero han logrado registrar, en todo el periodo, solo una patente por cada universidad.

**Gráfico 1.** Patentes de invención solicitadas por universidades peruanas y otorgadas por Indecopi (1993-2014 a./.)



Fuente: INDECOPI - Dirección de Inventiones y Nuevas Tecnologías. Al mes de julio. Elaboración propia.

En los últimos años, recién el CONCYTEC, ha implementado un Registro Nacional de Investigadores, que cuenta con aproximadamente 2,700 investigadores inscritos, que incluye docentes universitarios. Se estima que menos del 10% de profesores universitarios (alrededor de 20,000) realizan algún tipo de investigación.

La nueva ley universitaria, que en su diagnóstico pone atención singular en la investigación, puede constituir el marco institucional, que permita en el sistema universitario, en la Universidad Nacional de Ingeniería y en la Facultad iniciar un proceso de promoción efectiva con recursos financieros suficientes para el desarrollo de la investigación científica.

## II. La investigación en la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales (FIEECS). Estado de situación

La investigación se desarrolla en la FIEECS en tres niveles:

- a. El Instituto de Investigación Económicas (IECOS), que es la instancia responsable de promover la investigación de la Facultad y de difundir la producción de la misma.
- b. Las dos escuelas profesionales de la FIEECS, cuyo propósito es la formación de profesionales en las especialidades de Ingeniería Económica e Ingeniería Estadística.
- c. La Unidad de Posgrado de la FIEECS

Trataremos en forma muy sucinta la situación en cada una de ellas:

## a. El Instituto de Investigación Económica (IECOS)

Las actividad es realizada por evaluadores externos del Consorcio de Investigación Económicas y Sociales (CIES).

Tabla 1

### IECOS: Número de investigaciones (2011-2016)

AÑO	NÚMERO DE INVESTIGACIONES
2011	04
2012	03
2014	08
2015	05
2016	06
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>

Fuente: IECOS, elaboración propia.

En los años 2014 y 2015 se hicieron dos convocatorias, en el resto de años solo una convocatoria. Las investigaciones realizadas estuvieron a cargo de 14 docentes, que constituyen menos del 10% de la planta de docentes de la Facultad.

Tabla 2

### IECOS: Número de Investigaciones 2011 – 2016

Docentes	Número de investigaciones	Escuela Profesional
Renán Quispe	03	Ing. Económica
José Espinoza	02	Ing. Estadística
Alfredo Pezo	01	Ing. Económica
Alipio Ordóñez	05	Ing. Estadística
Hernán Garrafa	01	Ing. Estadística
Ulises Humala	01	Ing. Económica
Sergio Cuentas	01	Ing. Económica
Carlos Risco	01	Ing. Estadística
Hamilton Galindo	01	Ing. Económica
Carlos García	03	Ing. Económica
Eduardo Quiroz	03	Ing. Económica
Magen Infante	02	Ing. Estadística
Víctor Carranza	01	Ing. Económica
Rafael Caparo	01	Ing. Económica

Fuente: IECOS, elaboración propia.

No tenemos conocimiento que los trabajos desarrollados, hayan sido expuestos y discutidos con otros docentes, ni tampoco que los resultados de los mismos hayan sido colgados en la página web de la facultad para conocimiento y utilización de docentes y alumnos de la facultad.

En relación a la difusión, el IECOS ha publicado 16 números Revista IECOS, desde el año 2005 al 2016 con una periodicidad anual. Excepto el N°16, que corresponde al año 2016, donde la mayoría de los artículos corresponde a los estudios de investigación promovidos por el IECOS, los restantes números corresponden a profesores de la FIEECS, investigadores invitados y solo hemos identificado solo un artículo cuyo autor es un alumno de la facultad. Excepto los números 01, 02 y 03, en la que los artículos están agrupados por temas específicos, en los otros números los artículos corresponden a temas que tratan cada uno de los articulistas. No conocemos, que la publicación de cada revista haya sido presentada en eventos académicos de la facultad, pero en general la difusión ha sido limitada.

En la revista N°1, como información general se da cuenta de 13 estudios realizados entre el 2011 y 2004, que corresponden a estudios estadísticos, que por su naturaleza parecen consultorías encargados al IECOS. Además, se presenta una relación de 15 publicaciones del IECOS, realizados por profesores de la Facultad. No se cuenta con información, pero se conoce que entre el 2005 y el 2016, el IECOS ha realizado en forma de consultoría diversos estudios económicos y estadísticos, consultorías que han concentrado una buena parte de las actividades realizadas por el IECOS. Asimismo a partir de la segunda mitad de la década del 90, el IECOS realizó un número importante de encuestas políticas, que tuvieron una muy buena aceptación en los medios periodísticos por la calidad y certeza de sus resultados.

