

MIRADAS REGIONALES SOBRE

DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

CECILIA MONTES CORAZAO
EDITORA

PATRONATO



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

MIRADAS REGIONALES SOBRE

DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

CECILIA MONTES CORAZAO

EDITORA

PATRONATO



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

© Cecilia Montes Corazao, editora, 2018

De esta edición:

© Universidad del Pacífico
Av. Salaverry 2020
Lima 11, Perú
www.up.edu.pe

Miradas regionales sobre desarrollo económico y social

Cecilia Montes Corazao (editora)

1ª edición: marzo 2018

Diseño de la carátula: Icono Comunicadores

Tiraje: 700 ejemplares

ISBN: 978-9972-57-385-9

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú: 2018-04057

BUP

Miradas regionales sobre desarrollo económico y social / Cecilia Montes Corazao, editora. -- 1a edición. -- Lima : Universidad del Pacífico, 2018.
404 p.

1. Desarrollo económico y social -- Perú
2. Desarrollo regional -- Perú
3. Perú -- Condiciones económicas
- I. Montes Corazao, Cecilia, editor.
- II. Universidad del Pacífico (Lima)

338.985 (SCDD)

Miembro de la Asociación Peruana de Editoriales Universitarias y de Escuelas Superiores (Apepu) y miembro de la Asociación de Editoriales Universitarias de América Latina y el Caribe (Eulac).

La Universidad del Pacífico no se solidariza necesariamente con el contenido de los trabajos que publica. Prohibida la reproducción total o parcial de este texto por cualquier medio sin permiso de la Universidad del Pacífico.

Derechos reservados conforme a Ley.

Índice

Presentación	7
Análisis económico de la brecha en infraestructura educativa en la Región Piura, 2013 Santiago Escobar Dioses y Pablo Rijalba Palacios	13
Inversión pública y convergencia en los departamentos del Perú, 2000-2012: el efecto del canon Henry Ocsa Reyes	75
Propuesta de un índice de seguimiento y evaluación de la actividad económica del departamento de Piura, 2001-2013 Humberto Correa Cánova y Juan Daniel Morocho Ruiz	111
Estructura productiva, exclusión y desarrollo en el sector ganadero lechero en la Región Cajamarca Víctor Elí Rodríguez Lescano	155
La congestión vehicular en la ciudad de Piura Benjamín Bayona Ruiz, Teodoro Márquez Tacure y Jean Stefany Icanaqué Yovera	185
Análisis del impacto económico y social del canon y sobrecanon petrolero en la Región Piura, 1984-2014 Humberto Correa Cánova y Juan Daniel Morocho Ruiz	245

Índice

Desarrollo microfinanciero y pobreza en el Perú: un análisis regional, 2004-2012

Lucero Rugel Aguirre, Juan Daniel Morocho Ruiz y

Luis Rosales García

329

Sobre los autores

401

Presentación

La presente publicación recoge las investigaciones realizadas por docentes de economía de diversas universidades públicas del país que fueron seleccionadas para su presentación en las Conferencias Académicas del Programa de Intercambio Educativo (PIE), realizadas en la Universidad del Pacífico entre los años 2014 y 2016.

Desde su creación, en 1987, la red PIE estuvo orientada a desarrollar vínculos institucionales entre la Universidad del Pacífico y universidades públicas de reconocida trayectoria y calidad académica, ubicadas en diversas regiones del país, con el objetivo de contribuir con la mejora de la calidad de la enseñanza y de la investigación de las instituciones que la conformaban.

En la actualidad, el nombre PIE se refiere al programa de capacitación docente para universidades públicas que ofrece la Universidad del Pacífico, con el apoyo de su patronato y de sus empresas benefactoras.

Durante los 30 años de vida del PIE, se han realizado innumerables actividades de capacitación, actualización, intercambio y cooperación institucional, en las que han participado docentes de más del 90% de universidades públicas y de todas las regiones del país.

En 2012, en el marco de las celebraciones del 50 aniversario de la Universidad del Pacífico y con el fin de contribuir a la promoción de la investigación de calidad en el área de la economía, se organizó la I Conferencia Académica del PIE, denominada «Los retos de la gestión de la inclusión social». A partir de ese año se han realizado conferencias anuales de manera ininterrumpida.

El objetivo de estas conferencias es congregar a docentes e investigadores de economía de las universidades públicas del país, quienes presentan trabajos inéditos correspondientes a una investigación propia concluida. También pueden participar estudiantes tesis de último año.

Para poder ser presentados en la Conferencia Académica del PIE, los trabajos de investigación deben cumplir con las pautas indicadas en la convocatoria y pasar por una evaluación anónima a cargo de investigadores de la Universidad del Pacífico o de especialistas en los temas estudiados. En la evaluación de los trabajos se toman en cuenta, entre otros criterios, la importancia del problema abordado, la metodología, consistencia y solidez del trabajo, la claridad en la exposición y argumentación científica, el aporte original al conocimiento del área y el rigor académico.

Con el fin de dar una mayor difusión a los trabajos presentados en las conferencias académicas y de promover la realización de investigación económica en el país, el Fondo Editorial de la Universidad del Pacífico publicó, con el auspicio del patronato de la universidad, un primer volumen que compila los trabajos de investigación presentados en la I y II Conferencias Académicas, realizadas en los años 2012 y 2013, respectivamente.

El texto que hoy se pone a disposición del lector corresponde al segundo volumen de conferencias PIE. Este libro recoge los trabajos de investigación presentados en las Conferencias Académicas PIE realizadas entre 2014 y 2016. A continuación, se incluye un breve resumen de los trabajos de la presente publicación.

El primer artículo es un estudio sobre el estado de la infraestructura de las escuelas de educación básica de la Región Piura realizado por los profesores Santiago Escobar Dioses y Pablo Rijalba Palacios, de la Universidad Nacional de Piura. Para realizar su investigación, los autores utilizan datos del Censo Escolar de la Región Piura del año 2013, a partir de los cuales elaboran indicadores de infraestructura educativa siguiendo los lineamientos propuestos por la Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas de México.

Los resultados de la investigación de Escobar y Rijalba nos muestran que la infraestructura para la educación básica en la **R**egión Piura es deficiente y que las carencias son mayores en algunas provincias; también permiten observar que hay una marcada brecha en la infraestructura de las escuelas que atienden a niños de familias de altos y de bajos ingresos.

El segundo trabajo es el del economista Henry Ocsa Reyes, graduado de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco¹. En la investigación presentada, el autor analiza el fenómeno de convergencia en los departamentos del Perú para el período comprendido entre los años 2000 y 2012 y señala que los resultados obtenidos demuestran la existencia de convergencia condicional entre los departamentos, cuya velocidad puede incrementarse al incorporar variables de control como inversión pública y transferencia de canon.

El tercer estudio corresponde al trabajo presentado por Humberto Correa Cánova y Juan Daniel Morocho Ruiz, de la Universidad Nacional de Piura, quienes se plantearon elaborar un indicador que fuera más eficiente que el IAER (indicador de actividad económica regional) del BCRP-Piura, de manera que permitiera hacer seguimiento y evaluar la actividad económica de la Región Piura durante el período 2001-2013. Para elaborar este indicador, los investigadores utilizan las estadísticas regionales del BCRP-Piura siguiendo la metodología de Auerbach.

La principal conclusión de la investigación de Correa y Morocho es que la actividad económica regional puede ser aproximada en más de un 80% a través de un indicador coincidente compuesto por diversas variables económicas, tales como producción agrícola, producción de congelados y producción manufacturera, entre otras.

El cuarto artículo, del profesor Víctor Elí Rodríguez, de la Universidad Nacional de Cajamarca, busca demostrar que la organización económica del sector ganadero lechero en Cajamarca tiene incidencia en la pobreza monetaria, la desigualdad de ingresos, el bajo desarrollo económico y la exclusión social de la realidad ganadera lechera en esta región. Para validar su hipótesis, el autor realiza un análisis descriptivo y aplica el método correlacional con el objetivo de medir el grado de incidencia de las variables propias de la estructura productiva en las variables socioeconómicas mencionadas.

En el quinto artículo, Benjamín Bayona Ruiz, Teodoro Márquez Tacure y Jean Stefany Icanaqué Yovera (asistente de investigación), de la Universidad Nacional de Piura, presentan los resultados de una investigación en la que plantean que la actual congestión vehicular en la ciudad de Piura se debe a un conjunto de factores que incluyen el PBI, la infraestructura vial y la población. Para poder corroborar su hipótesis, los autores estiman un modelo econométrico y adicio-

¹ El economista Jean Paul Benavente fue el asesor de la tesis de Henry Ocsa, de la cual deriva el artículo que aquí se publica.

nalmente realizan un conteo vehicular y aplican una encuesta de opinión con el propósito de conocer la percepción de los conductores con respecto al congestionamiento. Los resultados de su investigación confirman la hipótesis planteada.

En el sexto trabajo, Humberto Correa Cánova y Juan Daniel Morocho Ruiz analizan el impacto económico y social del canon y sobrecanon petrolero en la Región Piura durante los veinte años transcurridos de 1984 a 2014. La hipótesis central de los autores de este estudio es que el canon y sobrecanon petrolero no han tenido un impacto positivo ni significativo en el desarrollo económico y social de la región. Los resultados del análisis descriptivo-correlacional y el análisis econométrico muestran que hay un impacto positivo en el desarrollo económico de la región, pero que este es mínimo. Con el fin de fortalecer los resultados obtenidos inicialmente, los investigadores utilizan un modelo de vectores autorregresivos y un modelo de datos de panel que demuestran que el impacto del canon sobre la actividad económica puede considerarse de corto más que de largo plazo.

El último estudio recogido en la presente publicación corresponde a la investigación realizada por la tesista Lucero Rugel Aguirre, bajo la asesoría de Juan Daniel Morocho y el profesor Luis Rosales, de la Universidad Nacional de Piura. Esta investigación evalúa el impacto del desarrollo microfinanciero en la reducción de la pobreza en las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012. Con el fin de realizar su investigación, los autores estiman dos modelos econométricos, para los que emplean como variables dependientes dos indicadores de la pobreza monetaria: la incidencia de pobreza y el gasto de consumo per cápita anual.

La principal hipótesis es que durante el período estudiado el desarrollo financiero registrado en las distintas regiones del país ha contribuido a la reducción de la pobreza. Los resultados de la investigación parecen corroborar la hipótesis planteada. Entre los hallazgos destaca el hecho de que el desarrollo financiero pareciera tener mayor impacto en la reducción de la pobreza que el crecimiento económico e incluso que otras variables de control, tales como el gasto social en educación y en salud y saneamiento.

Como el lector puede apreciar, este libro reúne siete estudios sobre una gran variedad de temas, cuyo común denominador es la identificación de problemáticas y la búsqueda de soluciones que contribuyan al desarrollo integral de las regiones.

Antes de terminar esta presentación, es importante hacer una mención especial de los diferentes actores que han hecho posible esta publicación. En primer lugar, hay que destacar a los autores de los artículos aquí recogidos, por su esfuerzo y por

la calidad de su trabajo, así como también por su participación siempre oportuna en todas las etapas del proyecto.

Es fundamental resaltar también el valioso apoyo brindado por los profesores e investigadores de la Universidad del Pacífico y por especialistas invitados, quienes tuvieron a su cargo la evaluación de los estudios presentados y participaron como comentaristas en las Conferencias Académicas. Gracias a su compromiso con el PIE, pudieron encontrar el tiempo requerido para revisar los trabajos y, además, cumplir con los plazos requeridos para su publicación.

Finalmente, merecen una mención especial el Patronato de la Universidad del Pacífico y el grupo de empresas que apoyan al PIE, cuyo compromiso permanente con la educación del país ha hecho posible la realización de las Conferencias Académicas y la publicación de este segundo volumen de trabajos de investigación.

Todos los que hemos contribuido de una manera u otra con este texto esperamos que motive a más docentes y estudiantes de universidades del país para que se entusiasmen e involucren en la investigación sobre los problemas de sus regiones.

La editora

Análisis económico de la brecha en infraestructura educativa en la Región Piura, 2013

SANTIAGO ESCOBAR DIOSES¹

PABLO RIJALBA PALACIOS²

Resumen

Esta investigación explora el estado de la infraestructura de las escuelas de educación básica de la Región Piura utilizando la base de datos del Censo Escolar de dicha región del año 2013. A partir de esta data, se elaboraron indicadores de infraestructura educativa siguiendo los lineamientos para la formulación de indicadores educativos propuestos por la Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas. También se construyeron indicadores de cobertura global de infraestructura (CGI) educativa por provincia y se estimó la brecha de oferta educativa.

Los resultados del análisis indican que las condiciones de la infraestructura educativa y el acceso a los servicios básicos (electricidad, agua y alcantarillado) de las escuelas de la región son deficientes. Se observó: carencia de espacios de apoyo educativo, entre ellos, bibliotecas, laboratorios de ciencias y salas de cómputo; disparidad entre provincias, entre las cuales Ayabaca y Huancabamba presentan mayor deficiencia; y marcadas brechas en la infraestructura de las escuelas que atienden a los niños de familias de altos o de bajos ingresos, sea en escuelas privadas o públicas.

Estos hallazgos implicarían que las provincias de la región deben fortalecer las inversiones orientadas a mejorar la infraestructura escolar para eliminar las diferencias existentes que afectan a las zonas rurales, a las escuelas del sector

¹ santiagoescobardioses15@gmail.com

² Universidad Nacional de Piura. poolrij@hotmail.com

público y a las que atienden a estudiantes provenientes de las familias más pobres. Asimismo, las políticas públicas deberían priorizar las áreas de infraestructura que guardan mayor relación con los aprendizajes.

Palabras clave: brecha de infraestructura, calidad educativa, censo escolar, educación estatal, educación privada, equidad horizontal, equidad vertical, indicadores de infraestructura, infraestructura educativa, inversión educativa, presupuesto.

Siglas usadas

CGI	Cobertura global de infraestructura
CIAS	Comisión Interministerial de Asuntos Sociales
DREP	Dirección Regional de Educación Piura
Enaho	Encuesta Nacional de Hogares
Escale	Estadística de la Calidad Educativa
GEN	Gasto educativo regional
IE	Institución educativa
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
Llece	Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
Minedu	Ministerio de Educación
Oinfé	Oficina de Infraestructura Educativa
PBI	Producto bruto interno
Pisa	Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes
RIN	Reservas internacionales netas
Serce	Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
TIC	Tecnologías de la información y comunicación
UGEL	Unidad de Gestión Educativa Local
Unesco	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en inglés)

1. Introducción

En el Perú existe una marcada inequidad en infraestructura educativa, por lo cual se puede afirmar que «si bien la escuela pública peruana es, en términos generales, una escuela para pobres, puede decirse que existe una categoría de escuelas públicas para los más pobres, aún más precarias que el resto» (Bello & Villarán, 2004, p. 54). Para abordar dicha problemática, es necesario conocer las diferencias existentes entre locales escolares de distinta gestión o de distinta zona geográfica, pues esto resultará relevante para la toma de decisiones sobre inversiones en infraestructura educativa.

Esta investigación surgió ante la constatación de las diferencias en infraestructura y de acceso a servicios básicos entre escuelas y la existencia de una brecha entre escuelas desagregadas por zona urbana y rural, privadas o públicas. La situación es mejor en el caso de los colegios urbanos del sector privado, mientras que el déficit es mayor en los del ámbito rural. Además, las escuelas privadas de zonas urbanas presentan ventajas significativas respecto de las escuelas públicas ubicadas en la misma área. A su vez, estas últimas cuentan con mejores condiciones que las rurales. Las mayores disparidades refieren a recursos como salas de cómputo y laboratorios de ciencias, casi inexistentes en las escuelas públicas.

Un estudio elaborado por la Unesco con los datos del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (Serce) revela que las condiciones físicas de las escuelas pueden producir un efecto importante en el desempeño del estudiante y contribuir significativamente con la reducción de la brecha de aprendizaje por desigualdad social. Estudios como el de Duarte, Gargiulo y Moreno (2011, pp. 3-26), desarrollados también sobre los datos de Serce, identifican factores escolares que se asocian con el aprendizaje en América Latina. Los autores han encontrado que la infraestructura física de las escuelas y la disponibilidad de servicios públicos básicos (electricidad, agua potable, alcantarillado y teléfono) están altamente asociadas con los aprendizajes, aun después de controlar otros factores, como edad de los maestros, formación docente, tiempo efectivo de clase, violencia y discriminación, además de otras variables socioeconómicas. Las investigaciones sugieren que mejores instalaciones y servicios crean ambientes propicios para lograr mejores aprendizajes.

De acuerdo con información sobre Latinoamérica, las escuelas de educación básica no cuentan con los siguientes recursos: biblioteca (40%), laboratorios de ciencias (88%), espacios de reuniones u oficinas para los docentes (63%), comedor (73%), salas de computadores (65%) y espacio para deportes (35%). De otro lado,

21% de las escuelas no cuentan con acceso a agua potable, 40% carecen de desagüe, 53% no tienen línea telefónica, 32% presentan insuficiencias en el número de baños y 11% carecen de electricidad (Duarte, Gargiulo & Moreno *et al.*, 2011, p. 9).

En cuanto a la provisión de servicios públicos en escuelas de la Región Piura, solo el 46,9% cuenta con agua potable, 42,6% con red de desagüe y 50,6% con electricidad. De los locales públicos, el 13% tiene aulas insuficientes para atender a la demanda educativa. El grave deterioro de los locales escolares es tal que el 13,4% requiere reparaciones mayores y el 23,1% de las escuelas públicas necesita reparaciones menores, según el Censo Escolar 2012 (Minedu, 2013).

En este sentido, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un análisis económico de la brecha en infraestructura educativa en la Región Piura al 2012, evaluar cuánto se está invirtiendo e identificar la inversión necesaria para cubrir tal brecha.

El estudio será útil en la medida en que permitirá conocer la situación actual de la infraestructura educativa y las brechas entre colegios públicos y privados de las provincias de la región. Esta información contribuirá a la toma efectiva de decisiones de inversión en infraestructura educativa de la zona. Para lograr los objetivos propuestos, la investigación se ha estructurado sobre la base de una sistematización de la metodología de indicadores de infraestructura educativa, el diagnóstico de esta, y la construcción de indicadores para la determinación de las brechas de infraestructura.

2. Marco teórico

Para desarrollar este estudio, se han revisado las principales contribuciones teóricas sobre temas afines. Se empieza presentando algunos conceptos importantes vinculados a infraestructura, luego, se explica el debate existente en torno de la equidad del gasto educativo, y, finalmente, se presenta información referida al impacto de la inversión en infraestructura educativa en la economía.

2.1 Presentación de conceptos

2.1.1 Alcance conceptual de la infraestructura

Según Perrotti y Sánchez (2012, p. 8), la infraestructura se define como un conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios para los sectores productivos y los hogares. También señalan que, de acuerdo con su

cobertura geográfica, la infraestructura puede ser de alcance urbano, interurbano e internacional. Además, la clasifican de acuerdo con su función en los siguientes tipos:

- a) infraestructura económica (transporte, energía y telecomunicaciones)
- b) infraestructura social (presas y canales de irrigación, sistemas de agua potable y alcantarillado, educación y salud)
- c) infraestructura de medio ambiente, recreación y esparcimiento
- d) infraestructura vinculada a la información y el conocimiento

Sáenz (2011, p. 16) plantea el concepto de infraestructura física educativa como el conjunto de bienes muebles (mobiliario y equipo) e inmuebles (terrenos, construcciones y áreas afines) que utilizan las comunidades educativas, como el alumnado y el personal docente y administrativo, para los propósitos básicos de enseñanza y aprendizaje.

Después de haber analizado los conceptos propuestos por distintos autores, ha sido conveniente plantear una definición propia. Así, en el presente estudio, se define a la infraestructura educativa como el conjunto de elementos o servicios físicos que se consideran necesarios para la creación y desarrollo del proceso educativo.

2.1.2 Alcance conceptual de la brecha de infraestructura

Siguiendo las ideas de Perrotti y Sánchez (2012, p.12), la brecha de infraestructura puede definirse según dos dimensiones de carácter no excluyente: brecha en dimensión vertical y brecha en dimensión horizontal. La primera se define con respecto a factores internos del país o la región bajo análisis; se trata de identificar las diferencias que surgen entre la evolución de la oferta y la demanda interna de infraestructura³. La segunda es la que surge con relación a algún objetivo determinado⁴.

2.2 La equidad del servicio educativo

En la literatura revisada, cuando se trata el tema de la brecha de infraestructura educativa, se hace referencia a la carencia de aulas, servicios, y materiales, entre otros aspectos. El fin de la presente investigación es elaborar indicadores que

³ Ejemplo: el *stock* y las inversiones en infraestructura acompañan la demanda que surge de la actividad económica.

⁴ Ejemplo: brecha con respecto a otros países, como el nivel de *stock* de infraestructura actual en América Latina y el Caribe respecto del nivel de un determinado país o conjunto de países.

sirvan para que las autoridades correspondientes trabajen en la eliminación de dichas carencias y se logre una equidad educativa, que es el fin de todo Gobierno. Por esa razón, en este apartado, se discutirá sobre equidad educativa y qué tan accesible es como meta.

Para analizar la equidad, se ha utilizado el postulado aristotélico de «igual tratamiento para los iguales», denominado principio de equidad horizontal. Operacionalmente, la aplicación estricta de este principio requiere igual gasto por alumno, iguales recursos para la educación básica, e igual relación de docentes por alumno, entre otros. De este modo, se facilitarían la prosecución de políticas públicas. Para llevarlas a cabo, sería entonces necesario un mínimo de homogeneidad en la provisión de un bien o servicio a una población-objetivo dada.

En el caso del Perú, el Estado aplicaba el principio de equidad horizontal para garantizar uno de los criterios de igualdad de oportunidades existentes. Según estos, la posibilidad de escolarización de un niño no debe depender de factores ajenos a él, como las circunstancias económicas en las que se encuentran sus padres o su familia, el lugar donde vive, el sexo, la religión o la pigmentación de su piel, entre otros.

De acuerdo con Rama:

En Perú hubo una aceleración de la ampliación de la cobertura escolar junto con una falta de recursos en el país. Ambas produjeron la segmentación de la oferta. El Estado no pudo atender adecuadamente las metas de equidad y calidad. En consecuencia, se perjudicó a las escuelas que atienden a los alumnos de sectores de menores ingresos (Rama, 1984, citado en Morduchowicz, 2000, p. 170).