## **b. La investigación en la Escuela Profesional de Ingeniería Económica de la FIEECS**

### **Estado de la situación**

No todos los bachilleres graduados en la EPIEC se han titulado. Estimaciones empíricas señalan que el motivo fundamental de este hecho es la insuficiente competencia de los estudiantes para elaborar sus tesis.

Por este motivo, en el sistema universitario se adoptaron otras modalidades de titulación: a) Experiencia profesional y b) Actualización de conocimientos.

El análisis cuantitativo de las modalidades empleadas por los estudiantes de la EPIEC, para titulares en la Especialidad de Ingeniería Económica, durante los años 2011 -2016, muestra los siguientes resultados:

- Solo el 14% de los titulados lo hizo por la modalidad de Tesis de investigación.
- El 12% de los titulados lo hizo por la modalidad de Experiencia profesional.
- El 74% de los titulados lo hizo por la modalidad Actualización de conocimientos.

Tabla 3  
**Modalidades de Titulación en la EPIEC: 2011 - 2016**

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOTAL	%
<b>ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS</b>	17	41	16	28	16	29	147	<b>74</b>
<b>EXPERIENCIA PROFESIONAL</b>	1	1	15		7		24	<b>12</b>
<b>TESIS</b>	7	10	7	4			28	<b>14</b>
<b>TOTAL</b>	25	52	38	32	23	29	199	100%

*Fuente: Secretaría Académica de la FIEECS. Elaboración propia.*

La poca predisposición a elaborar tesis de investigación por parte de los estudiantes de pregrado deviene en un problema mayor en el contexto actual en el que la Ley Universitaria N° 30220 ha eliminado la titulación por la modalidad de actualización de conocimientos y determina que solo podrán titular por la modalidad de experiencia profesional las Escuelas Profesionales Acreditadas. Aún más, al eliminar el Bachillerato Automático, la citada ley exige la elaboración de un trabajo de investigación como condición necesaria para obtener el bachillerato.

Los datos y elementos citados configuran un panorama complejo para la EPIEC en relación a la graduación y titulación de sus estudiantes en el presente período.

## **Algunas causas identificadas**

### **Insuficiente competencia de los estudiantes**

En la medida que la Insuficiente competencia de los estudiantes para investigar no se condice con la cantidad de cursos vinculados a la investigación durante la carrera en la EPIEC se debe evaluar detenidamente los contenidos y los procedimientos de los cursos de Investigación desarrollados en la EPIEC.

En la EPIEC se aplican durante la carrera seis cursos correspondientes a 14 créditos. Recién el año 2016 se ha coordinado la elaboración de sílabus comunes cuando dos o más profesores enseñen el mismo curso. Asimismo, se han establecido los objetivos de cada curso de tal modo que al final de la carrera, los alumnos tengan las competencias para elaborar su plan de tesis y, mejor aún, su tesis.

Tabla 4  
**FIECS - EPIEC - CURSOS DE INVESTIGACIÓN**

CICLO	CURSO
2°	INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
3°	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
5°	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN I
7°	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN II
9°	TALLER DE TESIS
10°	INFORMES TÉCNICOS

La finalidad de los acuerdos indicados es la de superar diversas dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje que permitan empoderar a los estudiantes en la elaboración de sus investigaciones.

La primera dificultad, no debatida con la profundidad adecuada, es la referida a qué debe investigar un ingeniero economista. Cuando se trata de elegir los temas de investigación, tanto profesores como alumnos no tienen una guía de temas vinculados a la especialidad. Se puede advertir que en décadas anteriores los temas escogidos para las tesis estaban asociados a la problemática del desarrollo y a la formulación de proyectos. Mientras que en la última década la elección de temas está sesgada hacia el campo de las finanzas.

La segunda dificultad a superar es la dispersión didáctica en la enseñanza de: a) la epistemología (teoría del conocimiento) y b) la metodología de la investigación (los métodos y procedimientos de investigación así como de las herramientas específicas para llevarla a cabo).

Un elemento adicional que influye en la actual situación de dispersión es la nueva ley universitaria N° 30220, cuyos requerimientos exigen actualizar los procesos normativos y los actuales métodos de enseñanza aprendizaje de la EPIEC.