Así, bajo la apariencia de un sistema educativo homogéneo, se crearon segmentos jerárquicamente diferentes, con escuelas de gestión pública y privada y circuitos para ricos y para pobres en cada uno de esos tipos de instituciones escolares, atendiendo a diversos grupos según su nivel de ingresos y su origen sociocultural.

A partir de esto, los analistas y políticos comenzaron a comprender la insuficiencia de la equidad horizontal como criterio hegemónico para la provisión de educación y se evidenció que se debía incorporar el principio, también aristotélico, de «desigual tratamiento a los desiguales», es decir, el de equidad vertical. A partir de ello, la suposición de que todos los alumnos son sustancialmente iguales se podía refutar con facilidad. Después de tales diagnósticos, fue necesario sustituir el atributo de que los niños y los jóvenes eran iguales. Ahora, se trataba

de establecer atributos frente a los cuales un grupo de «alumnos» era igual o desigual a otro grupo de «alumnos» (Morduchowicz, 2000, pp. 165-186). Por ejemplo, un grupo con menores recursos requiere mayor apoyo por parte del Estado que un grupo con mayor capacidad adquisitiva, de tal manera que se pueda llegar a una igualdad.

Tal cambio no es sencillo. A medida que se clasifica por grupos a la sociedad, menos personas tienen posibilidad de ser alcanzadas por el tratamiento horizontal, hasta que se llega a cada individuo, porque ninguno es igual a otro. Por lo tanto, el criterio de equidad horizontal debería ser aplicado en forma directa solo a subgrupos en los que la igualdad entre alumnos debería ser acordada.

En la Región Piura existen distintas realidades educativas: la zona urbana y la zona rural; en ellas se encuentran colegios públicos o privados. La equidad vertical, por ello, es la más propicia para analizar a la región. No obstante, se debe considerar también la equidad horizontal, ya que, cuando se analiza a la región por subgrupos, se debe tener como fin llegar a ella.

2.3 Las limitaciones del mercado educativo: la existencia de bienes públicos

Aunque el mercado debería proveer en cantidad suficiente todos los bienes y servicios que la sociedad demanda, no siempre sucede así. Ocurren situaciones en las que el mercado escolar no es capaz de responder ciertas demandas, como las de tipo social. Por ejemplo, si cada uno velara solo por su propio interés, es probable que no existieran locales educativos en las zonas rurales más pobres, ningún inversionista estaría dispuesto a costear un bien donde la demanda no cuenta con suficientes medios económicos para satisfacerla.

Los bienes que no son rentables para un inversor particular, pero sí para el país, se denominan bienes públicos. Según Nicholson (2000, p. 681), son bienes que una vez producidos no permiten excluir a nadie de su disfrute y su consumo no es rival, puesto que el coste marginal de un consumidor adicional es nulo. Lo relevante es considerar que la demanda que existe de ellos no se satisface adecuadamente porque las empresas privadas no ofertan suficiente cantidad.

2.3.1 La necesidad de la intervención estatal

La principal explicación del financiamiento estatal es la existencia de mercados de capitales imperfectos (Becker, 1993, citado por Morduchowicz, 2000, p. 180). Los consumidores de educación, básicamente niños y jóvenes, no poseen recursos para sostener su educación; tampoco pueden acceder a un mercado financiero que les facilite los recursos para solventarla. De otro lado, los padres

no pueden comprometer el futuro de sus hijos endeudándolos para que estos salden el crédito que podrían tomar para pagar su educación (Hoxby, 1996, citado por Morduchowicz, 2000, p. 181). Si esos padres poseen recursos para financiarla, sus hijos gozarán de los beneficios que brinda, pero, si carecen de ellos, alguien debe asumir el costo que implica escolarizar a los niños y jóvenes que, de otro modo, quedarían excluidos por el imperfecto funcionamiento del mercado de capitales.

El Estado aparece aquí para asegurar los fondos que coloquen en igualdad de oportunidades a pobres y ricos. Tan relevante es esta cuestión, que ningún economista, ni siquiera el mayor defensor y promotor de la introducción de mecanismos de mercado en el sector, cuestiona la importancia del Estado en el financiamiento de la educación. La controversia surge cuando se discute la forma de provisión del servicio.

No se niega pues la necesidad de participación del Estado en la educación, sino que se cuestiona el grado en que debe participar. Lo que dificulta la discusión es que no siempre es posible adoptar posiciones objetivas sujetas a un cálculo económico racional. Por ejemplo, es más sencillo señalar que aquellos sectores donde la seguridad nacional está involucrada deben ser atendidos exclusivamente por el Estado. Las opciones se amplían cuando se debe determinar la forma de provisión del servicio educativo. Así, es necesario considerar si debe ser provisto totalmente, subsidiarse o permitirse deducciones impositivas (Cohn & Geske, 1990, citados por Morduchowicz, p. 181).

Existen argumentos a favor y en contra de la provisión estatal o de la que podría realizar el sector privado. Mientras los motivos que fundamentan la introducción de mecanismos de mercado se sustentan en la ineficiencia de la provisión estatal y en la inequidad de los sistemas escolares cuya provisión mayoritaria es del Estado, quienes se oponen a la mercantilización del sector educativo se remiten a las llamadas fallas del mercado (imposibilidad de garantizar los beneficios externos de la educación que aseguren el óptimo de rentabilidad social) y a la inequidad de sus mecanismos.

Respecto de esta última, si se dejara liberada la provisión del servicio educativo al sector privado, este se orientaría a maximizar sus beneficios por razones que le son inherentes. En educación, quienes posibilitarían tal objetivo serían los alumnos más fáciles de educar, es decir, aquellos a quienes resultaría menos costoso proveer el servicio. Eso es natural y no debería suponer ninguna objeción o condena: es la esencia del sistema capitalista. Precisamente, para prevenir situaciones como esta es que se argumenta a favor de la intervención estatal.

Por eso, la pregunta central en relación con la equidad y con la intervención gubernamental en educación es si esta es necesaria para alcanzarla. Monk (1990, citado por Morduchowicz, 2000, p. 182) afirma que, si la alternativa existente es la provisión de educación por vías del mercado, la pregunta deriva en si este es capaz de garantizarla por sí solo. El autor señala, también, que todo depende del criterio utilizado. Por ejemplo, si se considerase que solo se asignen recursos en función directa del beneficio obtenido por los estudiantes, seguramente la solución de mercado sería más eficiente y equitativa. Sin embargo, se violarían otros criterios, tales como los de provisión para los menos capacitados o más desfavorecidos, a los que el mercado no atendería, pues su búsqueda se orienta a la eficiencia, es decir, a la máxima producción. Por el contrario, si se pudiese establecer que el objetivo es la equidad, podría encontrarse una solución técnicamente eficiente, que estaría en función de aquella: la eficiencia obtenida por una función de equidad determinada.

Ahora bien, para la teoría económica, el costo de la equidad significa pérdida de eficiencia, no solo por la intervención estatal a causa de sus características institucionales de organización compleja, jerárquica (y no por su carácter de estatal), sino porque el Estado está asumiendo los mayores costos de educar a quienes, en condiciones puras de mercado, quedarían excluidos del servicio por no permitir maximizar el producto al menor costo. Este hecho, a su vez, modifica artificialmente las tasas de retorno de la educación de los diferentes niveles educativos y desvía lo que sería la asignación natural de recursos de no mediar esa interferencia estatal.

Aunque esta situación sucedería teóricamente, de hecho, el costo de la equidad debe ser relativizado. Siempre el Estado ha proporcionado igual costo por alumno, lo que implica que tampoco asume los mayores costos de la escolarización de los más desfavorecidos. Si el gasto que realiza fuera suficiente para proveer de educación adecuada a estos alumnos, entonces la provisión estatal sería inequitativa por motivos diferentes a los que se suele creer, puesto que, en la medida en que el gasto por alumno es igual para todos, se estaría sobreinvertiendo en los que menos lo necesitan.

No obstante, la presencia del Estado se justifica teóricamente por la desigualdad en la oferta de fondos para la educación entre ricos y pobres. Como se ha mencionado, actuar sobre la demanda es más difícil que operar sobre la oferta. Por esta razón, el Estado se ha concentrado históricamente en la modificación de esta última.

Es de conocimiento que los estudios sobre la incidencia del gasto educativo sobre los diferentes estratos de ingresos muestran que la intervención estatal es redistributiva en favor de los más pobres. Sin embargo, dicha incidencia sería menor si se avanzara desde la educación básica hacia niveles superiores, lo que señalaría que la apropiación de los beneficios de esa distribución es menor para los estratos más bajos de ingresos o, desde otra perspectiva, que los estratos más altos cuentan con mayores posibilidades de aprovechar la igualación de la oferta estatal de recursos. Esta última se origina, precisamente, en la necesidad de compensar el imperfecto funcionamiento del mercado de capitales hacia los más pobres.

Por otra parte, los resultados de los estudios de la incidencia del gasto educativo sobre la distribución del ingreso suelen dejar conformes a quienes llevan adelante este tipo de cálculos y a los analistas que plantean la hipótesis de la acción progresiva del gasto estatal en el sector. Sus conclusiones son el resultado algebraico de una situación que debería ser más o menos clara intuitivamente. Considerando un gasto igual por alumno para una población escolar determinada, los efectos de la transferencia de ingresos derivados de la provisión estatal del servicio a los particulares generan mayor impacto en los estratos más bajos que en las familias más ricas (Morduchowicz, 2000, pp. 165-186).

3. Metodología

La metodología empleada se ha desarrollado con la información del Censo Escolar 2013 (Minedu, 2013) como principal base de datos⁵. La Dirección Regional de Educación de Piura (DREP), las Unidades de Gestión Educativa Local (UGEL) y los directores de los centros educativos proporcionaron información de todas las escuelas de la región, a partir de la cual se elaboró un diagnóstico sobre el estado y la cobertura de la infraestructura educativa. Para poder hallar la brecha existente, se han agrupado los diferentes indicadores de infraestructura y servicios públicos en una categoría de indicadores temáticos que se presentan en la tabla 1.

⁵ El Censo Escolar es una actividad estadística que permite conocer las características actuales del servicio educativo. Está organizado por módulos: matrícula, docentes y recursos. En cuanto a infraestructura, se recoge información de cada local escolar en cuanto a: mobiliario, ambientes educativos y servicios higiénicos, entre otros.

Tabla 1
Indicadores de infraestructura escolar

Indicadores	Indicadores incluidos
Indicadores del estado de las aulas	Locales públicos que requieren reparación total Locales públicos que requieren reparación parcial Locales públicos con suficientes carpetas Locales públicos con suficientes pizarras
Indicadores de servicios	Locales públicos con servicio de desagüe Locales públicos conectados a una red de agua potable Locales públicos conectados a red eléctrica Locales públicos con los tres servicios básicos Locales públicos con acceso a internet
Indicadores de áreas académicas	Locales escolares que cuentan con sala de cómputo Locales escolares que cuentan con laboratorios de ciencias Locales escolares que cuentan con bibliotecas Locales escolares que cuentan con sala de talleres
Indicadores de áreas de salud	Locales escolares que cuentan con tópicos de enfermería
Indicadores de áreas deportivas	Locales escolares que cuentan con losa deportiva Locales escolares que cuentan con gimnasio o coliseo Locales escolares que cuentan con patio
Indicadores de áreas de oficinas	Locales escolares que cuentan con sala de profesores Locales escolares que cuentan con oficina administrativa Locales escolares que cuentan con salas de uso múltiple Locales escolares que cuentan con salas de descanso

Estos indicadores de infraestructura educativa se construyeron usando información de naturaleza nominal que brindaron los directores de cada local escolar, la cual fue procesada a través del Microsoft Excel y el programa SPSS 17. De esta manera, se obtuvieron índices para instituciones educativas (IE) públicas y privadas. Luego, se realizó la comparación de la brecha de infraestructura educativa, hallándose grandes diferencias entre colegios públicos y privados. Este mismo análisis se desarrolló para los colegios de cada provincia del departamento de Piura. Adicionalmente, se construyeron indicadores que ayudaron a la elaboración de un diagnóstico económico de la infraestructura educativa.

3.1 Diseño de indicadores de infraestructura educativa

La Dirección General de Planeación y Programación de México (2005, pp. 14-36) elaboró lineamientos para la formulación de indicadores educativos, los cuales integran experiencias e información nacional e internacional con el propósito de compartir y proporcionar elementos metodológicos. A continuación, se presenta una revisión de estos indicadores.

3.1.1 Indicador atención a la demanda potencial

Es un indicador en el que intervienen dos variables: la demanda atendida y la demanda potencial. La primera refiere a la matrícula total de inicio de cursos de un grado o nivel educativo; la segunda es la población que tiene la edad correspondiente para cursar ese grado o nivel, independientemente de que solicite o no el servicio educativo. Las edades establecidas para cada nivel educativo son las siguientes:

- Preescolar, demanda social: $n =$ población de 3 a 5 años
- Primaria, demanda social: $n =$ población de 6 a 11 años
- Secundaria, demanda social: $n =$ población de 12 a 16 años

Para calcular la atención a la demanda potencial, es necesario dividir la matrícula total de un nivel educativo específico entre la población total de la edad correspondiente al nivel educativo en cuestión. Las siguientes tres fórmulas permiten calcular la atención a la demanda social para cada uno de los niveles educativos:

$$\textit{Atención a la demanda social preescolar} = \textit{matrícula total} / \textit{población (3 a 5 años)} \quad (1)$$

$$\textit{Atención a la demanda social de primaria} = \textit{matrícula total} / \textit{población (6 a 11 años)} \quad (2)$$

$$\textit{Atención a la demanda social de secundaria} = \textit{matrícula total} / \textit{población (12 a 16 años)} \quad (3)$$

3.1.2 Indicador relación alumnos/aula

Es el promedio de estudiantes atendidos simultáneamente en un aula. La información acerca de los espacios educativos es de utilidad para evaluar el uso óptimo de los inmuebles escolares con que cuenta el sistema educativo para planificar la construcción de nuevas instalaciones. De igual forma, esta metodología se puede aplicar para calcular espacios educativos, laboratorios, talleres, salas de cómputo, bibliotecas, etcétera, sustituyendo el número de aulas por el espacio en cuestión que se desea calcular. La relación alumnos/aula es la resultante de dividir la matrícula total al inicio de los cursos entre el número de aulas en existencia. Se calcula con la fórmula 4, presentada a continuación.

$$\textit{Relación alumnos/aula:} \frac{\textit{Matrícula total}}{\textit{Total de aulas existentes}} \quad (4)$$

3.1.3 Indicador relación alumnos/escuela

La relación alumnos/escuela es el promedio de alumnos inscritos por colegio. Este indicador se emplea al calcular el número de escuelas que deberán construirse en función de actividades como la elaboración de diagnósticos y pronósticos. Esta relación resulta de dividir la matrícula o inscripción total al inicio de cursos entre el número de escuelas existentes. Se calcula como se indica en la fórmula 5.

$$\text{Relación alumnos/escuela: } \frac{\text{Matrícula total}}{\text{Total de escuelas existentes}} \quad (5)$$

3.1.4 Indicador crecimiento anual nominal o real del gasto educativo

El crecimiento anual nominal o real del gasto educativo determina el comportamiento de una variable en un período estimado. Este comportamiento se representa en términos porcentuales y, según los valores, puede ser positivo o negativo. Para tal efecto, se aplica la fórmula 6.

$$\text{Crecimiento anual nominal del gasto educativo: } \left[\left(\frac{Vf}{Vi} \right) - 1 \right] X 1 \quad (6)$$

Donde

Vf = valor final de la serie o cohorte

Vi = valor inicial de la serie o cohorte

3.1.5 Determinación de valores corrientes a valores constantes (reales) dado un año base

Esta operación permite deflactar valores monetarios según un año base. Dicho de otro modo, elimina los efectos inflacionarios en los valores monetarios. Para llevarla a cabo, se utiliza la fórmula 7.

$$\text{Determinación de valores corrientes a constantes} = Vctes / \text{Índice} = Vreal \quad (7)$$

Donde

$Vctes$ = valores corrientes (presupuestarios)

Índice = índice de precios implícito del PBI, dado un año base

$Vreal$ = valor resultante que elimina los efectos del incremento de precios; también puede denominarse valor constante.

3.1.6 Indicador gasto educativo por alumno atendido

Permite conocer la cantidad erogada por el sector educativo al proporcionar sus servicios a un alumno durante un año o ciclo escolar, lo cual proporciona

elementos para calcular estimaciones globales y por nivel educativo del presupuesto educativo. En este caso, se utiliza la fórmula 8.

$$\text{Gasto educativo por alumno: } \frac{GE}{\text{Alumno atendido}} \quad (8)$$

Donde

GE = gasto educativo

Alumno atendido = individuo incorporado al sistema educativo en algún nivel o servicio

3.1.7 Indicador gasto por alumno considerando el PBI per cápita

Establece la relación del gasto por unidad como proporción del PBI por habitante, como se puede ver en la expresión 9. En el caso del sector educativo, la unidad es el alumno. La información obtenida representa el esfuerzo social-individual para atender la educación en cuanto a participación del PBI per cápita.

$$\text{Gasto alumno/PBI per cápita} = G \text{ por } A / \text{PBI per cápita} \quad (9)$$

Donde

$G \text{ por } A$ = gasto por alumno, que puede ser total, por nivel educativo o por servicio

3.1.8 Indicador relación porcentual entre gasto educativo regional y PBI regional

La relación porcentual entre gasto educativo regional y PBI regional permite establecer la participación del gasto educativo con dicha variable, que mide el crecimiento económico. Para obtener el porcentaje del gasto educativo comparado con el PBI, se procede de acuerdo con la expresión 10.

$$\text{Relación} \frac{GEN}{\text{PBI regional}} \quad (10)$$

Donde

GEN = gasto educativo regional (estatal, público o privado)

3.1.9 Indicador tasa media anual de crecimiento de gasto educativo

El objetivo de este indicador es determinar el crecimiento medio por año del gasto educativo en un período determinado. Puede calcularse considerando todo el país y por sus subdivisiones, y corresponde a la tasa media anual del período analizado. Se estima mediante la fórmula 11.

$$\text{Tasa media anual de crecimiento del gasto educativo: } \left(\frac{Vf}{Vi} \right)^{1/n} - 1 \quad (11)$$

Donde

n = número de años de la serie

3.1.10 Indicador de cobertura global de infraestructura (CGI) educativa

Debido a la heterogeneidad de los indicadores pertinentes y por la limitación que introducen al momento de evaluar la CGI educativa, fue necesario elaborar este indicador por provincias.

Con el promedio de los indicadores de infraestructura educativa, se elaboran los indicadores de CGI. Se trata de un promedio simple de cada indicador de cobertura de los locales escolares. Cabe señalar que dicho promedio no muestra una realidad específica debido a que cada zona presenta realidades diferentes, como sucede con las zonas urbanas y rurales. Esta metodología fue adaptada de la investigación de Escobar, Saavedra y Vakis (2012, pp. 89-94). Para estimar la CGI, se han considerado los principales indicadores de cobertura de infraestructura educativa, que en total son 18, y se presentan más adelante en la tabla 2. Posteriormente, se calculó el promedio de la manera que muestra la fórmula 12.

$$CGI \text{ por provincias: } (sala \text{ de } \acute{c}omputo + laboratorio \text{ de } ciencias + losas + patio + gimnasio + sala \text{ de } profesores + oficina \text{ administrativa} + sala \text{ m}\acute{u}ltiple + sala \text{ de } descanso + taller + biblioteca + t\acute{o}pico + desag\ddot{u}e + agua + luz + internet + pizarra + carpetas) / (\acute{n}umero \text{ de } indicadores) \quad (12)$$

Estos indicadores sirvieron para elaborar el diagnóstico de la infraestructura educativa, conocer la brecha existente y analizar el gasto en ella. Conociendo la brecha, la siguiente fase consiste en cuantificarla monetariamente. Para ello, se ha aplicado la metodología de la estimación de brechas de ofertas de servicios sociales en el ámbito de los 880 distritos de la estrategia nacional Crecer.

3.2 Metodología de la estimación de brechas en la cobertura de la oferta educativa

En esta sección, se ha calculado a cuánto llega la brecha en la cobertura de infraestructura educativa, cuánto se tiene que invertir para construir nuevas aulas y a cuánto asciende el gasto en educación para cubrir a toda la población. Algunos aspectos previos: por un lado, muchos pueblos de la Región Piura donde estarían los colegios nuevos carecen de servicios de agua, luz, internet y desagüe, entre otros; por lo tanto, sería imposible proporcionarlos a un colegio. Por otro lado, para determinar la brecha, solo se ha considerado la construcción de colegios, no la reparación de estos, debido a que cada reparación es distinta.

Las brechas de cobertura educativa han sido estimadas utilizando información censal escolar del año 2013 (Minedu, 2013), además de datos de Escala (Estadística de la Calidad Educativa), de la Encuesta Nacional de Hogares, Enaho (Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI, 2012) y del Ministerio de Economía y Finanzas, MEF (2013b).

La metodología empleada es una adecuación del estudio de la Comisión Interministerial de Asuntos Sociales, CIAS (2009, pp. 15-26). Estrictamente, el cálculo de la inversión necesaria para la reducción de las brechas de cobertura y calidad debe ser realizado agregando datos obtenidos de estudios o análisis específicos por centro poblado y por distrito. Además, debe considerarse que la implementación de las estrategias de reducción de brechas de cobertura y calidad en ámbitos rurales requiere adecuar el marco institucional de gestión en relación al tamaño mínimo de las escuelas rurales, el número de alumnos por docente e incentivos por resultados. Por tanto, los estimados de la inversión necesaria para la reducción de las brechas de cobertura y calidad deben ser entendidos como aproximaciones que tendrían que ser desarrolladas en mayor detalle si se necesitara emplearlas para fines de sustentación presupuestal.

Las estimaciones de requerimientos de docentes y aulas se han calculado sobre la base de la identificación de centros poblados sin servicio educativo que cuentan con una mayor demanda potencial. Estimaciones más precisas de tales requerimientos deberán provenir de un análisis de microplanificación de la oferta educativa. Un supuesto fundamental para la estimación es que la población en edad escolar que se encuentra fuera del sistema educativo y reside en centros poblados rurales de baja densidad poblacional sin servicio educativo asistirá regularmente al centro educativo del centro poblado más cercano en respuesta al subsidio que se otorgue para tal fin.

3.2.1 Cálculo de población por atender

La población por atender (ver la expresión 13) se ha estimado con datos del Censo de Población y Vivienda 2007 y sus proyecciones al año 2012 (INEI, 2007) y del Censo Escolar 2012 (Minedu, 2013).

$$\text{Población en edad escolar} - \text{población matriculada} = \text{Población por atender} \quad (13)$$

3.2.2 Indicador de cobertura educativa

El indicador de cobertura educativa es el costo incremental, que consiste en el gasto adicional por alumno necesario para incorporar en el sistema educativo a

la población en edad escolar que actualmente no asiste a un centro o programa de educación básica, de modo que se requiere incurrir en un gasto mayor al promedio regional por alumno.

$$\text{Gasto total en educación: remuneración anual por docente} + 2 \text{ monto anual bienes y servicios} + 3 \text{ mantenimiento preventivo de los locales escolares} + 4 \text{ monto anual del subsidio} \quad (14)$$

$$\frac{\text{Gasto total}}{\text{Población por atender}} : \text{Gasto por alumno para ser atendido} \quad (15)$$

Los componentes del costo de creación de oferta educativa en centros poblados rurales involucran: contratación de profesores, provisión de bienes y servicios para la escuela y construcción de aulas nuevas. Los bienes y servicios se calculan como el 15% del gasto público nacional por alumno; el número de aulas nuevas necesarias se estima multiplicando el número de centros poblados sin servicio educativo con mayor demanda potencial por un número de aulas por institución educativa (IE) igual a tres para el nivel inicial, dos para primaria y cinco para secundaria, como se puede ver a continuación.

$$\text{Número de docentes requeridos: } \frac{\text{Población en edad escolar no atendida}}{\text{Población por aula por nivel}} \quad (16)$$

$$\text{Remuneración anual por docentes: número de docentes requeridos} * \text{costo anual de docentes} \quad (17)$$

$$\text{Monto anual de bienes y servicios: población no atendida} * 15\% \text{ del gasto por alumno total} \quad (18)$$

$$\text{Mantenimiento preventivo de los locales escolares: número de aulas requeridas} * \text{costo de mantenimiento del aula anual} \quad (19)$$

$$\text{Monto anual del subsidio: (población no atendida)(subsidio anual por alumno)} \quad (20)$$

Los centros poblados con demanda potencial son aquellos sin servicio educativo en el nivel que corresponda. Su demanda estimada es de diez alumnos por grado/edad en inicial y veinte alumnos por grado en secundaria.

$$\text{Número de aulas requeridas: número de instituciones educativas requeridas} * \text{número de aulas por institución educativa} \quad (21)$$

$$\text{Inversión en construcción de aulas: número de aulas requeridas} * \text{costo anual por aula (60m)} \quad (22)$$

Los costos empleados para determinar la oferta de infraestructura educativa han sido estimados utilizando información censal del año 2013 proveniente del Censo Escolar (Minedu, 2013), además de datos de Escale, Enaho 2012, el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP, 2012), MEF (2013b) y CIAS (2009). Cabe señalar que la investigación determinó que solo en las zonas rurales del departamento de Piura existe una demanda escolar insatisfecha y que esto ocurre en pueblos con demanda escolar suficiente que no poseen locales escolares del nivel inicial y secundario. Respecto del nivel primario, la oferta está cubierta en el departamento.

3.2.3 Indicador de calidad educativa

La mejora en la calidad educativa requiere invertir en el perfeccionamiento de la infraestructura escolar. Según el Censo Escolar 2013 (Minedu, 2013), por un lado, se estima que cada local consta, en promedio, de dos aulas y que el costo de rehabilitación de cada una es S/ 15.000 (ver la tabla 2). Este monto se obtiene al calcular S/ 250 por m², asumiendo que cada aula tiene 60 m². Por otro lado, se considera un costo de mantenimiento correctivo por aula de S/ 3.600. Los indicadores pertinentes se obtienen con las fórmulas 23, 24 y 25.

Tabla 2
Esquema metodológico para la estimación de la inversión requerida en educación

Objetivo	Indicadores	Estrategias	Elementos de costo	Costo
Ampliar la cobertura y la conclusión de la educación básica	Tasa de cobertura total por grupos de edad - 3 a 5 años - 6 a 11 años - 12 a 16 años	Expansión de la oferta en centros poblados rurales sin servicio educativo que tienen una mayor demanda potencial.	- Remuneración docente en centros poblados rurales sin servicio educativo	- Anual por docente: S/ 18.000
			- Bienes y servicios (15% del gasto público nacional por alumno)	- Anual de mantenimiento de aula: S/ 1.500
			- Construcción de aulas nuevas	- Aula de 60 m ² : S/ 98.000
			- Mantenimiento preventivo de aulas	
Mejorar la calidad de la educación básica	Mejora del estado de la infraestructura escolar	- Rehabilitación de locales	- Gasto promedio por aula en rehabilitación y mantenimiento correctivo	- Rehabilitación de aula: S/ 15.000
		- Mantenimiento correctivo	- Cada local con dos aulas en promedio	- Mantenimiento correctivo de aula: S/ 3.600

$$\text{Gasto por reparación de aulas:} \\ \text{costo por reparación de aulas} \times \text{número de aulas que requieren reparación} \quad (23)$$

$$\text{Gasto por mantenimiento de aulas: costo por mantenimiento} * \quad (24)$$

$$\text{número de aulas que requieren mantenimiento}$$

$$\text{Total general de mejora de la infraestructura: gasto por reparación de aulas+} \quad (25)$$

$$\text{gasto por mantenimiento de aulas}$$

4. Brecha de infraestructura educativa en la Región Piura

El primer objetivo de esta investigación es elaborar un diagnóstico de la infraestructura de los centros educativos de la Región Piura. Por este motivo, se ha analizado cómo esta se encuentra a nivel de provincias, para luego cuantificar el *ranking* de cobertura de infraestructura educativa por provincia.

Para el cumplimiento de tal objetivo, primero se han analizado las brechas de dimensión vertical sobre la base de los principales indicadores de infraestructura educativa por provincia. De tal manera, ha sido posible conocer las diferencias existentes en cobertura en los locales escolares de la Región Piura. Este análisis se realizó para los locales escolares públicos y privados de cada zona. Con respecto a la dimensión horizontal, se abarcaron los indicadores globales de infraestructura educativa de la Región y se compararon con los indicadores globales de infraestructura educativa en Latinoamérica.

4.1 Diagnóstico de la infraestructura educativa en la Región Piura

Para su elaboración, se generaron indicadores a partir del Censo Escolar 2013 del Minedu (2013), proporcionado por la DREP con información obtenida de los directores de cada local escolar.

4.1.1 Diseño de indicadores de infraestructura educativa en la Región Piura

En la Región Piura, existe poca información sobre creación de indicadores de infraestructura educativa; incluso a nivel nacional se cuenta con pocos datos al respecto. Por ello, para el diseño metodológico de los indicadores de infraestructura educativa se han seguido los *Lineamientos para la formulación de indicadores educativos* de México, elaborados por la Dirección General de Planeación y Programación (2005). En el referido documento, se han integrado experiencias nacionales e internacionales obtenidas mediante la consulta de diversas fuentes.

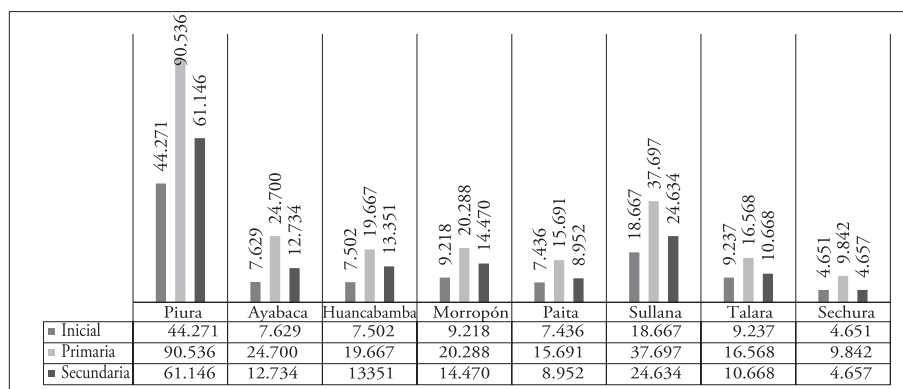
4.1.1.1 Cobertura de matrícula

Es necesario conocer la demanda de matrícula en las provincias del departamento de Piura para luego poder describir cómo se encuentra su infraestructura educativa (ver el anexo 1). En la figura 1, se observa que la mayor proporción de matriculados

se encuentra en la provincia de Piura y luego en Sullana; en menor proporción está en Sechura. La provincia de Piura presenta mayor población que el resto debido a su concentración en las ciudades principales. Además, la mayor cantidad de matriculados en el nivel primario se encuentran también en la ciudad de Piura.

Figura 1

Matricula en el sistema educativo según provincia y nivel educativo, Región Piura, 2012



Fuente: Censo Escolar (Minedu, 2013); adaptación.

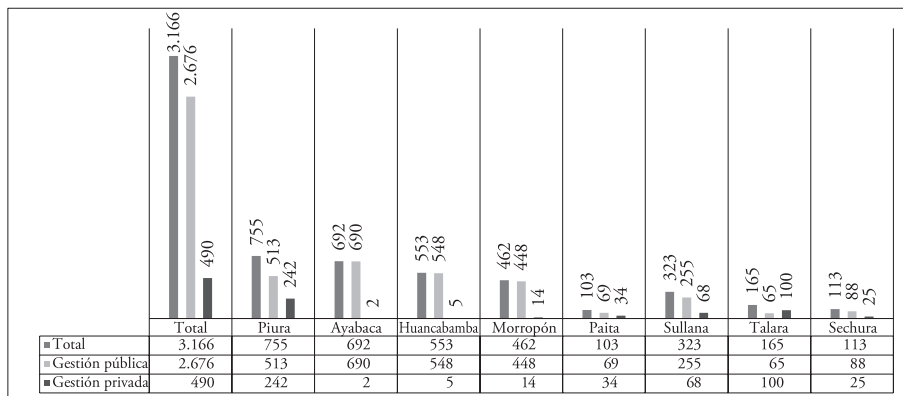
4.1.2 Situación de los locales escolares de la Región Piura

Según Escalé (Minedu, 2013), en la Región Piura a 2012, existen 3.166 locales escolares, de los cuales 2.676 (84,5%) son públicos, mientras que 490 (15,5%) son de gestión privada. En cuanto a su ubicación geográfica, 1.336 (42,2%) de las IE se encuentran en el área urbana y 1.830 (57,8%), en el área rural, como se muestra en la figura 3.

En la figura 2, también se observa que Piura es la provincia con mayor número de locales escolares: 23,9%, y que la que menos posee es Paita: 3,3% del total regional. Asimismo, se muestra que la gestión privada es casi inexistente en las provincias de Ayabaca y Huancabamba: 0,4% y 1%, respectivamente. En conjunto, entonces, la oferta de colegios privados es escasa, a excepción de la provincia de Talara donde existen más locales escolares privados que estatales.

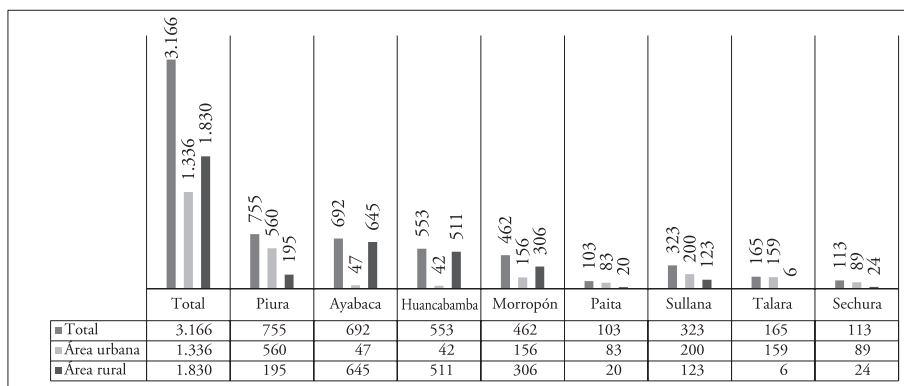
Respecto de la distribución por área geográfica, la meta es que exista un local escolar en cada pueblo o caserío. Ayabaca y Huancabamba presentan la mayor cantidad y porcentaje de locales escolares en el área rural, con 35,3% y 27,9%, respectivamente (ver la figura 3). No obstante, el Estado no puede atender adecuadamente la demanda rural debido a que la población está fuertemente dispersa.

Figura 2
Locales escolares según provincia y gestión educativa, Región Piura, 2012



Fuente: DREP (2013); adaptación.

Figura 3
Locales escolares según provincia y área geográfica, Región Piura, 2012



Fuente: DREP (2013); adaptación.

4.1.2.1 Análisis del estado de los locales escolares

En esta parte del estudio, se expone cómo se encuentran los locales escolares de la Región Piura, cuántos necesitan reparación o mantenimiento y cuántos tienen cobertura de pizarra y carpetas. La información utilizada proviene de las declaraciones de los directores de las IE al Censo Escolar 2013. A continuación, se explican los conceptos: reparación total, mantenimiento, cobertura de carpetas y cobertura de pizarras, según las autoridades de las escuelas (ver los anexos 2 y 3).

- Reparación total: locales escolares públicos en los que todas las aulas en uso tienen paredes o techos que presentan filtraciones o grietas y que necesitan una reparación total.
- Mantenimiento: proporción de locales escolares públicos en los que un número de aulas en uso menor al total tiene paredes o techos que presentan filtraciones o grietas.
- Cobertura de carpetas: locales escolares públicos en los que ningún alumno carece de carpeta.
- Cobertura de pizarras: locales escolares públicos en los que ningún aula carece de pizarra o tiene una en mal estado y cuentan con este bien público indispensable para el proceso de enseñanza.

En la figura 4, se observa que las provincias de Huancabamba (18,4%) y Ayabaca (14,3%) presentan la mayor cantidad de escuelas que requieren reparación total, provincias seguidas por Morropón (9,5%) y Piura (8,3%).

Asimismo, Talara es la provincia con mayor cantidad de locales escolares que necesitan reparación parcial (28,6%). Los siguientes con esta necesidad son: Paita y Piura con 25,4% y 25,2%, respectivamente. Además, se ha incrementado la cantidad de locales escolares que necesitan reparación parcial de sus locales. Solo las provincias de Paita y Sullana han disminuido en este indicador.

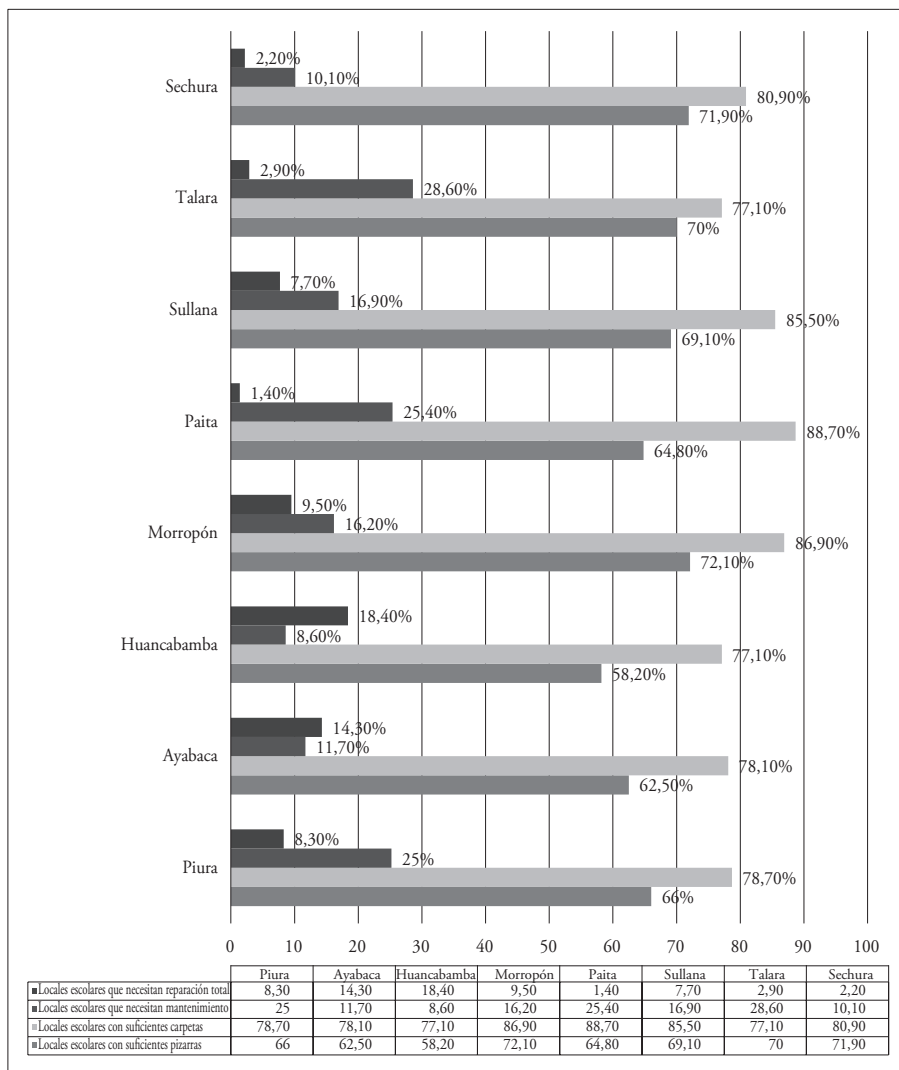
En cuanto al abastecimiento de carpetas en locales escolares, la provincia de Paita muestra un indicador del 88,7%, seguida por Morropón (86,9%). Se aprecia, también, que entre los años 2011 y 2012 han disminuido los locales escolares con suficientes carpetas. Finalmente, son preocupantes los niveles en que se requieren pizarras, dado que las provincias de Huancabamba, Ayabaca y Piura presentan bajos índices en este indicador: 58,2%, 62,5% y 66%, respectivamente.

4.1.2.2 Locales escolares con servicios básicos

En este apartado, se analizan los locales escolares de la Región Piura que presentan servicios básicos, como es la cobertura de agua potable, electricidad y desagüe, de acuerdo con lo declarado por los directores de las IE en el Censo Escolar 2013. Tales servicios se definen de la siguiente manera:

- Servicio de desagüe: locales escolares públicos en los que los servicios higiénicos están conectados a la red pública de desagüe dentro del local o a un pozo séptico.
- Servicio de agua potable: locales escolares públicos donde se obtiene agua directamente de la red pública dentro del local.

Figura 4
Estado de los locales públicos de educación básica, según provincia, Región Piura, 2012
(en porcentajes)

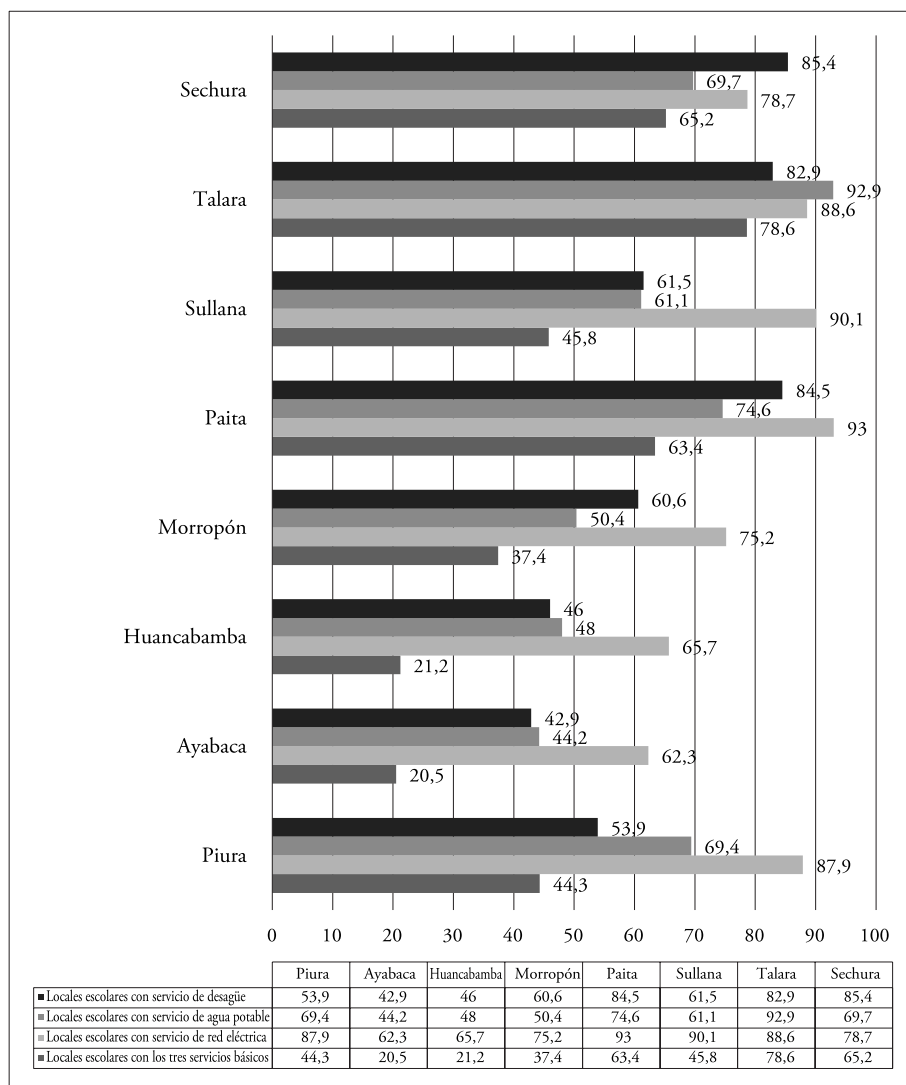


Fuente: Minedu (2013); adaptación.

- Servicio de energía eléctrica: locales escolares públicos que cuentan con electricidad por red pública.

Hay escuelas que cuentan con estos tres servicios básicos, tal como se han definido.

Figura 5
 Locales escolares con servicios básicos según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Sobre la base de la información recogida, Huancabamba (46%), Ayabaca (42,9%) y Piura (53,9%) son las provincias en las que menos locales escolares poseen acceso al servicio de desagüe en la región (ver la figura 5). Esta situación puede afectar la salud de los estudiantes de las escuelas donde no hay este servicio debido a que no

se eliminan los desechos fisiológicos, lo que causa la contaminación del ambiente de estudio y posibles enfermedades en las personas que tienen acceso a él.