Es obvio que sin superar estas tres dificultades, los alumnos no aprenden adecuadamente cómo analizar, explicar, refutar, y ampliar el conocimiento; ni aprenden a emplear los métodos y procedimientos apropiados para alcanzar los objetivos y para aplicar estrategias generales.

### **Recomendaciones**

La primera acción es reformar el Área de Investigación de la EPIEC. Se debe actualizar y articular los objetivos a lograr en esta área de tal modo que empodere a los estudiantes en las siguientes competencias:

- Comprender la teoría del conocimiento y saber analizar casos de investigación en ingeniería económica.



- Redactar monografías y artículos<sup>2</sup>.
- Aplicar los métodos y procedimientos para la investigación en ingeniería económica.
- Elaborar trabajos de investigación durante el 9° ciclo, que les permita para graduarse como bachilleres durante el 10° ciclo.
- Elaborar el plan de tesis y la tesis durante el 10° ciclo.

## **c. La investigación en la Unidad de Posgrado de la FIEECS**

### **Estado de la situación**

La Unidad de Posgrado de la FIEECS, desde su creación, ha tenido el meritorio logro de vincular la formación de capacidades de investigación con los problemas estratégicos del país: la planificación, la gestión del desarrollo, el comercio exterior, la formulación de proyectos, la gerencia pública. Sin embargo, por motivos que debemos replantear, los resultados dan cuenta de una mínima cantidad de egresados con tesis: un estudio elaborado por el tesista Tito Espinoza indicaba que al año 2012, en promedio, solo el 4% de los egresados habían realizado tesis.

Para atenuar esta situación se han desarrollado seis cursos de actualización con el objetivo de apoyar a los egresados a redactar sus planes de tesis o sus tesis. Pero esta iniciativa no está dando los resultados esperados para superar el problema.

¿Cuáles son las causas que explican este hecho?

Las causas son variadas y ameritan un análisis exhaustivo. A vuelo de pájaro podemos enunciar dos aspectos:

- La débil competencia en la investigación de los estudiantes (herencia de su insuficiente formación en el pregrado), y el poco esfuerzo que ellos ponen en superar esta limitación. Por ello, es imprescindible construir estrategias que permitan superar las limitaciones evidentes en la formación de competencias para la investigación en los estudiantes de pregrado.
- La indefinición en las orientaciones que confrontan los estudiantes cuando debe elaborar sus tesis.

Actualmente, en las universidades del exterior y del país, se le permite optar o por una tesis de orientación académica o por una tesis de investigación profesionalizantes. Pero, en la Unidad de Posgrado de la FIEECS al no formalizarse estas dos opciones, se termina exigiendo a los alumnos elaborar tesis que no corresponden siempre ni a sus competencias ni a sus expectativas. Sobre este aspecto nos explayaremos en las siguientes líneas.

---

<sup>2</sup> Cada círculo deberá responder a una línea de investigación a cargo de un profesor tutor.

## **Dos tipos de maestrías: profesionalizantes y orientadas a la investigación**

Asimilando modelos educativos europeos, en América Latina, hace décadas que los programas de postgrado tienen dos orientaciones: la primera, de investigación o académica; la segunda, profesionalizante, vinculada al desarrollo de competencias profesionales (ver Tabla 5).

### **Maestrías de investigación o académicas:**

Son las que se desarrollan en el campo de la investigación básica y tienen como propósito el desarrollo de capacidades de investigación en disciplinas, o en un campo interdisciplinario o transdisciplinario.

Estos programas requieren de una iniciación en las metodologías y tradiciones de investigación a fin de demostrar el desarrollo de estas capacidades principalmente a través de la realización, por los participantes en las mismas, de un trabajo final en la forma de tesis de investigación. Ejemplo de estas maestrías son las que se imparten en la Facultad de Ciencias de la UNI (física, química, etc.).

### **Maestrías profesionalizantes:**

Tienen como propósito el desarrollo de conocimientos y competencias profesionales en un área o campo profesional, generalmente en términos de especialización. La finalidad central de estos trabajos de grado debe implicar principalmente la aplicación de técnicas o conocimientos demostrando lo que conocemos como saber-hacer (*know-how*). Ejemplos de estas maestrías son: la generación de un modelo o prototipo, la realización de un estudio de orden práctico en las respectivas disciplinas o áreas del saber, un reporte de proyecto de intervenciones y/o trabajos aplicados, un trabajo de revisión sistemática y crítica del estado del arte de un ejercicio profesional, entre otras modalidades alternativas.