La figura 5, además, muestra que Ayabaca (44,2%), Huancabamba (48%) y Morropón (50,4%) son las provincias cuyos locales escolares tienen menor acceso a agua potable, a diferencia de las IE de Talara (92,9%), que están por cubrir completamente este servicio. En el caso de Ayabaca y Huancabamba, sus IE no disponen de este servicio porque se encuentran en localidades donde no existe. Por otra parte, es por falta de pago a las empresas responsables que la mayoría de escuelas no acceden a este servicio.

Asimismo, se puede distinguir que todos los indicadores de las provincias en cuanto a cobertura de luz eléctrica en los locales escolares superan el 50%. Las provincias con mayor porcentaje son Paíta (93%) y Sullana (90,1%), mientras que las que tienen menor cobertura son Ayabaca (62,3%) y Huancabamba (65,7%). La mayoría de colegios de la zona urbana que no tienen este servicio es por falta de pago.

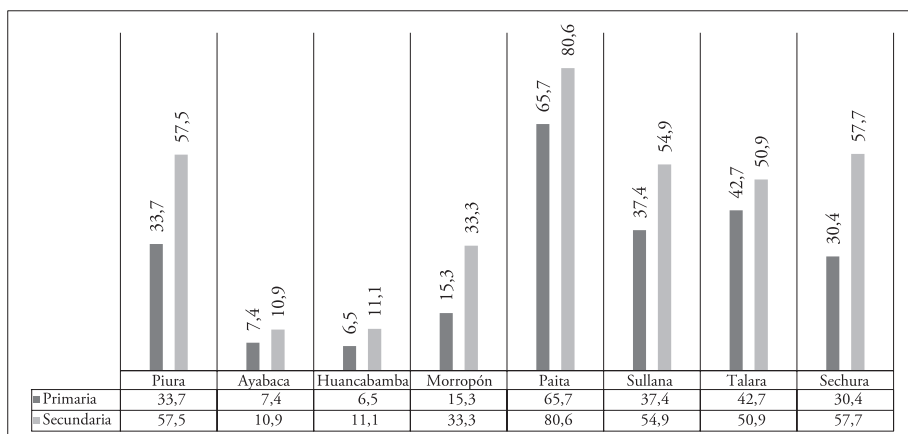
Con respecto al acceso a los servicios básicos juntos, los resultados indican que Ayabaca (20,5%) y Huancabamba (21,2%) son las provincias con menor acceso. En cambio, Talara es la provincia con mayor cobertura de servicios de la región: 78,6%.

4.1.2.3 Escuelas que cuentan con acceso a internet

En la figura 6 se presenta el porcentaje de locales escolares de primaria y secundaria, de cada provincia de Piura, que cuentan con acceso a internet.

Figura 6

Locales escolares con acceso a internet según nivel educativo y provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



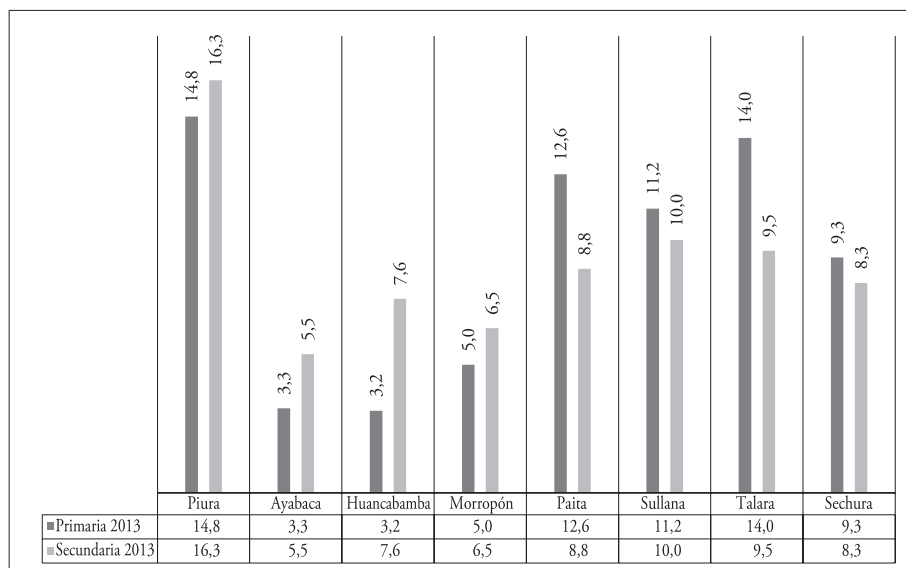
Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Se aprecian entre las provincias de Piura marcadas diferencias en la cobertura de este servicio: por un lado, en Ayabaca (10,9%) y Huancabamba (11,1%) se cubre mínimamente en el nivel secundario, mientras que Paíta (80,6%) refleja una mayor cobertura en el mismo nivel.

4.1.2.4 Relación alumnos-computadoras

Este indicador se refiere al número promedio de alumnos por computadora en el total de escuelas de un nivel educativo en particular, como se muestra en la figura 7. Es decir, este indicador explica cuántos alumnos tienen acceso a una computadora. En la provincia de Piura (14,8%), en el nivel primario, hay menor cobertura que en otras provincias, como Morropón, en donde para cada cien alumnos se dispone de veinte computadoras. Tal diferencia se debe a la sobre población escolar existente en Piura en comparación con las otras provincias de la región. Aunque la provincia de Piura cuenta con un mayor número de computadoras, debido a que posee una población escolar mayor que otras provincias, muchos más alumnos utilizan una misma computadora.

Figura 7
Alumnos por computadora según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



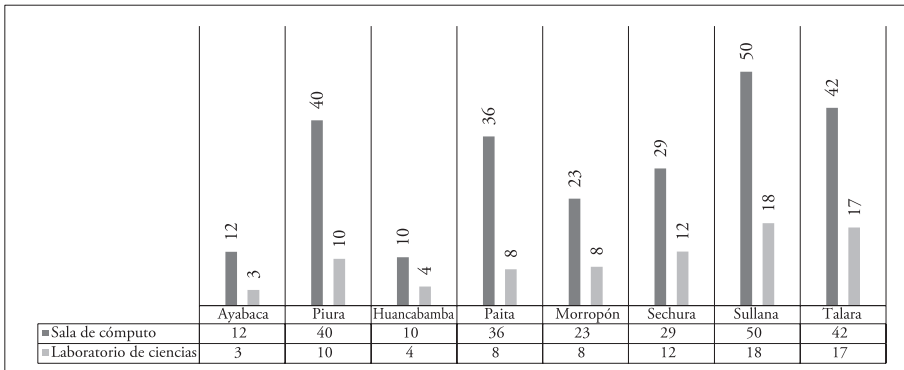
Fuente: Minedu (2013); adaptación.

4.1.2.5 Locales escolares que cuentan con sala de cómputo y laboratorio de ciencias

En la figura 8, se describe el porcentaje de locales escolares que cuentan con salas de cómputo y laboratorio de ciencias por provincias.

Figura 8

Locales escolares con sala de cómputo y laboratorio de ciencias según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



Fuente: Minedu (2013); adaptación.

La cobertura de salas de computadoras en los centros educativos ha aumentado debido al proyecto educativo Plan Huascarán, la iniciativa más ambiciosa del Gobierno peruano en el campo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), cuyo objetivo fue proveer de computadoras a los centros educativos públicos del Perú. Como consecuencia de este plan, fue cubierto el 50% en la provincia de Sullana y el 40% en Piura. Las provincias con menos proporción de salas son Ayabaca (12%) y Huancabamba (10%).

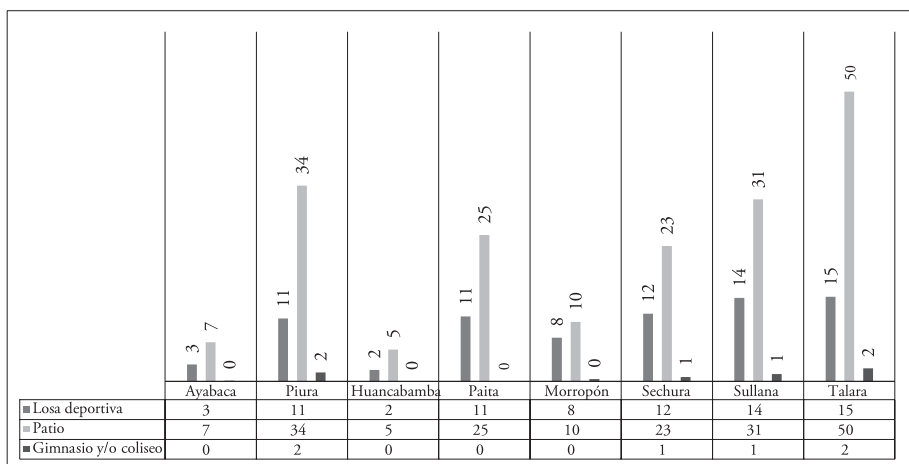
En cuanto a laboratorios de ciencias, de acuerdo con los datos, menos de la quinta parte de escuelas cuentan con uno, déficit muy alto para un espacio educativo esencial en el aprendizaje. Las provincias que cuentan con mayor porcentaje de este servicio son Sullana (18%) y Talara (17%), mientras que las que tienen el menor porcentaje son Huancabamba (4%) y Ayabaca (3%).

4.1.2.6 Locales escolares que cuentan con losa deportiva, patio, gimnasio o coliseo

La infraestructura educativa que funciona como espacio de recreación y deporte es indispensable para el desarrollo físico del alumno. Como se detalla en la figura 9, las losas deportivas son escasas, siendo Talara la provincia cuyos locales escolares cuentan con mayor cantidad de ellas (15%); en el otro extremo, se encuentran Ayabaca (3%) y Huancabamba (2%), que carecen mayormente de estas áreas.

Los patios, usados para la formación y para practicar educación física, presentan mayor cobertura y tienden a ser bienes sustitutos de las losas. Los colegios de Talara y Sullana cuentan con mayor proporción de patios: 50% y 31%, respectivamente, mientras que Ayabaca y Huancabamba son las provincias con menos patios; 7% y 5%, respectivamente. Finalmente, los coliseos y gimnasios son casi inexistentes en los colegios del departamento de Piura. Talara y Piura solo cubren el 2% en este rubro.

Figura 9
Locales escolares con losa deportiva, patio, gimnasio o coliseo según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



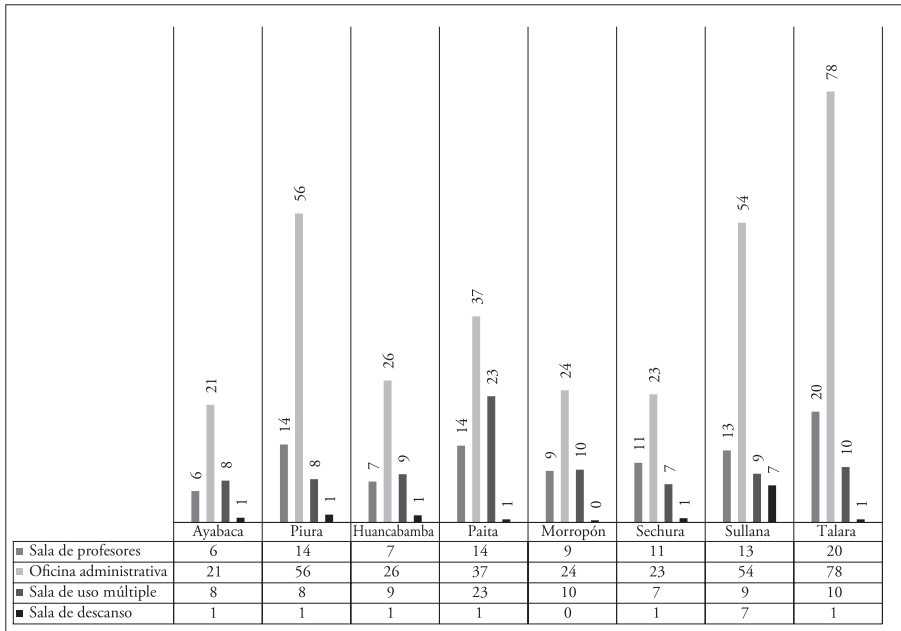
Fuente: Minedu (2013); adaptación.

4.1.2.7 Locales escolares que cuentan con oficinas múltiples

Las salas de profesores, oficinas administrativas, salas de uso múltiple y salas de descanso constituyen la infraestructura necesaria para que los profesores dispongan de ambientes apropiados en los que puedan diseñar clases, atender a los padres de familia y matricular a los alumnos, entre otras actividades.

Según la información encontrada (ver la figura 10), las oficinas administrativas existen en mayor proporción en los colegios. La provincia de Talara es la de mayor cobertura, con 78%; en esta misma provincia el espacio de la sala de profesores solo es cubierto en un 20% y en condiciones deficientes. Ayabaca representa el extremo de carencia, con el menor porcentaje de locales escolares que cuentan con sala de profesores (6%), oficinas administrativas (21%), salas de uso múltiple (8%) y salas de descanso (1%).

Figura 10
Locales escolares con oficinas múltiples según provincia, Región Piura,
2012 (en porcentajes)



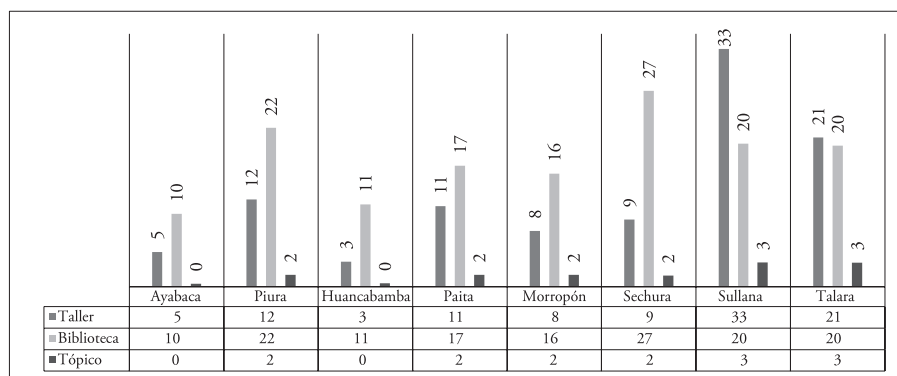
Fuente: Minedu (2013); adaptación.

4.1.2.8 Locales escolares que cuentan con sala de talleres, biblioteca y tópico de enfermería

Las bibliotecas son un ambiente indispensable en las escuelas para llevar a cabo una buena enseñanza, los talleres sirven para enseñar a los jóvenes actividades productivas y también arte y música, mientras que los tópicos médicos tienen como fin atender las emergencias de accidentes escolares. En la figura 11, se observa la situación de los locales escolares respecto a dichos recursos.

La tasa de cobertura difiere según provincias: algunas reflejan muy bajo nivel en cuanto a ambiente para biblioteca: Sechura (27%), Piura (22%), Sullana (20%) y Talara (20%). En cuanto a los espacios de taller, Sullana tiene 33% de cobertura; Talara, 21%; Piura, 12%, siendo los lugares con menos cobertura en este aspecto Ayabaca (5%) y Huancabamba (3%). Por su parte, los tópicos son casi inexistentes en Talara (3%), Sullana (3%) y Piura (2%); en Morropón, Paíta, Ayabaca y Huancabamba su existencia es nula.

Figura 11
 Locales escolares que cuentan con taller, biblioteca y tópico de enfermería según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)

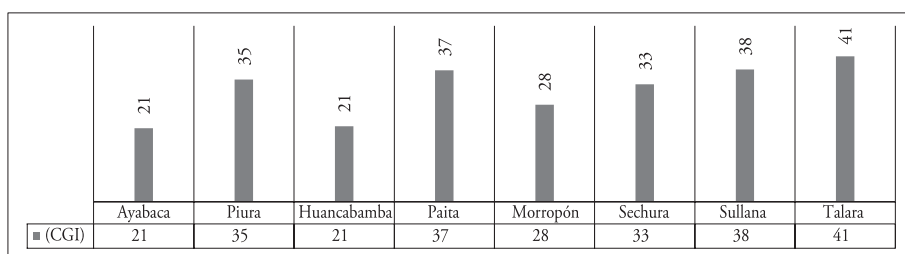


Fuente: Minedu (2013); adaptación.

4.1.2.9 CGI educativa por provincia en Piura

La figura 12 revela el *ranking* de las provincias de acuerdo con la CGI educativa en el departamento de Piura. Talara, con 41%, es la que presenta mayor cobertura, mientras que las provincias con menor cobertura son Huancabamba (21%) y Ayabaca (21%), lo que muestra el abandono en el que se encuentran los locales escolares al presentar un mayor deterioro.

Figura 12
 CGI educativa según provincia, Región Piura, 2012 (en porcentajes)

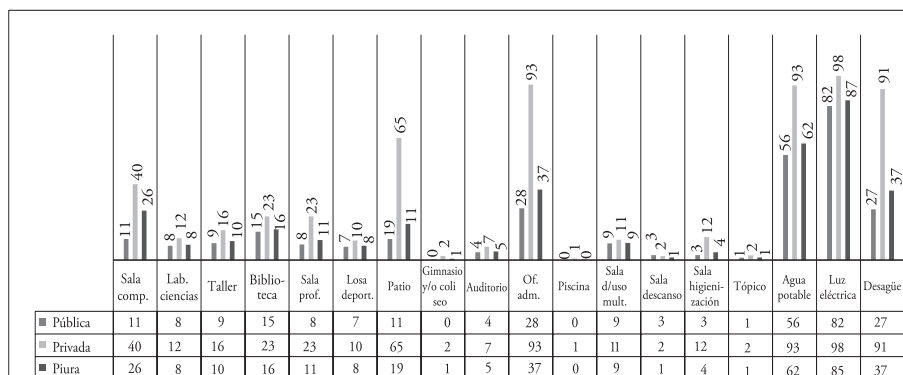


4.1.3 Diferencias en infraestructura entre las escuelas de gestión pública y de gestión privada

Para hallar los indicadores de la infraestructura pública y privada, se analizaron todos los locales escolares de Piura (3.228 colegios). Posteriormente, se separaron los colegios públicos (2.746 locales escolares) de los privados (482 locales

escolares). De esta manera, se elaboraron tres niveles de indicadores de infraestructura educativa: gestión privada, gestión pública y total, que se presentan en la figura 13.

Figura 13
Brechas en los indicadores de infraestructura educativa por tipo de gestión, Región Piura, 2012 (en porcentajes)



Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Entre las diferentes carencias, destaca que cerca de 84% de las escuelas de educación básica no cuentan con bibliotecas, 92% no tienen laboratorios de ciencias, 89% no poseen espacios de reuniones u oficinas para los docentes, 74% no disponen de salas de computadores y 81% no cuentan con ningún espacio para deportes. Asimismo, 38% de las escuelas no acceden a agua potable, 63% no cuentan con desagüe y 15% no pueden usar el servicio de electricidad.

Los datos revelan además que las escuelas privadas cubren los indicadores en mayor proporción que las públicas. Así, respecto de salas de cómputo, aquella presentan 40% de cobertura; la pública solo 11%. En cuanto a bibliotecas, la cobertura en locales privados (23%) es mayor que en escuelas públicas (15%). Acerca de laboratorios de ciencias, la cobertura de los colegios privados es 12%, mientras que la de los colegios públicos es 8%.

En cuanto a la cobertura de áreas deportivas referida a patios, los colegios privados (65%) muestran mayor cobertura que los colegios públicos (11%), y con relación a coliseos los colegios privados presentan 2% y los públicos no tienen ningún grado de cobertura. En áreas de oficinas, los colegios privados poseen mayor cobertura (93%) que los colegios públicos (28%).

También, se muestran grandes diferencias de cobertura de los servicios básicos entre locales escolares de gestión pública y privada. Respecto del agua potable,

las escuelas privadas muestran mayor cobertura (93%) que las escuelas públicas (56%). Sobre el uso de electricidad, los colegios privados tienen cobertura de 98% y los públicos de 82%. El servicio de desagüe, finalmente, alcanza a un 91% en las escuelas privadas, mientras que en las públicas llega a solo 27% de cobertura.

4.1.4 Estimación de la brecha de infraestructura educativa de dimensión horizontal

La brecha de dimensión horizontal en los locales educativos se estima respecto al *stock* de infraestructura actual en la Región Piura en comparación a su nivel en América Latina, lo que se observa en la figura 14. Las mayores diferencias se encuentran en el acceso a bibliotecas escolares, donde la cobertura de Latinoamérica es 62%, mientras que la de Piura es 16%. Algo similar ocurre con respecto a los indicadores sala de reuniones de profesores, campos deportivos, servicio de desagüe, agua potable y luz eléctrica: en todos ellos Piura presenta menor cobertura. Por lo tanto, se afirma que la infraestructura educativa regional no cubre con el *stock* promedio de cobertura mostrado en Latinoamérica.

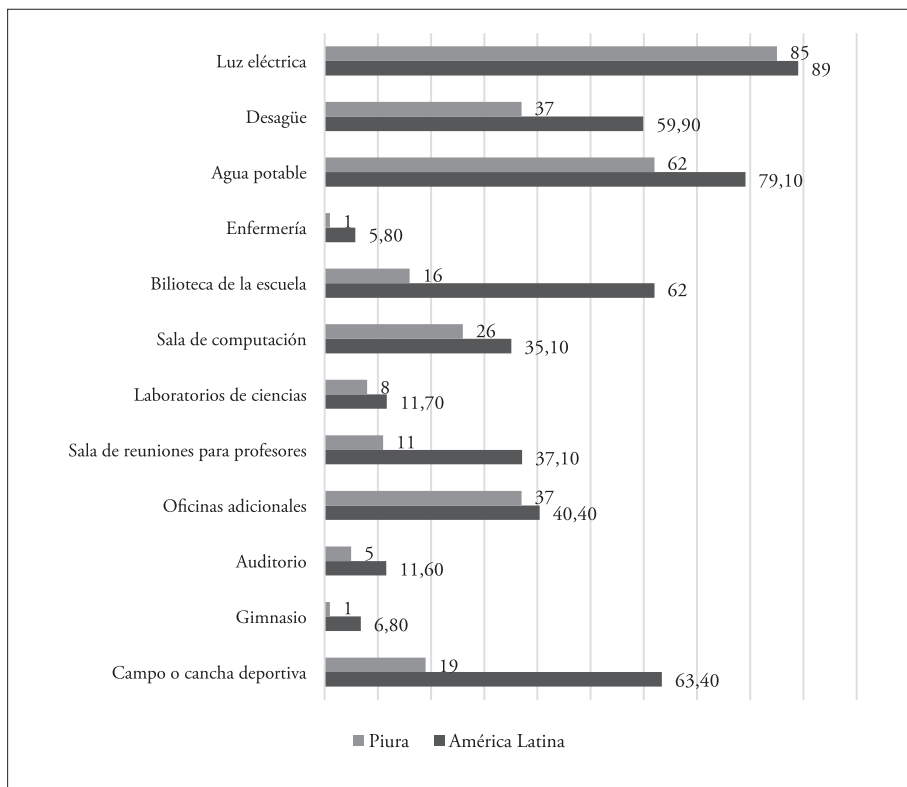
Otro aspecto a tener en cuenta al respecto es que en el departamento de Piura existen 5.358 IE, las cuales funcionan en solo 3.228 locales escolares. Es decir, dos o tres IE públicas –en la zona urbana– operan en un mismo local escolar. Esta particularidad genera que se deprecie de modo más rápido la infraestructura educativa. Así, por ejemplo, las carpetas son uno de los recursos que se deteriora más. Además, en las IE públicas urbanas existe sobrepoblación de alumnos por aula, lo que también acelera el desgaste de la infraestructura educativa y exige que se les dé mantenimiento anual.

4.2 Análisis de la inversión en infraestructura educativa

El segundo objetivo de la investigación consiste en evaluar cuánto se está invirtiendo en infraestructura educativa e identificar la inversión necesaria para cubrir la brecha existente en el sector público. Por tal razón, en esta sección se analiza el gasto educativo a nivel nacional y regional, luego se discute acerca del gasto en inversión de infraestructura educativa y, por último, se determina cuánto se necesita para inversión en educación, es decir, cuál es el monto de inversión para enfrentar la brecha en infraestructura educativa.

Figura 14

Brechas en los indicadores de infraestructura educativa en dimensión horizontal, Región Piura (2012) y América Latina (2011) (en porcentajes)



Fuentes: Minedu (2013); Duarte, Gargiulo, & Moreno (2011); adaptación.

4.2.1 El gasto educativo: ¿a cuánto debe ascender el gasto educativo en función del PBI?

El nivel de gasto público en un país debe ser una proporción del PBI. La Unesco plantea que la inversión en educación debe ser no menor al 6% del PBI. El Perú, en el año 2002, en la XII Política de Estado del Acuerdo Nacional, se adecuó a esta estipulación. Por ello, se deriva no menos del 6% del PBI al sector educación.

En 2003, la nueva y vigente Ley N° 28044, Ley General de Educación, estableció en su artículo 83° que «anualmente el Estado destine no menos del 6% del PBI a la educación, lográndose que la inversión por alumno se incremente a precios constantes». En el mismo sentido, se emitió la Resolución Suprema

Nº 001-2007-ED, firmada por el presidente Alan García. En ella se ordena «el incremento sostenido del presupuesto educativo hasta alcanzar no menos del 6% del PBI el año 2012, estableciendo una secuencia de crecimiento anual que así lo permita» (Consejo Nacional de Educación, 2005, p. 106).

En términos absolutos, ha habido mayores recursos para educación a nivel nacional y regional en el período 2001-2012, como se aprecia en la tabla 3. La tasa media anual del crecimiento del gasto educativo en el Perú es de 9,5% y en Piura de 9,3%, ello en un período de inflación reducida. Sin embargo, si se analiza el porcentaje del PBI destinado a educación, este no ha crecido y se encuentra por debajo de 3%, como se ve también en la tabla 3. A causa de este incumplimiento, el Proyecto Educativo Nacional no se ha podido llevar a cabo en su totalidad. Ejemplo de ello es la inversión en infraestructura educativa adecuada, que sigue siendo postergada.

Tabla 3
Gasto real en educación y PBI destinado a educación, Perú y Región Piura, 2001-2012
(en soles)

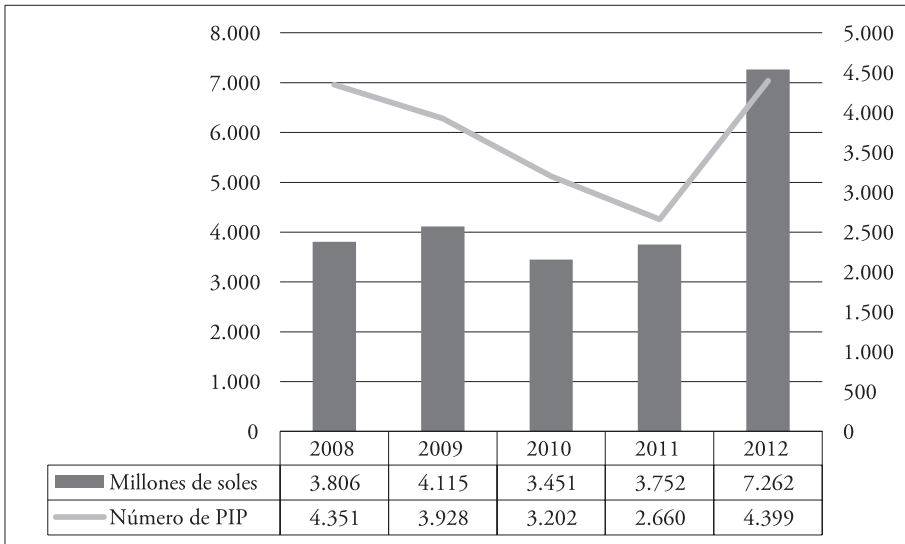
Año	Gasto real en educación		Porcentaje del PBI para educación	
	Perú	Piura	Perú	Piura
2001	5.284.369.626	248.556.436,7	2,6	2,9
2002	5.979.779.581	276.612.977,4	2,7	3
2003	6.427.884.722	298.849.214,1	2,8	3,1
2004	7.208.971.728	325.980.310,2	2,8	3
2005	7.871.657.743	366.688.145,1	2,8	3
2006	8.420.905.618	396.557.601,7	2,6	2,8
2007	9.780.507.757	458.759.417,9	2,5	2,7
2008	10.932.126.630	483.708.715,1	2,7	2,6
2009	11.865.875.103	559.843.911	2,9	2,9
2010	12.543.181.824	604.541.273,7	2,9	2,9
2011	13.285.356.574	663.641.649,3	3	3,2
2012	14.415.729.225	663.161.587,3	2,9	2,8

Nota: la relación porcentual gasto educativo regional (GEN)/PBI regional permite establecer la participación del gasto educativo en dicha variable, que mide el crecimiento del gasto en educación. Fuentes: MEF (2013a); Minedu (2013); adaptación.

4.2.1.1 El presupuesto público en infraestructura educativa

El Estado peruano, en 2012, invirtió 7.262 millones de soles en la creación de nuevos ambientes educativos, y en la reparación y sustitución de aulas (ver la figura 15). En el período 2008-2011, debido a una inadecuada planificación de inversión de proyectos de construcción y mantenimiento de locales escolares, el número de proyectos de infraestructura educativa disminuyó, comenzando a recuperarse en el año 2012, cuando se ejecutaron 4.399 proyectos. La tasa media de crecimiento de la inversión en infraestructura en ese período fue de 17% anual y solo en 2012 se destinaron S/ 826.194.148 a proyectos de inversión de infraestructura educativa, es decir, el 11% de la inversión nacional en infraestructura (MEF, 2013a).

Figura 15
Inversión declarada viable en infraestructura educativa, Perú, 2008-2012
(en millones de soles)



Fuente: MEF (2013b).

4.2.1.2 Gasto no ejecutado en educación

Entre los años 2008 y 2012, como se observa en la tabla 4, se ha dejado de invertir en el sector educación S/ 25.854.879.869 a nivel nacional, a pesar de la prioridad dada a la educación y las carencias y precariedad en la infraestructura educativa. Este dinero ha servido para incrementar las reservas internacionales netas (RIN), que subieron de 27,7 millones de dólares en diciembre de 2007 a 64,0 millones de dólares en diciembre de 2012.

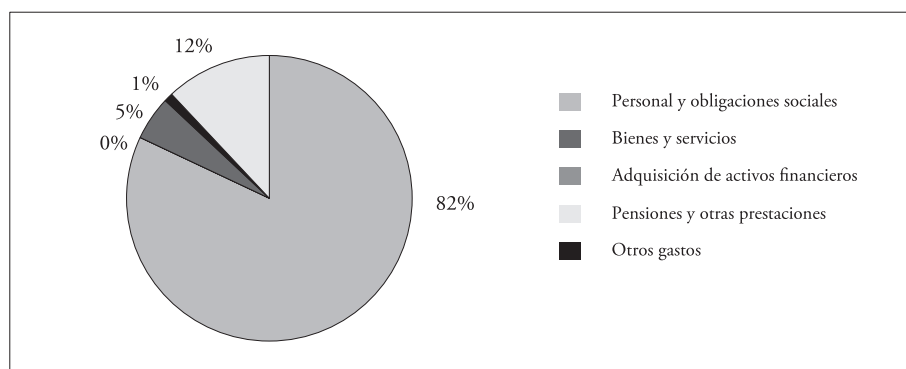
Tabla 4
Gasto en educación no ejecutado, Perú, 2008-2012 (en soles)

Año	Presupuesto global no ejecutado	Presupuesto de proyectos no ejecutado
2008	2.758.939.163	1.839.427.068
2009	2.748.171.978	2.097.982.452
2010	2.522.627.369	1.676.268.896
2011	3.466.884.823	2.050.678.899
2012	3.967.799.525	2.726.099.696
Total	15.464.422.858	10.390.457.011

Fuente: MEF (2013a); adaptación.

En la figura 16, se observa que en el Perú el 82% del gasto se destina al gasto de personal y obligaciones sociales; 12% al gasto de adquisición de activos no financieros y 5% al gasto de bienes y servicios. Es evidente que el gasto en personal es demasiado alto. Como se vio en el párrafo anterior, un objetivo razonable se encuentra en el rango de 65% a 70% y, tal como sucede en países mejor ubicados, el objetivo debería ser reducir este gasto en 0,3% cada año. Dicho de otro modo, son necesarios menos docentes, pero mejor capacitados y mejor pagados.

Figura 16
Distribución del gasto en educación, Perú, 2013 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2013a); adaptación.

4.2.1.3 El gasto unitario por alumno

Este indicador permite conocer la cantidad erogada por el sector educativo a cada alumno durante el ciclo escolar. Conocerlo proporciona elementos para calcular estimaciones globales y por nivel educativo del presupuesto de educación. El

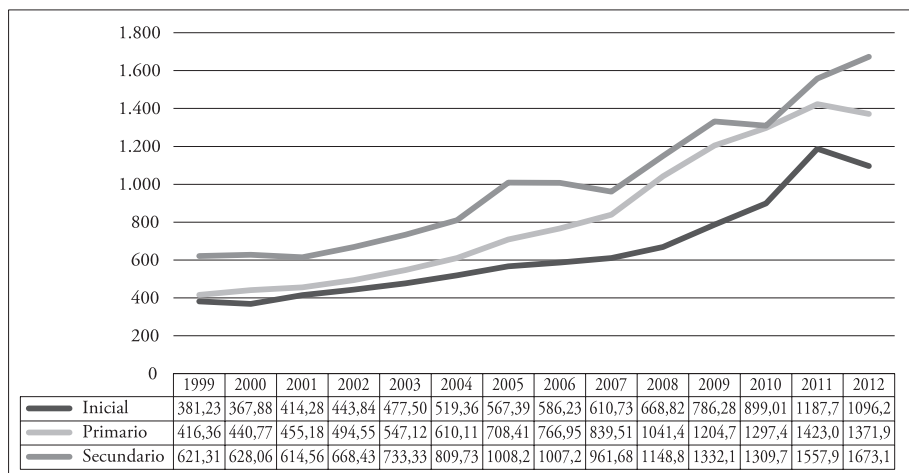
indicador se obtiene del sostenimiento y servicio para cada uno de los niveles educativos.

En el Perú, el gasto unitario por estudiante es muy bajo; a la fecha no supera los USD 600. En la Comunidad Económica Europea, la media de gasto por alumno fue USD 4.508 en educación infantil en 2009, USD 5.440 en educación primaria, USD 6.962 en educación secundaria y USD 11.254 en educación superior.

Con respecto a la Región Piura, en la figura 17, se observa que entre 1999 y 2012 se ha incrementado en 300% el gasto por alumno. Sin embargo, el aumento no ha sido suficiente para alcanzar los estándares internacionales o cubrir las brechas mínimas de infraestructura educativa.

Figura 17

Gasto por alumno según niveles educativos, Región Piura, 1999-2012 (en soles)



Fuentes: MEF (2013b); Minedu (2013); adaptación.

En nuestro país, para atender aproximadamente a 1.000 estudiantes del Colegio Mayor Presidente del Perú, el presupuesto 2011 de Educación ha previsto S/ 33.000 (USD 12.200) por alumno (Minedu, 2011, p. 47). En el año 2010, este colegio atendió a 873 estudiantes y para el año siguiente se anunció que se iba a «implementar nuevas sedes en el norte y sur del país» (Minedu, 2011, p. 47). Se trata de un costo unitario privilegiado, superior a la media de Europa y similar al costo en Suiza, donde se invierte USD 12.209 por estudiante de educación secundaria. Este gasto excesivo supone colegios nacionales que no cuentan con los mínimos servicios, por lo que el gasto debería ser igualitario para poder brindar las mismas oportunidades a la población.

4.2.1.4 Indicador del gasto por alumno en función al PBI per cápita

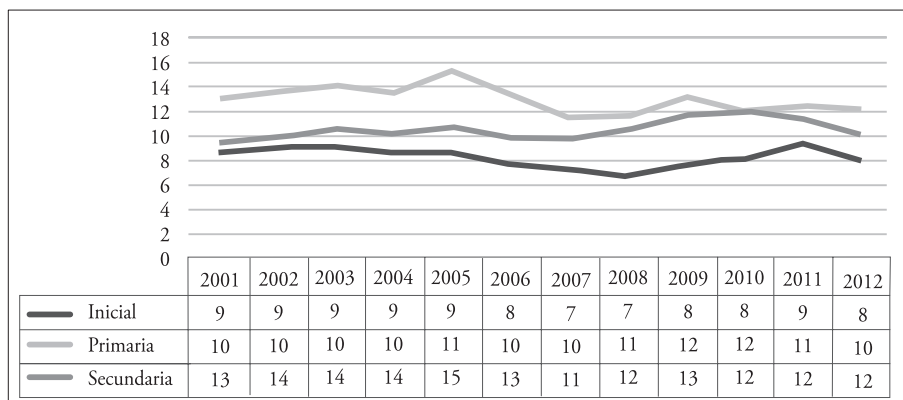
Este indicador establece el gasto por unidad como proporción del PBI por habitante. En el caso del sector educativo, esta unidad es el alumno. La información que proporciona este indicador representa el esfuerzo «social-individual» para atender la educación en cuanto a participación del PBI per cápita y se obtiene mediante la división del gasto por alumno entre el PBI per cápita, siendo el gasto por alumno diferenciado por nivel educativo.

Según el Banco Mundial (2006, pp. 28-31), el gasto por alumno en educación primaria y secundaria, como proporción del PBI per cápita, es un patrón útil no solo de idoneidad sino también de equilibrio entre los subsectores. Se proponen como puntos de referencia alrededor de 14% y 17% del PBI per cápita. El porcentaje gastado en cada subsector, sin tomar en cuenta la matrícula real y sin considerar el PBI per cápita, no es útil, ya que depende de los patrones de matrícula.

Los índices del gasto por alumno como participación del PBI per cápita son bajos en el país. El esfuerzo social-individual para atender la educación en inicial solo asciende a 8%, en primaria a 10%, y en secundaria a 12%. A lo largo del período 2001-2012, estos porcentajes incluso han descendido en inicial y en primaria. De ello se puede concluir que el gasto en educación no ha crecido con la misma rapidez que el PBI per cápita (ver la figura 18).

Figura 18

Gasto en educación, considerando el PBI per cápita, Perú, 2001-2012 (en porcentajes)



Fuentes: MEF (2013b); Minedu (2013); INEI (2013); adaptación.

4.3 Estimación de brechas en la oferta de servicios

En esta parte del análisis, se calcula a cuánto asciende la brecha de cobertura de infraestructura educativa, cuánto se tiene que invertir para construir nuevas aulas y a cuánto debe incrementarse el gasto en educación para cubrir a toda la población.

En la sección anterior, se elaboró un diagnóstico de la infraestructura educativa, pero este no permite calcular la brecha de infraestructura educativa debido a que cada local escolar presenta diferentes carencias, tiene una población escolar de diferente tamaño, y está ubicado en una zona que dispone de distintos servicios básicos.

El cálculo de las brechas en estos servicios se debe realizar de una manera diferente. Para ello, se parte del informe del director de la IE en el que notifica las carencias del local escolar, según su población y necesidades, a la UGEL correspondiente, la cual, a su vez, las comunica a la DREP y a la Oficina de Infraestructura Educativa (Oinfe). Estas entidades analizan la carencia del local escolar y elaboran un proyecto de inversión.

Para determinar el cálculo de la brecha de infraestructura educativa, se considera la construcción de locales escolares en aquellos pueblos que poseen la suficiente demanda de acuerdo a la población en edad escolar que no cuentan con ningún local escolar. El parámetro utilizado es el propuesto por la Oinfe y con él se determina que los centros poblados con demanda potencial son aquellos sin servicio educativo en el nivel que corresponda y con una demanda estimada de diez alumnos por grado/edad en inicial y veinte alumnos por grado en secundaria. Además, por un lado, se incluye el mantenimiento y remodelación de aulas que se encuentran en mal estado en la región, lo que refiere a población atendida; y, por otro, se calcula el gasto por alumno para acceder al sistema educativo, es decir, la población no atendida en toda la región.

Finalmente, la brecha de infraestructura se define como la carencia de locales escolares en un pueblo que posee suficiente demanda en población con edad escolar. Si la meta del Gobierno es que toda la población en edad escolar pueda acceder a la educación, debe construir un local escolar con los tres niveles en cada pueblo que posea la suficiente demanda escolar. En las zonas urbanas, la brecha de cobertura en infraestructura está superada, en otras palabras, existe un local escolar con los tres niveles en cada pueblo, mientras que en las zonas rurales, donde la población tiende a encontrarse más dispersa, la brecha no se cubre.

4.3.1 Análisis de la demanda escolar

La atención a la demanda social escolar es un indicador en el que intervienen dos variables: la demanda atendida y la demanda potencial. La primera se refiere a la matrícula total al inicio de cursos de un grado o nivel educativo; la segunda es la población que tiene la edad correspondiente para cursar ese grado o nivel, independientemente de que solicite o no el servicio educativo. De acuerdo a las edades establecidas, según el INEI (2010), para cada nivel educativo en la Región Piura, la demanda es la siguiente:

- Preescolar, demanda social: $n = \text{población (3 a 5)} = 131.659$ niños
- Primaria, demanda social: $n = \text{población (6 a 11)} = 226.863$ niños
- Secundaria, demanda social: $n = \text{población (12 a 16)} = 185.378$ niños

Para calcular la atención a la demanda social, se divide la matrícula total de cada nivel educativo entre la población total de la edad correspondiente a dicho nivel educativo (Dirección General de Planeación y Programación, 2005). A continuación, se presentan las fórmulas para calcular la atención a la demanda social para cada uno de los niveles educativos:

- Educación preescolar

$$\text{Atención a la demanda social preescolar} = \text{matrícula total} / \text{población (3 a 5)} \quad n \quad (26)$$
$$108.611 / 131.659 = 82,5\%$$

- Educación primaria

$$\text{Atención a la demanda social de primaria} = \text{matrícula total} / \text{población (6 a 11)} \quad n \quad (27)$$
$$216.654 / 226.863 = 95,5\%$$

- Educación secundaria

$$\text{Atención a la demanda social de secundaria} = \text{matrícula total} / \text{población (12 a 16)} \quad n \quad (28)$$
$$150.612 / 186.548 = 80,7\%$$

De acuerdo con lo calculado, la atención a la demanda social en inicial es de 82,5%; en primaria, 95,5%; y en secundaria, 80,7%. La diferencia del cálculo en estos indicadores con el de Escala (Minedu, 2013) se explica en el anexo 4.

En 2013 existían 69.193 niños en la Región Piura que no estaban matriculados en un centro escolar: en inicial, no figuran como inscritos 23.048 niños, 10.209 en primaria y 35.936 en secundaria (tabla 5).

Tabla 5
Población en edad escolar, matrícula y déficit en atención según nivel educativo,
Región Piura

Nivel educativo	Población en edad escolar (2010)	Matrícula (2013)	Población no atendida
Inicial (3 a 5 años)	131.659	108.611	23.048
Primario (6 a 11 años)	226.863	216.654	10.209
Secundario (12 a 16 años)	186.548	150.612	35.936

Fuentes: INEI (2010; población en edad escolar); Minedu (2013; matrícula); adaptación.

4.3.1.1 Indicador relación alumnos/aula

La relación alumnos/aula es el promedio de alumnos atendidos simultáneamente en un aula. Se ha calculado en la expresión 29 según lo propuesto por la Dirección General de Planeación y Programación (2005).

$$\text{Relación alumnos / aula: } 475.877 / 17.568 = 27,08 \quad (29)$$

Este resultado plantea que en Piura hay un promedio de 27 alumnos por aula. Si se considera que el número máximo de estudiantes por aula debe ser 30, este resultado es aceptable. Pero si este indicador se analiza según provincias, tal como se muestra en la tabla 6, la realidad es diferente. Piura, en promedio, posee una sobrepoblación en sus aulas, con 35 alumnos por aula; Sullana lo supera con 45 alumnos por aula, provincia con mayor sobrepoblación en la región. Las provincias de Ayabaca, Huancabamba y Paita presentan la menor cantidad de alumnos por aula, con 19, 20 y 20, respectivamente. Se debe mencionar que el indicador no es absoluto, puesto que no se ha considerado que los locales escolares pueden funcionar en dos turnos, lo que implicaría una disminución drástica en el número de estudiantes por aula, además de que la población no se encuentra distribuida de forma equitativa: existen ciudades donde hay una mayor concentración de población que en otras.