## **Normativas vigentes en el Perú**

### **Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)**

En enero de 2009, en su Reglamento de Estudios de Posgrado, la UNMSM, diferencia los dos tipos de Maestría que imparte: la de investigación y la profesional.

- En el art. 8, señala en relación a la maestría de investigación: “Esta Maestría es un programa dirigido a formar investigadores y docentes con habilidades para diseñar, desarrollar y participar en investigaciones relacionadas a su especialidad. Está orientada a profesionales dedicados a la actividad académica y científica”.

Tabla 5  
Tipos de programa y tipos de investigación

Tipo de programa	Investigación	Profesionalizante
Grado obtenido	Maestría en Ciencias	Maestría profesional: Ej. en ingenierías, en gestión pública, en gerencia, en salud, etc.
Propósito	Desarrollo de capacidades de investigación	Desarrollo de conocimientos y competencias profesionales
Perfil del ingresante	Egresado universitario con o sin experiencia profesional, con intereses en la investigación o producción intelectual	Profesional, preferentemente con experiencia acumulada, en busca de especialización o profundización de conocimientos y competencias aplicadas.
Base del diseño curricular	Basado en disciplinas o áreas	Basado en competencias
Nivel de estructuración de los aprendizajes	Valoración del estudio y producción independiente	Predominio de cursos, talleres y prácticas estructuradas
Experiencias formativas	Participación en actividades de investigación o producción intelectual	Participación en proyectos aplicados.
Trabajo de grado	Revisiones bibliográficas Tesis: Investigación	Proyectos o prototipos Tesis: Modelos de intervención o prototipos

- En relación con la maestría profesional, indica en el mismo artículo: “la Maestría profesional tiene por objeto desarrollar capacidades y habilidades en aspectos del ejercicio profesional”.

Asimismo, en lo concerniente a la graduación, en su art. 10 hace las siguientes precisiones:

“Para obtener el grado de Maestro en la Maestría en investigación o Académica se requiere, previo a la sustentación y aprobación de una tesis, acreditar por lo menos un artículo científico de investigación que deberá ser parte de la tesis, publicado o aceptado para su publicación en una revista científica de su especialidad de reconocido impacto nacional o internacional que esté arbitrada o indexada”.

“Para obtener el grado de Maestro en la Maestría Profesional se requiere sustentar y aprobar una tesis relativa al área de su especialidad profesional”.

## **Ley Universitaria N° 30220**

En julio del 2014, la ley Universitaria del Perú, en su Artículo 43, señala:

“Los estudios de posgrado conducen a Diplomados, Maestrías y Doctorados. Estos se diferencian de acuerdo a los parámetros siguientes:

43.1 Diplomados de Posgrado: Son estudios cortos de perfeccionamiento profesional, en áreas específicas. Se debe completar un mínimo de veinticuatro (24) créditos.

43.2 Maestrías: Estos estudios pueden ser:

43.2.1 Maestrías de Especialización: Son estudios de profundización profesional.

43.2.2 Maestrías de Investigación o académicas: Son estudios de carácter académico basados en la investigación.”

## **Estatuto de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**

En octubre de 2014, el Estatuto de la UNI, señala:

Art. 113°.- Los estudios de posgrado de la Universidad Nacional de Ingeniería corresponden a Diplomados, Maestrías y Doctorados, los cuales son ofrecidos por la Escuela Central de Posgrado de la Universidad en coordinación con las Unidades de Posgrado de cada Facultad.

Art. 114°.- Los Diplomados son estudios cortos de perfeccionamiento profesional que comprenden un mínimo de veinticuatro (24) créditos, en áreas específicas y pueden ofrecerse directamente por las Unidades de Posgrado de las Facultades.

Art. 115°.- Las Maestrías son estudios que deben completar un mínimo de cuarenta y ocho (48) créditos presenciales y el dominio de un idioma extranjero o lengua nativa y pueden ser de dos tipos:

- a) Maestrías de Especialización: son estudios de profundización profesional y pueden ofrecerse directamente por las Unidades de Posgrado de las Facultades.
- b) Maestrías de Investigación (en Ciencias): Son estudios de carácter académico basados en la investigación, conducente a los estudios de doctorado y serán ofrecidos solo por la Escuela Central de Posgrado de la Universidad en coordinación con las facultades.