Tabla 6
Relación alumnos/aula según provincia, Región Piura, 2005

Provincia	Alumnos matriculados	Aulas	Alumnos/aula
Ayabaca	45.063	2.346	19
Huancabamba	40.520	2.057	20
Morropón	43.976	1.970	22
Paita	32.079	1.540	20
Piura	195.953	5.621	35
Sechura	19.150	711	27
Sullana	80.998	1.804	45
Talara	36.473	1.469	25

Fuentes: Minedu (2013); adaptación.

Un indicador que acompaña al anterior es la relación alumno/escuela, que considera el promedio de alumnos inscritos por escuela. Este indicador es de utilidad en el momento de calcular el número de escuelas que deberán construirse para actividades como la elaboración de diagnósticos y pronósticos y ha sido elaborado por la Dirección General de Planeación y Programación de México (2005).

$$\text{Relación alumnos / escuela: } 475.877 / 3.153 = 151 \quad (30)$$

En Piura, por cada local escolar, se encuentran 151 alumnos matriculados en promedio. Este resultado mínimo se debe a la gran cantidad de locales escolares que existen en las zonas rurales que cuentan con una población escolar pequeña.

A continuación, en las expresiones 31 y 32, se ha estimado cuántas aulas y colegios se necesita construir para cubrir la brecha de infraestructura educativa considerando 69.193 niños no matriculados y utilizando los indicadores relación alumnos/aula y alumnos/escuela.

$$\text{Brecha de aulas: alumnos no matriculados / relación alumnos/aulas: } 69.193 / 27 = 2.563 \quad (31)$$

$$\text{Brecha de escuelas: alumnos no matriculados / relación alumnos/escuela: } 69.193 / 151 = 458 \quad (32)$$

Como se ve, se necesita construir 2.563 aulas o 458 colegios para poder cubrir a la población no matriculada en edad escolar. Cabe señalar que estos valores no son totalmente precisos debido a que, como se ha mencionado, los alumnos podrían estudiar en doble turno en los mismos ambientes. De esa forma, se reduciría sustancialmente la cantidad de aulas y colegios necesarios.

Se desconoce cómo está distribuida la población en la región en cuanto a locales escolares. Ante esta limitación, calcular su construcción en función de la demanda potencial resulta complejo, ya que se desconoce dónde se encuentra la demanda e, incluso, si existe demanda potencial en zonas en las que ya hay locales escolares y donde se podría usar en doble turno el local escolar existente, caso en el cual ya no sería necesaria la construcción de locales escolares nuevos. Simplemente, se necesitaría la asignación del gasto por alumno.

Por ello, solo se ha calculado la brecha de locales escolares en los pueblos y caseríos que no cuentan con centros educativos mas tienen la suficiente demanda. Siguiendo la política de la Oinfe, se busca establecer un local escolar en todos los poblados de la Región Piura que presenten necesidad de escuelas. Es decir, se trabajaría en función de la oferta, construyendo locales escolares para redirigir la demanda hacia estos centros educativos.

La metodología para determinar las brechas de infraestructura educativa es una adecuación del estudio elaborado por el CIAS (2009), en el cual se calculan tres aspectos:

- El gasto por alumno y por nivel educativo para la población no atendida (indicador de cobertura educativa).
- La inversión necesaria para la construcción de locales escolares para distintos pueblos que no poseen ambientes educativos y cuentan con suficiente demanda (demanda potencial).
- La inversión necesaria para brindar mantenimiento o reconstruir aulas de locales escolares que ya se encuentran en funcionamiento (recuperación de infraestructura deteriorada)

Tabla 7

Gasto en remuneración de docentes para cubrir plazas nuevas según nivel educativo, Región Piura, proyección a 2012

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	Docentes requeridos	Costo anual por docente (en soles)	Costo total requerido (en soles)
Inicial (3 a 5 años)	131.659	23.048	1.098	18.000	19.764.000
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209	537	18.000	9.666.000
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	2.395	18.000	43.110.000

Nota: el gasto anual por docente se proyecta en base al sueldo promedio de un docente ($S/ 1.500 * 12$). Fuentes: INEI (2007) y Minedu (2013); adaptación.

Para incorporar en el sistema educativo a la población en edad escolar que actualmente no asiste a un centro o programa de educación básica, se requiere incurrir en un gasto mayor al promedio regional por alumno. Por lo tanto, es necesario determinar el gasto adicional por alumno o costo incremental.

La población por atender se ha estimado con las proyecciones a 2012 del Censo de Población y Vivienda 2007 (INEI, 2007) y con el Censo Escolar 2012 (Minedu, 2013). En la tabla 7, se explica el gasto de contratar a nuevos docentes para que enseñen a la población no atendida en toda la Región Piura.

Por otra parte, en la tabla 8, se calcula a cuánto asciende la inversión requerida para proveer de bienes y servicios –carpetas y libros, entre otros– a la población escolar no atendida de la Región Piura.

Tabla 8
Costo en bienes y servicios: por alumnos y en total anual según nivel educativo, Región Piura, proyección a 2012

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	Bienes y servicios por alumno (15% del gasto por alumno)	Monto anual en bienes y servicios (en soles)
Inicial (3 a 5 años)	113.541	23.048	164	3.779.872
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209	206	2.103.054
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	251	9.019.936

Nota: el cálculo de bienes y servicios por alumno es el 15% del gasto por alumno de la figura 17.

Luego, en la tabla 9 se calcula el costo de mantenimiento preventivo de las aulas a ser utilizadas por la población no atendida de la Región Piura. Dicho costo se debe realizar todos los años a partir del funcionamiento del aula, ya que no necesariamente el total de aulas son nuevas.

Tabla 9
Costo en mantenimiento preventivo de las aulas según nivel educativo, Región Piura, proyección a 2012

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	Aulas requeridas	Costo anual de mantenimiento preventivo por aula (en soles)	Mantenimiento preventivo anual total (en soles)
Inicial (3 a 5 años)	113.541	23.048	1.098	1.500	1.647.000
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209	537	1.500	805.500
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	2.395	1.500	3.592.500

Nota: el costo del mantenimiento preventivo es la mitad del costo del mantenimiento de un aula, que asciende a S/ 3.000.

En las tablas 10 y 11 (ver también las tablas 8 y 9), se estiman los gastos anuales en que incurre el Ministerio de Educación (Minedu) para atender a la población escolar no atendida de la Región Piura. La suma del gasto total por salario de docentes, monto anual en bienes y servicios, mantenimiento preventivo anual y monto anual del subsidio es de S/ 132.155.327. Este monto implica que toda la población no atendida en edad escolar, 69.193 personas, sea atendida; aunque se debe señalar que esto no es exacto porque existen diversas razones por las que la población no asiste a un centro educativo. Además, dicho monto varía según aumente o disminuya la población en edad escolar en el tiempo.

Tabla 10
Subsidio anual a estudiantes según nivel educativo, Región Piura, 2012

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	Subsidio anual por alumno ⁽¹⁾	Monto anual del subsidio
Inicial (3 a 5 años)	113.541	23.048	159	3.664.632
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209	401	4.093.809
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	859	30.869.024

Nota: ⁽¹⁾ Se calcula en base al gasto promedio anual de un hogar rural en educación, valor obtenido a partir de los programas sociales de salud y educación rural en el Perú.

Tabla 11
Gasto anual adicional para mejorar la cobertura y la conclusión según nivel educativo, Región Piura, 2012

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	Remuneración anual de docentes	Monto anual en bienes y servicios	Mantenimiento preventivo anual	Monto anual del subsidio	Gasto total	Gasto por alumno a ser atendido
Inicial (3 a 5 años)	131.659	23.048	19.764.000	3.779.872	1.647.000	3.664.632	28.855.504	1.252
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209	9.666.000	2.103.054	805.500	4.093.809	16.668.363	1.633
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	43.110.000	9.019.936	3.592.500	30.869.024	86.591.460	2.410

Nota: los indicadores de esta tabla se elaboraron en la tabla 5.

También, se debe señalar el cálculo del gasto por alumno para la población no atendida. En educación inicial es S/ 1.252; en primaria, S/ 1.633; y en secundaria, S/ 2.410. Con esta información, no es necesario determinar un monto total, sino que se asignaría el gasto por alumno según el aumento de aulas y la posible demanda de niños que asistan a dichas aulas. Por ejemplo, si se construye un colegio de nivel inicial en una zona determinada, se designaría el gasto por alumno según la población existente (S/ 1.252 por el total de población de niños

de 3 a 5 años del caserío). De esa manera, se determinaría cuánto es el gasto de dicho colegio, de ahí la importancia de conocer el gasto por alumno.

En conclusión, la asignación del nuevo gasto en educación mantiene una relación directa con la nueva población a ser atendida. Esta asignación es progresiva y acorde al tamaño de la población que asista a los centros educativos, según se construyan nuevos locales escolares o se empleen en doble turno.

Para la creación de oferta educativa en centros poblados, se calcula el número de aulas nuevas necesarias multiplicando el número de centros poblados sin servicio educativo con mayor demanda potencial por un número de aulas por IE de acuerdo al nivel: tres para inicial y cinco para secundaria. En cuanto al nivel primario, Escala determinó que existe al menos un local escolar en cada centro poblado, por lo que no es necesaria la construcción de más locales escolares para dicho nivel (Minedu, 2013).

Como se ha dicho, los centros poblados con demanda potencial son aquellos sin servicio educativo en el nivel que corresponda y con una demanda estimada de diez alumnos por grado/edad en inicial y veinte en secundaria. En el siguiente apartado, se presenta la necesidad de locales escolares en el área rural.

4.3.1.2 Déficit de centros de educación secundaria en el área rural (número de centros educativos)

El número de centros de educación secundaria requeridos para dotar de al menos uno a cada centro poblado rural por provincia incluye a los que no cuentan con escuelas de educación secundaria y en donde al menos veinte alumnos de primaria aprobaron el sexto grado el año anterior. Así, según los datos de la tabla 12, en el nivel secundario en Piura, se necesita construir once locales escolares para cubrir la brecha de infraestructura educativa.

Tabla 12
Requerimiento de locales escolares en el nivel secundario según provincias y distritos, Región Piura, 2012

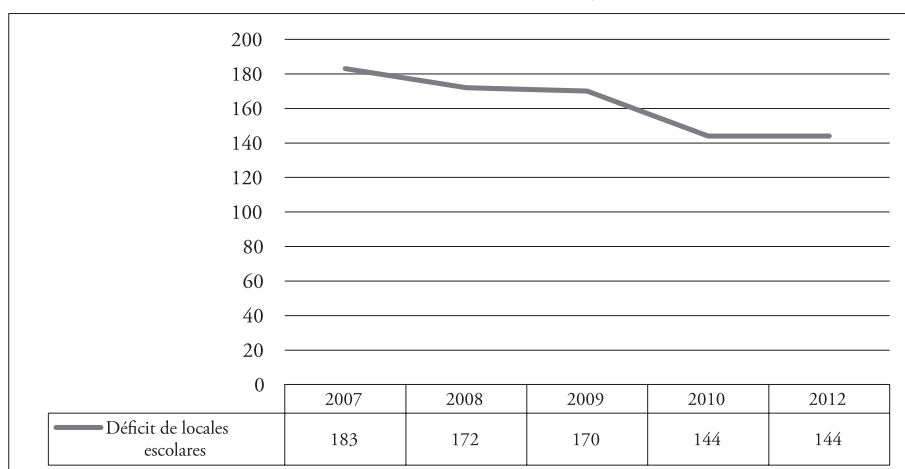
Provincia	Distrito	Cantidad de locales requeridos
Ayabaca	Frías	1
Ayabaca	Lagunas	1
Huancabamba	Huancabamba	1
Morropón	Chulucanas	1
Piura	La Arena	2
Piura	Tambo Grande	5

Fuente: Minedu (2013); adaptación.

4.3.1.3 Déficit de centros de educación inicial en el área rural (número de centros educativos)

El número de centros de educación inicial necesarios para que por lo menos cada centro poblado rural cuente con uno incluye a las zonas en las que no existen colegios de educación inicial y en las que al menos están matriculados diez alumnos en primaria con seis años de edad. En el nivel inicial, se requieren 144 locales escolares de nivel inicial para cubrir la brecha de infraestructura educativa en Piura, como se muestra en la figura 19.

Figura 19
Déficit de IE de nivel inicial en el área rural, Región Piura, 2007-2012



Fuente: Minedu (2013); adaptación.

En resumen, existe un alto déficit de centros educativos de nivel inicial, al haber 144 poblados sin locales escolares para este nivel. Además, 11 poblados no cuentan con locales escolares para secundaria. Se necesita construir entonces en total 155 locales escolares en las zonas rurales. De ese modo, habría un local escolar en los tres niveles de educación básica en cada distrito de la Región Piura, con lo cual se cubriría la brecha de centros educativos y toda la población en edad escolar tendría acceso a un local escolar. En la tabla 13, a continuación, se calculan los requerimientos para la construcción de los 155 locales escolares faltantes.

Tabla 13
Inversión inicial requerida en aulas nuevas según nivel educativo, Región Piura, 2009

Nivel educativo	Población en edad escolar	Población no atendida	IE requeridas	Aulas requeridas por IE	Total de aulas requeridas	Costo por aula de 60 m ²	Inversión inicial total
Inicial (3 a 5 años)	113.541	4.930	144	3	432	98.000	42.336.000
Primario (6 a 11 años)	226.863	10.209					
Secundario (12 a 16 años)	186.548	35.936	11	5	55	98.000	5.390.000

Nota: el costo por aula se calcula de acuerdo al perfil del Proyecto de Inversión Pública 41978 de la CIAS (2009).

La tabla 13 muestra a cuánto asciende la inversión en infraestructura educativa para la construcción de nuevas aulas en inicial y secundaria en la zona rural de Piura: S/ 47.726.000. La construcción de 144 aulas del nivel inicial supone S/ 42.336.000, mientras que en el nivel secundario se debe invertir S/ 5.390.000 en 11 escuelas nuevas.

4.3.1.4 Indicador de calidad educativa: mantenimiento y rehabilitación de aulas

La mejora de infraestructura educativa se refiere a dar mantenimiento y reparar aulas en centros educativos que funcionan en condiciones precarias. Si bien estas aulas ya vienen siendo utilizadas, ello no sucede de la forma adecuada.

La fuente de información para el cálculo de los indicadores de aulas por rehabilitar y de aulas que requieren mantenimiento procede del Censo Escolar 2013. En este, los directores de cada centro educativo determinaron la cantidad de aulas en mal estado. Para calcular los montos necesarios, se emplearon datos del SNIP (2013) y del MEF (2013a), se trata de costos promedio de un conjunto de proyectos. Así, se ha estimado que cada local tiene, en promedio, dos aulas y que el costo de rehabilitación de cada una es S/ 15.000, lo que se obtiene de calcular S/ 250 por m² y asumir que cada aula tiene 60 m²; en cuanto al costo de mantenimiento correctivo por salón de clase se ha estimado en S/ 3.600.

En la tabla 14, se observa que existen 6.375 salones que requieren mantenimiento en el departamento de Piura, lo cual asciende a S/ 22.950.000. Además, existen 2.587 locales escolares que requieren la reparación o sustitución de aulas, para lo cual se necesitan S/ 38.805.000. La suma de ambos montos resulta en S/ 61.755.000 de inversión para recuperar la infraestructura educativa ya existente, que corresponde a una población educativa ya atendida que se encuentra estudiando en ambientes inadecuados en el departamento de Piura.

Tabla 14

Inversión en rehabilitación y mantenimiento correctivo por local escolar para mejorar el estado de la infraestructura, Región Piura, 2012 (en soles)

Cantidad de aulas	Aulas que requieren mantenimiento	Aulas que requieren reparación o sustitución	Costo de mantenimiento de aula	Costo de reparación de aula	Gasto de mantenimiento	Gasto de reparación o sustitución	Total
17.568	6.375	2.587	3.600	15.000	22.950.000	38.805.000	61.755.000

Si a la inversión inicial en nuevos colegios, es decir, la construcción de 155 locales (S/ 47.726.000) se le agrega el costo de reparación y mantenimiento de 8.953 aulas (S/ 61.755.000), se genera un total de S/ 109.481.000 para cubrir la brecha de infraestructura educativa en el departamento de Piura. A ello, se debe añadir el costo anual para beneficiar a 69.193 personas en edad escolar que no forman parte del sistema educativo. Por lo tanto, se requiere de un monto adicional total de S/ 132.155.327, gasto a realizarse en forma progresiva y que varía según se vaya insertando a la población potencial al servicio educativo.

5. Implicancias de política económica

La inequidad en la infraestructura educativa es inaceptable en un país en el que se respetan los derechos humanos y en un contexto democrático. En consecuencia, el Estado no puede permanecer pasivo. Es necesario enfrentar activamente la disparidad en infraestructura que existe en las escuelas peruanas, lo que obliga a reconocer el rol protagónico del Estado y las implicancias de ello en un contexto de alta desigualdad. Es necesario velar por la igualdad de oportunidades y mejorar la calidad general del sistema educativo peruano.

Algunos países han atacado la desigualdad utilizando estrategias focalizadas de acción afirmativa. Tales proyectos no alteran el modelo de sociedad vigente, únicamente intervienen allí donde la brecha se produce. En otras palabras, se trata de reconocer que es necesario cerrar la brecha social actuando agresivamente en los contextos de pobreza.

Los programas aplicados pueden estar orientados hacia la oferta, como es el caso del Programa Escuela Nueva de Colombia, que ofreció metodologías de trabajo pedagógico combinadas; entregó materiales específicamente diseñados en las áreas de Castellano, Ciencias y Estudios Sociales; y capacitó a docentes en la metodología participativa para involucrar en su trabajo a los padres y la comunidad (McEwan 1998, McEwan, & Benveniste 2001, citados en Benavides, 2007, p. 474). A pesar de que hubo dificultades en su implementación, mejor

funcionamiento en algunas zonas que en otras, y problemas logísticos, este programa es reconocido por su éxito y su buena focalización en zonas rurales, y ha permitido expandir la cobertura educacional en áreas rurales y disminuir las tasas de repetición, así como aumentar el nivel de logro de los estudiantes, su creatividad, su autoestima y su comportamiento cívico (McEwan, 1998; McEwan & Benveniste; 2001; citados en Benavides, 2007, p. 474).

A partir de esta experiencia y conociendo las inmensas brechas de infraestructura educativa que existen en las provincias de la Región Piura, se plantean dos propuestas:

a) Una política educativa proequidad

Tal como se ha mencionado, lo más importante es lograr un modelo de sociedad y de Estado que priorice la atención adecuada en el contexto de alta desigualdad de infraestructura educativa en el que opera la escuela. Las políticas deben dejar de ser homogéneas, para pasar a ser de equidad. Considerando una acción afirmativa, el gasto educativo debe ser de carácter progresivo o proequidad (Vega, 2005, citado en Benavides, 2007, p. 475), tarea que supone dirigir recursos hacia las zonas más pobres. Esta decisión política necesita el respaldo de la sociedad civil. Además, el Estado debe cumplir a la par con otras políticas relacionadas con objetivos de eficiencia y eficacia de la educación.

b) Programas de acción afirmativa adecuadamente diseñados

Utilizar la inversión educativa en programas que busquen revertir las desigualdades es fundamental. Los programas intersectoriales se pueden orientar directamente a la demanda y son los más efectivos, en la medida en que se dirigen a mejorar las condiciones de infraestructura educativa.

Los programas de acción afirmativa, entendidos como medidas positivas que se adoptan para aumentar la representación de las mujeres y las minorías en las áreas de empleo y educación desde la oferta, también son importantes. Aunque su estrategia y prioridades necesitan ser adecuadamente definidas, si se concentran en intervenir directamente sobre poblaciones de bajos ingresos, resultan más efectivos para mejorar la inequidad que las reformas de todo el sistema, por ejemplo, la descentralización o la privatización.

6. Conclusiones

1. Las condiciones de la infraestructura y el acceso a las escuelas en Piura son muy deficientes. Entre las múltiples carencias de infraestructura, destaca el 84% de escuelas de educación básica sin biblioteca, 92% sin laboratorios de ciencias, 89% sin espacios de reuniones u oficinas para los docentes, 74% sin salas de cómputo y 81% sin espacio para deportes. Además, en muchas escuelas, no se dispone de los servicios de agua potable, desagüe y electricidad, con cifras que alcanzan 38%, 63% y 15%, respectivamente.
2. Existen importantes brechas en la infraestructura educativa que se explicitan cuando se desagrega por provincias: Ayabaca y Huancabamba presentan los más altos déficits, provincias seguidas por Morropón y Sechura. En cambio, Talara, Sullana y Paita tienen mejores condiciones.
3. El análisis de datos de escuelas públicas y privadas de la Región Piura muestra grandes diferencias entre ambas. Así, si se considera el indicador salas de cómputo, los locales privados llegan a 40% de cobertura, mientras que los locales públicos solo tienen 11%; en cuanto a bibliotecas, las escuelas privadas las cubren en 23% y los centros educativos públicos solo en 15%.
4. La inversión para la construcción de 155 locales escolares asciende a S/ 47.726.000. Además, el costo de reparación y mantenimiento de 8.953 aulas es S/ 61.755.000. La suma de los montos anteriores genera un total de S/ 109.481.000, monto total de inversión requerida para atender la brecha de infraestructura educativa en el departamento de Piura.

7. Recomendaciones

Se debe aumentar el gasto educativo en la Región Piura de forma sostenida en 0,25% anual hasta llegar al 6% del PBI regional. De este modo, se cumpliría la meta del Plan Educativo Nacional 2021. El aumento implicaría invertir S/ 47.726.000 en la construcción de 155 locales escolares en las zonas rurales de Piura y ello también permitiría invertir S/ 61.755.000 en el mantenimiento de locales escolares.

Mejorar la disponibilidad de la información en infraestructura educativa debe ser una prioridad. Si bien existe un padrón de IE con datos diversos acerca de factores asociados al aprendizaje escolar, es escasa la información vigente respecto de la calidad de la infraestructura educativa a nivel nacional. Una mejora en la calidad y en la disponibilidad de la información permitiría monitorear y evaluar de manera pertinente la situación en la que se encuentran las IE en Piura.