## **Actuación de la Unidad de Posgrado de la FIEECS**

Por diversas consideraciones académicas y extraacadémicas, la Escuela de Posgrado de la FIEECS no está asumiendo las tendencias internacionales ni las normas nacionales e institucionales que abogan por la diferenciación de las maestrías en académicas y profesionales. Al obviar las diferencias entre los dos tipos de maestrías de postgrado se han creado situaciones que inhiben la eficacia en la elaboración de tesis y en la graduación de los estudiantes. Ello se reproduce por los siguientes factores críticos:

1. La Unidad de Posgrado mantiene prácticas que inducen a elaborar solo tesis de investigación básica, descartando la elaboración de tesis aplicadas, no obstante que las maestrías que imparte (Gerencia Pública y Proyectos de Inversión). Tienen un componente profesionalizante importante.
2. No obstante los niveles de investigación básica son: exploratorio, descriptivo, relacional, y explicativo, la práctica en la Unidad de posgrado de la FIEECS es la de inducir a elaborar tesis del nivel correlacional o explicativo, descartándose las de nivel exploratorio o descriptivo. De este modo, se exige la elaboración de tesis de investigación cuyas hipótesis solo podrán demostrarse con modelos econométricos.

Lo que sucede, entonces, es que por ejemplo a un gerente de recursos humanos, que se ha matriculado en la maestría de gerencia pública, se le induce a elaborar una tesis demostrable en regresiones lineales o en modelos de serie de tiempos, se le está haciendo aplicar, innecesariamente, una metodología que él no domina ni necesita para obtener los resultados que desea obtener: competencias profesionales para ser un gerente eficaz.

### **III. Recomendaciones**

1. La Unidad de Posgrado de la FIEECS debe prever su adaptación al Art. 115° del Estatuto de la UNI que indica que corresponde a las Unidades de Posgrado de las Facultades ofrecer solo Maestrías de Especialización; mientras que las Maestrías de Investigación (en Ciencias): serán ofrecidos solo por la Escuela Central de Posgrado de la Universidad en coordinación con las facultades.
2. Mientras no se aplique la normativa nacional (Ley Universitaria) e institucional (Estatuto de la UNI) se debe permitir a sus estudiantes que opten por una u otra orientación (básica o aplicada) en el proceso de elaboración de sus tesis.
3. Si el alumno opta por elaborar una tesis de orientación básica (académica) podrá elegir el nivel que él más domine (exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo).
4. Los profesores responsables de los cursos y seminarios vinculados a la elaboración de los planes de tesis y tesis, deberán asumir los objetivos comunes y las metodologías que adopte la Unidad de Posgrado de la FIEECS, durante el desarrollo de las maestrías.
5. Se deberán elegir asesores y revisores de tesis que compartan los objetivos y las metodologías que adopte la UPG en relación a la elaboración de tesis.

## ANEXO

### Relación de proyectos de investigación IECOS

#### PRIMER SEMESTRE 2011

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	MSc. Renán Quispe Llanos	Diseño y formulación del banco de datos, sistema de información y observatorios de las dinámicas económica y social para la toma de decisiones	Julio - Diciembre 2016	Recursos Ordinarios
2	Mg. José Espinoza Suárez	Riesgos de las familias peruanas en incurrir en gasto catastrófico en salud	Julio - Diciembre 2016	Recursos Ordinarios
3	Alfredo Pezo Paredes	Propuesta de nuevo catálogo de titulación profesional, perfiles profesionales y plan de estudios de la Escuela De Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la UNI: aparte para el nuevo cambio curricular		Recursos Ordinarios
4	Alipio Ordóñez Mercado	Gestión de conocimiento y gestión de la calidad en la FIEECS		Recursos Ordinarios

#### SEGUNDO SEMESTRE 2012

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Ing. Alipio Ordóñez Mercado	La pobreza y la desigualdad en el Perú: un enfoque multi-dimensional	Marzo - Julio 2012 - I	Recursos Ordinarios
2	Mg. Hernán Garrafa Aragón	Evaluación costo equidad del sistema de salud peruano en el periodo 2007 - 2011	Marzo - Julio 2012 - I	Recursos Ordinarios
3	Mag. Renán Quispe Llanos	Diseño, formulación e implementación del banco de datos sobre la información nacional e internacional para apoyar a la ejecución de los trabajos de investigación en la FIEECS	Marzo - Julio 2012 - I	Recursos Ordinarios

#### AÑO 2013

NO HUBO TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN DOCENTE				
---	--	--	--	--