También se debe realizar una planificación adecuada de las inversiones en infraestructura educativa en las zonas rurales más necesitadas del departamento, sobre todo donde no existe ningún local escolar. Desarrollar una planificación adecuada de las inversiones en infraestructura educativa es imprescindible para garantizar su calidad.

Las inversiones en infraestructura escolar deberían priorizar las intervenciones orientadas a mejorar los factores de construcción directamente asociados con los aprendizajes, por ejemplo, la construcción de bibliotecas, laboratorios de ciencias, salas de cómputo o espacios de uso múltiple. Igualmente, las inversiones deben resolver los déficits existentes en las escuelas de la región, con mayor énfasis en las zonas rurales, relacionados con la falta de agua potable, desagües y baños, así como asegurar que los locales educativos cuenten con los servicios de energía eléctrica y telefonía.

Finalmente, son necesarias definiciones precisas en las normas acerca de los estándares de calidad de la infraestructura en los distintos niveles y modalidades. Es necesario optimizar dichos estándares y el equipamiento de las escuelas; de esa manera se contribuiría a una atención acorde a los requerimientos de cada nivel y modalidad. Asimismo, una definición adecuada de los estándares permitiría una mejor elaboración de los estudios de preinversión, lo cual reduciría los riesgos de sobrecostos en la ejecución.

Anexos

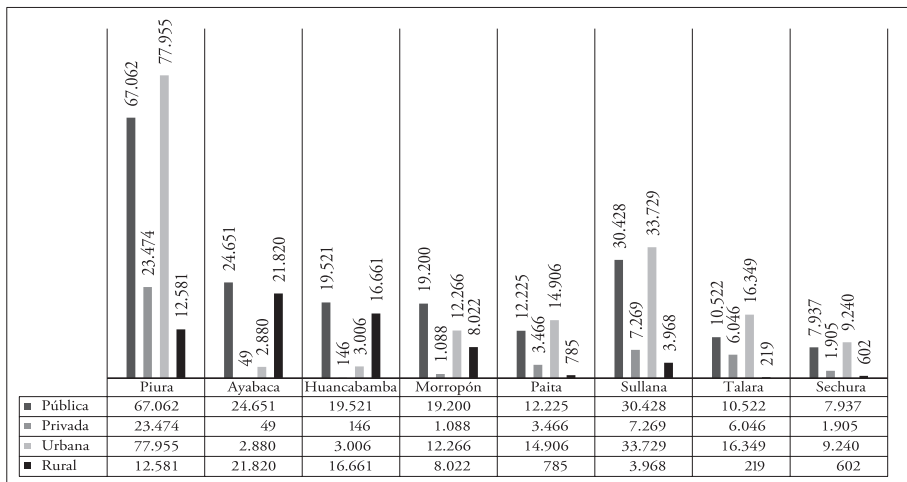
Anexo 1

La matrícula por niveles educativos en la Región Piura

Con respecto a la matrícula en el nivel inicial en el departamento de Piura, en la figura 1A se observa que en las provincias de Piura, Morropón, Paita, Sullana, Talara y Sechura la mayor proporción de matriculados se encuentra en el ámbito urbano y en gestión pública; mientras que en Ayabaca y Huancabamba la mayor proporción de matriculados están en el ámbito rural y en gestión pública. Cabe señalar que en la provincia de Ayabaca solo existen seis alumnos matriculados en la gestión privada.

Figura 1A

Matrícula en el nivel inicial según gestión, zona geográfica y provincia, Región Piura, 2013

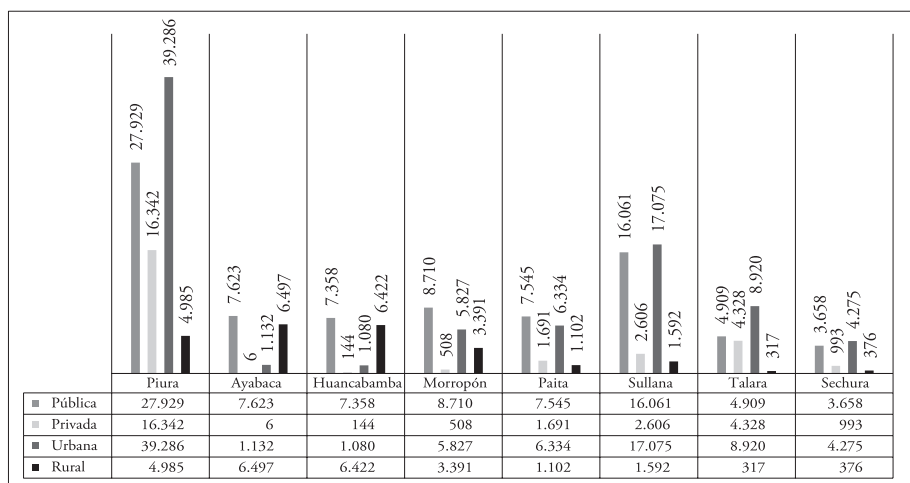


Fuente: Minedu (2013); adaptación.

La matrícula del nivel primario en el departamento de Piura presenta las mismas características que la del nivel inicial respecto de la proporción de matriculados según gestión y zona geográfica (ver la figura 1B). Se observa, también, una mayor cantidad de matriculados en el nivel primario que en el nivel inicial, lo que supone que existe una gran proporción de población en edad escolar que pasa directamente a estudiar en primaria sin cursar el nivel inicial, es decir, es una población que comienza a estudiar sin haber desarrollado habilidades y destrezas en la primera infancia. En consecuencia, se dificulta el proceso de aprendizaje de lectura y escritura del alumno.

Figura 1B

Matrícula en el nivel primario según gestión, zona geográfica y provincia, Región Piura, 2013

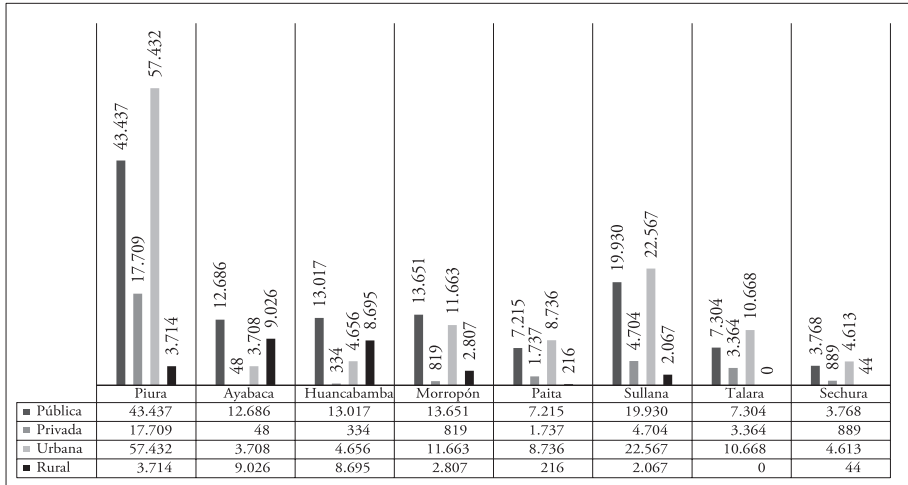


Fuente: Minedu (2013); adaptación.

La matrícula en el nivel secundario en el departamento de Piura se detalla en la figura 1C. Se observa que en las provincias de Piura, Morropón, Paita, Sullana, Talara y Sechura la mayor proporción de matriculados se encuentra en el ámbito urbano y en gestión pública; mientras que en las provincias de Ayabaca y Huancabamba se encuentra la mayor proporción de matriculados en el ámbito rural y en gestión pública.

Figura 1C

Matrícula en el nivel secundario según gestión, zona geográfica y provincia, Región Piura, 2013



Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Anexo 2
 Locales escolares que cuentan con infraestructura educativa según provincia, Región Piura, 2012

Infraestructura educativa	Ayabaca	Huancabamba	Morropón	Paita	Piura	Sechura	Sullana	Talara
Cantidad de locales escolares	684	605	479	179	777	129	237	179
Sala de cómputo	79	63	110	65	309	38	119	76
Laboratorio de ciencias	23	25	40	14	78	15	42	30
Taller	33	21	37	20	94	12	78	37
Biblioteca	69	69	75	30	171	35	47	35
Sala de profesores	39	45	45	25	110	14	31	36
Losa deportiva	20	12	36	20	84	15	34	26
Patio	46	33	49	45	261	30	74	89
Gimnasio o coliseo	1	0	2	0	12	1	3	4
Auditorio	19	14	17	11	42	8	19	18
Oficina administrativa	146	156	115	67	436	30	129	140
Piscina	0	0	1	1	3	0	2	0
Sala de usos múltiples	52	53	46	41	61	9	21	18
Sala de descanso	6	8	2	1	11	1	16	1
Sala de higienización	14	8	8	13	50	1	34	12
Sala de lactancia	0	0	0	0	0	0	0	0
Tópico	3	3	8	3	13	2	8	6

Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Anexo 3
 Locales escolares que cuentan con infraestructura educativa según provincia, Región
 Piura, 2012 (en porcentajes)

Infraestructura educativa	Ayabaca	Huancabamba	Morropón	Paita	Piura	Sechura	Sullana	Talara
Sala de cómputo	12	10	23	36	40	29	50	42
Laboratorio de ciencias	3	4	8	8	10	12	18	17
Losa deportiva	3	2	8	11	11	12	14	15
Patio	7	5	10	25	34	23	31	50
Gimnasio o coliseo	0	0	0	0	2	1	1	2
Sala de profesores	6	7	9	14	14	11	13	20
Oficina administrativa	21	26	24	37	56	23	54	78
Sala de uso múltiple	8	9	10	23	8	7	9	10
Sala de descanso	1	1	0	1	1	1	7	1
Taller	5	3	8	11	12	9	33	21
Biblioteca	10	11	16	17	22	27	20	20
Tópico	0	0	2	2	2	2	3	3
Desagüe	43	46	61	85	54	85	62	83
Agua potable	44	48	50	75	70	70	61	93
Luz eléctrica	62	66	75	93	88	79	90	79
Internet	11	11	33	81	58	58	55	58
Pizarra	63	58	72	65	66	72	69	72
Carpetas	78	77	87	89	79	81	86	81
CGI educativa	22	23	29	40	37	35	40	44

Fuente: Minedu (2013); adaptación.

Anexo 4

Diferencias de resultados del indicador tasa total de matrícula en el departamento de Piura

La tasa total de matrícula se define como el número de personas matriculadas en inicial, primaria o secundaria que se encuentran en el grupo de edad establecido para cada nivel y se expresa como porcentaje de la población total de dicho grupo de edad.

Tabla 1A
Tasa neta de matrícula según nivel educativo, Región Piura, 2012 (en porcentajes)

	Inicial	Primario	Secundario
Tasa neta de matrícula	78,2	99,6	90,5
Error muestral	6,0	0,5	3,3

Fuente: INEI (2012).

En la tabla 1a, se observa la tasa neta de matrícula del departamento de Piura determinada por Escale a través de la encuesta nacional del INEI. Una de las mayores observaciones a estos datos es que varían relativamente respecto a los resultados del indicador de atención de la demanda potencial del presente estudio debido a que para su cálculo se utilizaron diferentes fuentes de información. Escale los determinó a través de una encuesta, lo que implica que habría un error estadístico, como se observa en la tabla 1A. En cambio, esta investigación los consiguió mediante el total de matriculados por cada nivel, utilizando como fuente al Censo Escolar 2013 del Minedu (2013), además de una estimación proyectada de la población por años calendario y edades simples en el período 1995-2025.

El cálculo de este indicador conlleva diversos problemas, entre ellos, los siguientes:

- Definir la edad apropiada para matricular a un niño. Por ejemplo, los niños de dos años que en los primeros seis meses (hasta el 30 de junio) del año cumplen tres años deben matricularse en el nivel inicial, lo que aumentaría la cantidad de alumnos en edad escolar.
- El porcentaje de retraso escolar en la población con edad para educación primaria y secundaria determinado por Escale en la explicación de la tasa neta de matrícula en la parte de la metadata, con el propósito de informar sobre la atención de la población en el nivel que teóricamente le corresponde. El complemento de este factor no es necesariamente déficit de atención, ya que una fracción de dicha población puede estar siendo atendida en otro nivel educativo.

Por cuestiones como estas, surge la dificultad de obtener resultados parecidos a los de Escale. Entonces, al ser el objetivo de la metodología de esta investigación determinar la población no atendida por nivel, si se consideran estas dificultades al calcular la demanda insatisfecha y la brecha de cobertura de infraestructura educativa a partir de la misma, se generarían datos no eficientes.

Por ello, el estudio determinó la brecha de locales escolares a través de un análisis para toda la región, distinguiendo los centros poblados que no cuentan con centros educativos y que poseen una mínima demanda de diez alumnos por nivel inicial y veinte por nivel primario y secundario.

Referencias

- Apoyo Consultoría. (2012). *Lineamientos para promover la inversión en infraestructura en el Perú: 2012-2016*. Capeco: Lima.
- Banco Mundial. (2006). *Por una educación de calidad para el Perú. Estándares, rendición de cuentas y fortalecimiento de capacidades*. Lima: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2011). *Infraestructura*. Banco Mundial. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/tema/infraestructura>
- Bayona, R. (2012). *Los desafíos de la educación en Piura. Retos y desafíos en la gestión educativa*. Piura: Centro de Investigación y Promoción del Campesinado y Grupo Agenda Educativa Regional.
- Bello, M., & Villarán, V. (2004). *Educación, reformas y equidad en los países de los Andes y Cono Sur: dos escenarios en el Perú*. Buenos Aires: Unesco-Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.
- Benavides, M. (2007). Lejos (aún) de la equidad: La persistencia de las desigualdades educativas en el Perú. En *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú* (pp. 474-476). Lima: Grade.
- Bonifaz, J., Urrunaga, R., Aparicio, C., & Aragón, G. (2012). *Por un Perú integrado: Plan nacional de infraestructura 2012-2021*. Lima: ESAN y Universidad del Pacífico.
- Centro Amauta Piura. (2008). *Estudio: oferta y demanda de formación continua de los docentes de la Región Piura*. Piura: Minedu-Gerencia Regional de Desarrollo Social.
- Chang, J. (julio de 2011). *Implementar nuevas sedes en el norte y sur del país*. Lima: Minedu.

- CIAS. (2009). *Estimación de brechas de oferta de servicios sociales en el ámbito de los 880 distritos de la estrategia nacional Crecer: educación, salud, vivienda y saneamiento, e identidad*. Lima: CIAS.
- Congreso de la República. (2003). Ley General de Educación. Ley N° 28044.
- Consejo Nacional de Educación. (2005). *Plan nacional de educación: Hacia un proyecto educativo nacional 2006-2021*. Lima: CNE.
- Dirección General de Planeación y Programación. (2005). *Lineamientos para la formulación de indicadores educativos*. México D. F.: Unidad de Planeación y Evaluación de Política Educativa.
- DREP. (2002). *Estadística educativa en Piura*. Minedu-Asesoramiento Técnico de Estadística Educativa.
- DREP. (2005). *Estadística educativa en Piura*. Minedu-Dirección de Gestión Institucional-Estadística Educativa.
- DREP. (2007). *Estadística educativa en Piura*. Minedu-Dirección de Gestión Institucional.
- DREP. (2012). *Estadísticas educativas de Piura*. Minedu-Dirección de Gestión Institucional, Estadística Educativa.
- DREP. (2013). Padrón de locales escolares 2013 con data declarada en la cédula 11 del año 2012 por UGEL. Piura: DREP-Dirección de Gestión Institucional.
- Duarte, J., Bos, M., & Moreno, M. (2011). *Los docentes, las escuelas y los aprendizajes escolares en América Latina: un estudio regional usando la base de datos del Serce*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Duarte, J., Gargiulo, C., & Moreno, M. (2011). *Infraestructura escolar y aprendizajes en la educación básica latinoamericana: un análisis a partir del Serce*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Escobal, J., Saavedra, J., & Vakis, R. (2012). *¿Está el piso parejo para los niños del Perú? Medición y comprensión de la evolución de las oportunidades*. Lima: Banco Mundial y Grade.
- INEI. (2007). Encuesta Nacional de Hogares. Censo de Población XI y Vivienda VI 2007 proyecciones al 2012. *Boletín de Análisis Demográfico*, 36.
- INEI. (2010). Dirección técnica de demografía e indicadores sociales. *Boletín Especial*, 22, 33-188.

- INEI. (2012). *Encuesta nacional de hogares sobre condiciones de vida y pobreza 2012*. Lima: INEI. Recuperado de http://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/367
- INEI. (2013). *Series Nacionales*. Fecha de consulta: 18 de junio 2012. Recuperado de <http://webapp.inei.gob.pe:8080/sirtod-series/>
- MEF. (2013a). Consulta de ejecución del gasto. *Consulta amigable. Transparencia económica*. Recuperado de <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>
- MEF. (2013b). Sistema Integrado de Administración Financiera del Sector Público (SIAF-SP) del MEF. Lima: MEF.
- Minedu. (2013). *Censo escolar (1999-2013)*. Lima: Minedu-Unidad de Estadística Educativa. Recuperado de <http://escale.minedu.gob.pe/tendencias>
- Morduchowicz, A. (2000). La equidad del gasto educativo: viejas desigualdades, diferentes perspectivas. *Revista Iberoamericana de Educación*, (23), 165-186.
- Nicholson, W. (2000). Externalidades y bienes públicos. En *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones*. Amherst, Massachusetts: Ediciones Thomson.
- Oinfe. (2011). *Programa de mantenimiento de locales escolares, Región Piura*. Recuperado de http://www.minedu.gob.pe/DeInteres/Campanas/mantenimiento_locales_escolares_2011.php
- Perrotti, D., & Sánchez, R. (2012). Obstáculo para el crecimiento regional: la brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe. *Revista Oficial de la Asociación de Logística Empresarial*, (1), 8-12. Recuperado de <http://arlog.org/prensa/revista-concepto-logistico>
- Sáenz, W. (2011). *Arquitectura escolar. Vulnerabilidad de la infraestructura física*. Recuperado de <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc11680/doc11680-contenido.pdf>
- SNIP. (2012). Invierte.pe.MEF. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/aplicativos-invierte-pe?id=4279>
- SNIP. (2013). Invierte.pe. MEF. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/aplicativos-invierte-pe?id=4279>

Inversión pública y convergencia en los departamentos del Perú, 2000-2012: el efecto del canon

HENRY OCSA REYES¹

Resumen

En el presente trabajo de investigación se analiza el fenómeno de convergencia en los departamentos del Perú, proceso en el cual los departamentos pobres presentan un mayor crecimiento que los ricos, lo que conduce, consecuentemente, a la reducción de las disparidades del producto bruto interno (PBI) per cápita. Este procedimiento es evaluado y comprobado para el período 2000-2012. Para afirmar la existencia de convergencia absoluta entre los departamentos del país, se obtienen resultados favorables mediante el uso de datos del panel dinámico. Los resultados obtenidos también permiten comprobar la existencia de convergencia condicional, ya que se puede incrementar la velocidad de convergencia entre los departamentos con la incorporación de variables de control, como inversión pública y transferencia de canon.

Palabras clave: canon, convergencia, datos de panel, inversión pública, modelo econométrico, producto bruto interno.

Siglas usadas

AR	Autorregresivo
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
FMI	Fondo Monetario Internacional

¹ henryocsa@gmail.com. Este artículo deriva de la tesis del autor en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, cuyo asesor fue el economista Jean Paul Benavente.

GLS	Mínimos cuadrados generalizados (por sus siglas en inglés)
GMM	Método generalizado de momentos (por sus siglas en inglés)
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OLS	Mínimos cuadrados ordinarios (por sus siglas en inglés)
PBI	Producto bruto interno
PPP	Paridad de poder de compra (por sus siglas en inglés)

1. Introducción

El Perú atraviesa por un proceso de crecimiento económico que le ha permitido mantener, en los últimos años, liderazgo en América Latina a pesar del escenario de crisis económica y de incertidumbre sobre el impacto de *shocks* internacionales producidos por el retiro del estímulo monetario en Estados Unidos, una desaceleración en China y en otros países emergentes (Rusia y Brasil) y el registro de fuertes caídas en los precios de los metales (Ministerio de Economía y Finanzas, MEF, 2013). Este crecimiento económico es visto con optimismo por la comunidad internacional. No obstante, existen diversas razones para explicar que es escasamente valorado por la mayoría de sectores al interior del país. Entre estas se encuentra la percepción de un crecimiento paralelo de la desigualdad en la distribución del ingreso y el limitado efecto derrame (*trickle down*) del crecimiento económico, que se concentra en pocas ciudades y/o pocos departamentos a causa de la heterogeneidad territorial.

En ese sentido, la presente investigación analiza la convergencia condicional entre departamentos a fin de explicar cómo algunos factores institucionales, impulsan este proceso y permiten a las regiones pobres que cuentan con recursos naturales acercarse al nivel de crecimiento económico de los departamentos más ricos vía una mejora de la inversión pública. Entre los diversos factores que llevan a ello, se pueden identificar dos determinantes del crecimiento económico en el país: la inversión pública y las transferencias por canon. Así, el objetivo principal de la presente investigación consiste en analizar el efecto de ambos factores sobre el proceso de convergencia condicional en los departamentos del Perú. Asimismo, el establecer la influencia de ambas variables sobre el proceso de convergencia constituirá un aporte

para dirigir de modo más efectivo las políticas de distribución del canon y fomentar la inversión en el sector minero-energético como fuente principal de las transferencias del canon que derivan en efectos sobre la inversión pública.

La presente investigación se divide en nueve secciones. Luego de la presente introducción, en la segunda parte, se plantean las hipótesis y en la tercera los objetivos. En la cuarta, se desarrolla el marco teórico, que se centra en los conceptos de convergencia absoluta y condicional, además de presentarse la evidencia empírica revisada. En la quinta parte, se caracterizan el comportamiento del producto bruto interno (PBI) per cápita, la inversión pública y las transferencias de canon de los departamentos del Perú. En la sexta, se realiza la estimación econométrica del modelo planteado para el cual se desarrolla la especificación del modelo y la metodología a aplicar para la obtención de resultados. En la séptima sección se exponen los resultados de la estimación. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

2. Hipótesis y objetivos

2.1 Hipótesis general

Los departamentos que reciben transferencias de canon por explotación de sus recursos naturales y que logran incrementos en sus niveles de inversión pública impulsan un proceso de convergencia condicional en el que sus tasas de crecimiento económico convergerán con las de departamentos «más ricos».