#### PRIMER SEMESTRE 2014

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Dr. Ulises Humala Tasso	Análisis de las políticas económicas implementadas por los gobiernos en el sistema de pensiones en el Perú	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios
2	Ing. Alipio Ordóñez Mercado	Formación profesional por competencias y la inserción laboral del estadístico formado en la Universidad Nacional de Ingeniería	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios
3	Mg. José Espinoza Suarez	Modelamiento minceriano de retornos de la educación y los perfiles de ingresos en el Perú. ENAHO 2011-2012	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios
4	Mg. Sergio Cuentas Vargas	El desarrollo del agro en el Perú: las políticas agrarias y el futuro del agro en el país	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios
5	Lic. Carlos Risco Franco	Diagnostico socioeconómico de los estudiantes de la EPIES 2013.	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios
6	Ing. Hamilton Galindo Gil	Efectividad de la política macroprudencial ante un choque de tasa de interés internacional	Marzo - Julio	Recursos Ordinarios

## SEGUNDO SEMESTRE 2014

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Econ. Carlos García Sandoval	Tasa de desempleo y ciclo económico en el Perú. 1990-2013	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
2	Ing. Alipio Ordóñez Mercado	Sociedad y universidad: percepciones de los / las estudiantes de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional de Ingeniería	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios

## PRIMER SEMESTRE 2015

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Mg. Eduardo Quiroz Vera	Expectativa de los alumnos ingresantes y satisfacción de los egresados de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería	Marzo - junio	Recursos Ordinarios
2	Mg. Magen Infante Rojas	Determinación empírica de la Ley de Mortalidad Peruana utilizando la RV-2004 modificada ajustada, vigente y utilizada por la SBS para comparar sus funciones biométricas factibles con la primera Ley de Makenham	Marzo - junio	Recursos Ordinarios
3	MSc. Alipio Ordóñez Mercado	Distribución espacial de un índice de pobreza multidimensional urbana en Lima Metropolitana	Marzo - junio	Recursos Ordinarios

## SEGUNDO SEMESTRE 2015

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Mg. Carlos García Calderón	El crecimiento económico en el Perú. Un modelo de proyección y de evaluación de sus determinantes	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
2	Ing. Eduardo Quiroz Vera	Factores relacionados con la satisfacción de los egresados de la Escuela de Ingeniería Económica de la UNI respecto a la educación superior recibida	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios

## PRIMER SEMESTRE 2016

N°	AUTOR	TÍTULO	TIEMPO DE DURACIÓN	FINANCIADO POR/F.F.
1	Mg. Renán Quispe Llanos	Factores macroeconómicos condicionantes del comportamiento del PBI peruano durante el periodo 2007 - 2015	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
2	Mg. Magen Infante Rojas	Descripción del perfil de la población asegurada en las AFP, que permita determinar sus desvinculaciones en la construcción de una tabla de mortalidad general	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
3	Mg. Eduardo Quiroz Vera	Calidad de la enseñanza universitaria y satisfacción del estudiante de la Facultad de Ingeniería Económica, Estadística y Ciencias Sociales	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
4	Mg. Carlos García Sandoval	Condiciones para un crecimiento convergente en el Perú. Un enfoque regional	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
5	Dr. Víctor Carranza Elguera	La gestión integral de los recursos hídricos y su incidencia en el desarrollo económico y social de la región de La Libertad	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios
6	Rafael Caparó Coronado	Construcción de un modelo de ingeniería del riesgo financiero para la supervisión bancaria frente a la crisis sistémica	Agosto - Diciembre	Recursos Ordinarios





SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE  
**TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA**  
PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA  
CORREO E.: [tareagrafica@tareagrafica.com](mailto:tareagrafica@tareagrafica.com)  
PÁGINA WEB: [www.tareagrafica.com](http://www.tareagrafica.com)  
TELÉF. 332-3229 FAX: 424-1582  
OCTUBRE 2017 LIMA - PERÚ



**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA, ESTADÍSTICA Y CIENCIAS SOCIALES**  
**Instituto de Investigación y Ciencias Sociales**

Av. Túpac Amaru 210 Rímac, Lima - Perú

Telfs. 4811070 anexo 5410 y 3826032 Correo: [iecos@uni.edu.pe](mailto:iecos@uni.edu.pe)

[www:uni.edu.pe](http://www.uni.edu.pe) y [www.iecosuni.com](http://www.iecosuni.com)