2.2 Hipótesis específicas

- Los departamentos que difieren en niveles de *stock* de capital tenderán a converger a un mismo nivel de ingreso per cápita.
- La inversión pública en los departamentos del Perú es un factor determinante para lograr un proceso de convergencia condicional debido a que permite acortar las disparidades en el PBI per cápita entre los departamentos.
- Los departamentos que reciben más canon impulsan una mayor velocidad de convergencia condicional y, por ende, una reducción en las disparidades del PBI per cápita entre departamentos.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Analizar el efecto de la inversión pública y las transferencias por canon sobre el proceso de convergencia condicional en los departamentos del Perú durante el período 2000-2012.

3.2 Objetivos específicos

- Analizar la relación entre PBI per cápita inicial y tasa de crecimiento del PBI per cápita en los departamentos del Perú.
- Analizar el efecto de la inversión pública sobre el proceso de convergencia condicional.
- Analizar el efecto de las transferencias por canon sobre la velocidad de convergencia y el tiempo de ajuste del PBI per cápita.

4. Fundamentos teóricos sobre crecimiento económico y convergencia

4.1 Convergencia absoluta

El concepto de convergencia económica se origina en la teoría de crecimiento económico, específicamente en los modelos de crecimiento neoclásicos, teoría que fue desarrollada por Robert Solow (1956). Este es el modelo pionero de crecimiento del paradigma neoclásico y se constituye como el punto de partida de la mayoría de análisis y modelos del crecimiento económico. Este modelo asume que en la economía existe un único bien producido y la función de producción agregada es la expresada en la fórmula 1.

$$Y_t = F(K_t, L_t) \quad (1)$$

En la fórmula 1, la función de producción presenta rendimientos constantes y satisface la condición de Inada, ya que la producción aumenta en la misma medida en que se añaden trabajadores adicionales y capital. Sin embargo, cuando se incrementa el número de trabajadores y el *stock* de capital no varía, la producción decrece. Algebraicamente, ello significa que el producto marginal del capital y el del trabajo son positivos, como se ve en la fórmula 2.

$$\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \frac{\partial F}{\partial L} > 0 \quad (2)$$

Asimismo, la producción es decreciente en el caso mencionado, como se observa en la expresión 3, donde las segundas derivadas son negativas.

$$\frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0, \frac{\partial^2 F}{\partial L^2} < 0 \quad (3)$$

La expresión 3 explica que la relación capital-trabajo de un país pobre k es menor que la de un país rico. En tal sentido, el primero crecerá más rápido que el segundo. Esta idea no es más que la hipótesis de convergencia absoluta, siempre y cuando estos dos países solo se diferencien en *stock* de capital. De este modo, el modelo desarrollado por Solow cumple con la hipótesis de convergencia absoluta y condicional.

A mediados de la década de 1960, el modelo de crecimiento neoclásico fue extendido por Cass y Koopmans, quienes lo desarrollaron sobre la base del modelo original de Frank Ramsey de 1903 (De Gregorio, 2007). De Gregorio indica que se le llama también modelo de Ramsey, Cass y Koopmans. Dicho modelo se concentró en el ahorro óptimo de los individuos.

El modelo de Ramsey es considerado como uno de los fundamentales de la macroeconomía dinámica porque permite determinar la forma óptima de la trayectoria de consumo y, al igual que el modelo desarrollado por Solow, predice que, si todos los países o departamentos poseen los mismos parámetros en las funciones de producción y de utilidad, los pobres crecerán a una tasa superior que los ricos. Es decir, la renta y la producción tenderán a converger a lo largo del tiempo.

Para demostrar lo mencionado, se parte de la log-linearización de ciertas ecuaciones de equilibrio general. La primera ecuación de equilibrio (4) es la siguiente.

$$\dot{k} = f(k) - c - (n + \delta)k \quad (4)$$

La ecuación 4 según De Gregorio (2007) describe el comportamiento dinámico del capital por persona como una función de la cantidad producida $f(k)$, del consumo escogido c y de la depreciación agregada $(n + \delta)k$, que incluye el hecho de que la depreciación del capital por persona se debe tanto a la depreciación física $(\delta)k$ como al aumento del número de personas.

La segunda ecuación de equilibrio (5) se presenta a continuación.

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (f'(k) - \delta - \rho) \quad (5)$$

Esta condición indica que para que el consumidor decida aceptar óptimamente una senda de consumo creciente se le debe compensar con un producto marginal superior. Se trata de la restricción productiva de la economía que señala que la producción total se consume o se ahorra, es decir, que el ahorro es igual a la inversión (De Gregorio, 2007, p. 362).

A partir de las expresiones 4 y 5, se deriva el modelo de convergencia, el mismo que representa una relación negativa entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el valor inicial del PBI per cápita, tal como se detalla en la fórmula 6.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = 1 - e^{-\beta t} [\log(y_{i,t-1})] + u_{i,t} \quad (6)$$

Donde $\gamma_{i,t}$ representa la tasa de crecimiento entre los períodos t y $t - 1$ y β es el parámetro de convergencia del cual se concluye que existe β -convergencia si las economías pobres crecen más rápido que las economías ricas. En otras palabras, diremos que hay β -convergencia entre un conjunto de economías si existe una relación inversa entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el PBI per cápita inicial. Este concepto de convergencia se confunde a menudo con σ -convergencia, concepto según el cual la dispersión del PBI per cápita entre grupos de economías tiende a reducirse en el tiempo (Sala-i-Martin, 2000, p. 194).

4.2 Convergencia condicional

El concepto de convergencia condicional se origina en 1990 bajo el supuesto de que dos economías neoclásicas convergen en dos estados estacionarios diferentes debido a la presencia de parámetros diferentes, como tecnología, preferencias, capital humano, gastos e instituciones (Sala-i-Martin, 2000). Esto último contradice el concepto de convergencia absoluta, ya que las economías no se acercan a un mismo estado estacionario.

No obstante, los defensores del modelo neoclásico señalan que la hipótesis de β -convergencia se verifica siempre y cuando se controlen las diferencias intrínsecas entre economías, lo cual se logra en la medida en que a la expresión 6 se le añada variables que capturen dichas diferencias. En tal sentido, la expresión 6 quedaría de la forma señalada en la fórmula 7.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = 1 - e^{-\beta t} [\log(y_{i,t-1})] + \varnothing X_{i,t-1} + u_{i,t} \quad (7)$$

Así, una vez que se incorporan en el vector X que contiene a las variables que determinan las diferencias intrínsecas entre economías, se debería comprobar la relación inversa entre la tasa de crecimiento y el PBI inicial. Además, a partir de la expresión 7 se puede indicar que el vector X representa, a su vez, al conjunto de variables que determinan el estado estacionario de una economía.

Contrariamente a lo indicado, se podría estimar la expresión 6 teniendo en cuenta que las economías poseen diferente tecnología, capital humano, gastos e instituciones. En este caso, el modelo quedaría expresado en la fórmula 8.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = 1 - e^{-\beta t} [\log(y_{i,t-1})] + u_{i,t} \quad (8)$$

Donde el término $u_{i,t} = \phi X_{i,t-1} + w_{i,t}$

De manera que aquí $u_{i,t}$ contiene variables como tecnología, capital humano, gastos e instituciones, lo que ocasionaría un sesgo del parámetro β hacia cero. Por tanto, el modelo de convergencia absoluta estaría mal especificado, puesto que el resultado de la estimación sería un parámetro $\beta = 0$, cuando en realidad este es mayor que 0 (Sala-i-Martin, 2000).

4.3 Evidencia empírica sobre convergencia

Entre las principales investigaciones sobre convergencia absoluta y condicional, se puede mencionar el estudio de Sala-i-Martin (2000). Al respecto, este autor aplica su investigación a los 48 estados norteamericanos y demuestra la existencia de convergencia absoluta a través de la obtención de un valor negativo para β -convergencia (-0,02). Además, realiza la prueba de hipótesis de convergencia condicional, de la cual obtiene un mayor valor para β -convergencia. Con ello, demuestra que la inclusión de variables de control al modelo genera una β -convergencia con mayor poder explicativo y, en consecuencia, mayor velocidad de convergencia.

Así, también, se registran investigaciones en América Latina. Cabe mencionar a Mayoral (2010). Mayoral identifica que países como Panamá y República Dominicana, a partir de 1990, experimentan un crecimiento económico mayor al de países como Argentina, Uruguay y Venezuela, lo cual ha ido reduciendo la diferencia entre el PBI per cápita de los países pobres y ricos de América Latina. Asimismo, Ardila (2004) analiza la existencia de convergencia absoluta entre los departamentos colombianos y determina una alta persistencia en la distribución del ingreso per cápita entre estos. Sin embargo, cuando incluye en el modelo las variables de control, como inversión pública, se evidencia una polarización en la distribución del PBI per cápita. Esta nueva situación impide que departamentos con alto PBI per cápita, entre ellos Bogotá, se alejen del resto.

Para el caso peruano, Gonzales de Olarte y Trelles (2004) presentan un modelo para las 24 regiones del Perú que emplea el gasto público y efectos espaciales como variables determinantes del estado estacionario. A través de datos de panel (efectos fijos), estos autores obtienen un parámetro de $-0,000483$. El signo negativo del parámetro afirma la existencia de convergencia condicional entre los departamentos del país. No obstante, dicho valor es considerado insuficiente por los mismos autores para concluir que existe convergencia condicional.

Con respecto a la convergencia y las transferencias por canon en el Perú, Rosales y Chingel (2008) realizan un test de convergencia económica y convergencia en desarrollo económico (absoluta y condicional) para los departamentos del país. Los investigadores incluyen en el modelo las transferencias por canon como variable determinante del estado estacionario y obtienen resultados que confirman la existencia de convergencia condicional.

Por su parte, Chirinos (2008) analiza el proceso de convergencia interregional en el Perú para el período 2002-2007 y descarta la existencia de convergencia absoluta, ya que el valor obtenido del parámetro es positivo ($0,0045$). A pesar de ello, cuando se incluyen en el modelo las diferencias intrínsecas entre regiones, sí se comprueba la existencia de convergencia condicional, siendo esta aún más evidente si se utilizan efectos fijos para cada departamento.

5. Caracterización económica del Perú y sus departamentos

5.1 Revisión a nivel mundial

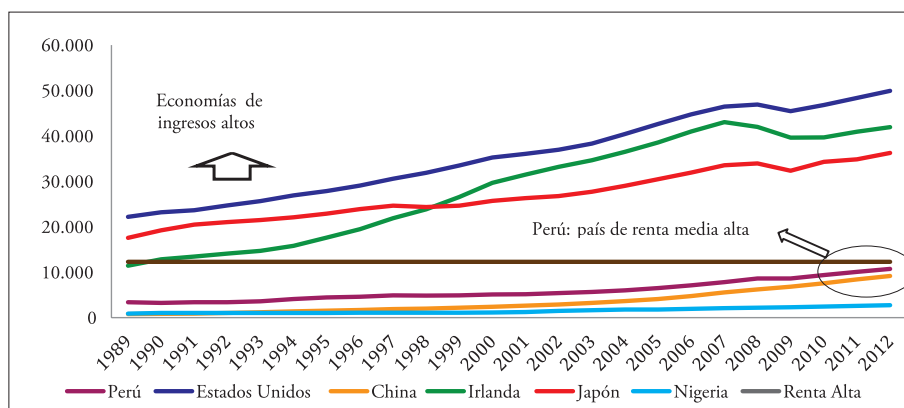
El Fondo Monetario Internacional (FMI) establece que los países que registren ingresos por habitante mayores a USD 12.275 anuales serán considerados como grandes potencias. La lista está encabezada por Luxemburgo, cuyo PBI per cápita está por encima de los USD 100.000.

En la figura 1, se muestra, por un lado, países con ingresos mayores a USD 12.275, entre los cuales se encuentran Japón, Estados Unidos e Irlanda; por otro lado, se observa que países con renta media baja, como el Perú y China, intentan acercarse a la línea de corte de USD 12.275.

Según información histórica de la década de 1980, el Perú e Irlanda tuvieron en común déficit fiscal, niveles de pobreza y desempleo. No obstante, en menos de dos décadas, Irlanda logró ubicarse en el grupo de las economías del Primer Mundo, ya que a partir 1987 implementó reformas liberales (Peñaranda, 2014). En el caso del Perú, a pesar del estancamiento económico hasta el año 2005,

la Cámara de Comercio de Lima (Latinvex, 2013) estima que sería posible su ingreso al grupo de los países del Primer Mundo en el año 2036, siempre que haya un crecimiento con una tasa no menor al 3,8% anual.

Figura 1
PBI per cápita anual según países a nivel mundial, 1989-2012
(en dólares, con paridad de poder de compra, PPP)



Fuente: base de datos FMI (2013); adaptación.

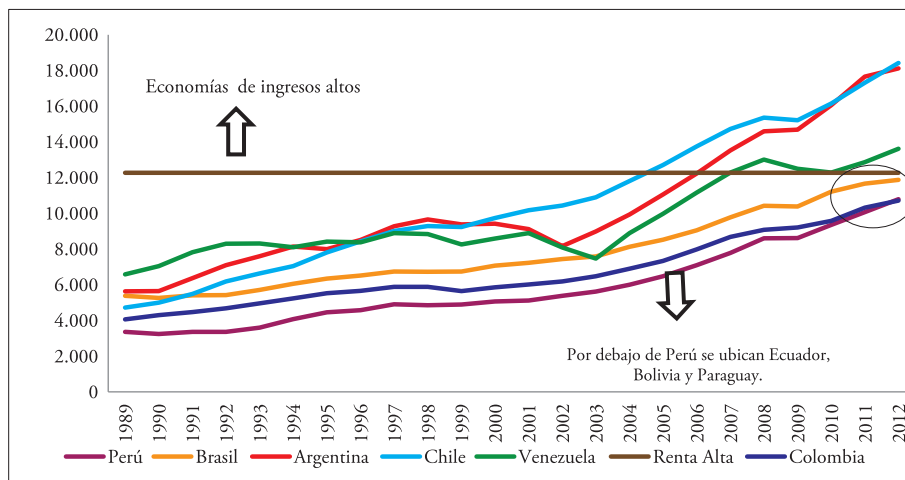
En términos de disparidades de PBI per cápita entre países, se puede indicar que China, un país con renta media baja, ha logrado reducir su brecha respecto de Estados Unidos. En 1989, su PBI per cápita era 29 veces menor que el de Estados Unidos. Posteriormente, en 2012, este indicador era solo 5 veces menor. La comparación entre China y Estados Unidos demuestra una reducción de disparidades entre países, lo que evidencia un proceso de convergencia a nivel mundial.

5.2 El Perú en América del Sur

Respecto al PBI per cápita, en América del Sur y en Latinoamérica Chile se ubicó en el año 2012 en el primer lugar con el PBI per cápita más alto: USD 18.419. En segundo lugar, figuró Argentina, cuyo PBI per cápita asciende a USD 18.112 (ver la figura 2)².

² Estas cifras están expresadas en términos de PPP.

Figura 2
PBI per cápita según países de América del Sur, 1989-2012
(en dólares, con PPP)



Fuente: base de datos FMI (2013); adaptación.

En tanto, el Perú registró un PBI per cápita inferior a los países mencionados y también al de Colombia. En la figura 2, se evidencia que el PBI per cápita del Perú estuvo por debajo del de este último país durante los 24 años del período mostrado. No obstante, según Latinvex (2013), sobre la base de nuevos datos del FMI, en el primer trimestre del año 2013, el Perú habría superado a Colombia. A causa de ello, ha pasado a ser el octavo país más rico de América Latina.

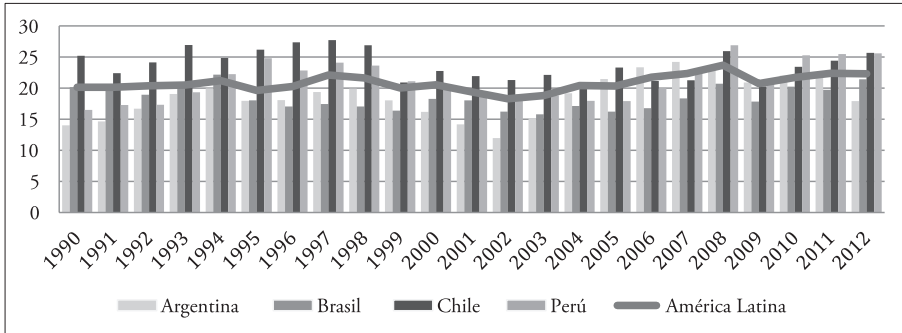
Respecto a los países de Sudamérica, no se encuentra mucha evidencia de reducción de brechas en cuanto al PBI per cápita. Tal es el caso del Perú respecto a Chile: el PBI per cápita peruano en 1989 representó 71% del PBI per cápita chileno y en 2012 este porcentaje se redujo a 58%.

5.3 Formación bruta de capital en América del Sur

En los últimos años, la inversión y sobre todo la formación bruta de capital han representado un rol determinante en el crecimiento económico de algunos países sudamericanos. Se muestra, en la figura 3, el porcentaje de participación de la formación bruta de capital respecto del PBI, observándose, por un lado, que el comportamiento de los países fue similar al desempeño del agregado global de América Latina, que mantuvo una caída sostenida hasta 2003, año en el que quedó registrado el valor más bajo en el período 1990-2012. Sin embargo, por

otro lado, a partir del año 2004, se inicia un cambio en las tendencias que ocasionaron un alza generalizada en la formación bruta de capital.

Figura 3
Formación bruta de capital según países de América Latina, 1990-2012
(en porcentajes del PBI)



Fuente: base de datos FMI (2013); adaptación.

Es necesario destacar que en nuestro país, si bien no tuvo la misma participación que otros países en el PIB al inicio del período, en los últimos años el comportamiento de este indicador ha sido similar al de países como Chile e, incluso, mayor que el de Argentina. Estas cifras son alentadoras para el Perú, ya que actualmente no se encuentra apartado del comportamiento promedio de los países sudamericanos.

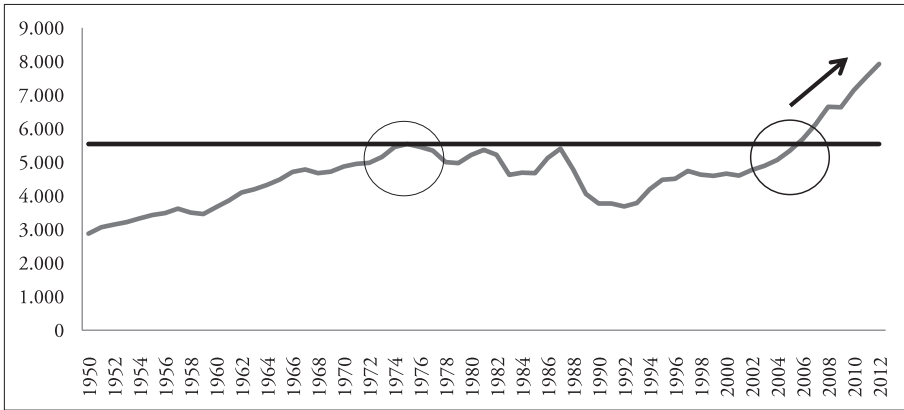
5.4 Revisión a nivel nacional

Después de la Segunda Guerra Mundial, el Perú experimentó un crecimiento favorable, el cual, no obstante, a partir de 1975 empezó a decaer, lo que ocurrió hasta 2004. Dicha caída en el PIB se sustenta en las siguientes razones:

- Desincentivos a la inversión privada
- Políticas estáticas 1970-1990
- Déficit fiscal
- Empobrecimiento

Como puede verse en la figura 4, a partir de 2005, el crecimiento económico se fue recuperando, lo cual marcó una tendencia favorable hacia el crecimiento económico y la estabilidad macroeconómica del país. También, las variaciones positivas del PIB en la última década posibilitarían la convergencia económica entre los departamentos del Perú.

Figura 4
Pérdida de 30 años de crecimiento, Perú, 1950-2012
(en soles, PBI per cápita a precios de 1994)



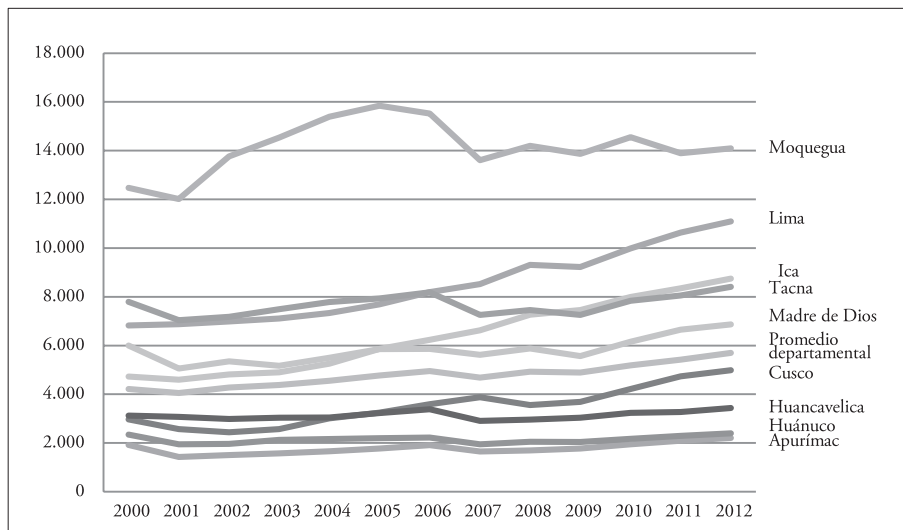
Fuente: base de datos Banco Central de Reserva del Perú, BCRP (2013); adaptación.

5.4.1 Crecimiento en los departamentos del Perú: análisis a partir del PBI per cápita

En esta sección, se analiza el crecimiento del PBI per cápita de los departamentos del Perú. Se seleccionaron 9 departamentos, los mismos que fueron agrupados en dos bloques: por un lado, figuran los departamentos con PBI per cápita menor, entre ellos, Apurímac, Huancavelica, Huánuco y Cusco; por otro lado, se seleccionó a los que presentan PBI per cápita alto: Lima, Moquegua, Madre de Dios, Ica y Tacna.

En la figura 5, se muestra la evolución del PBI per cápita de estos 9 departamentos y también el promedio de los 24 departamentos del país. Se puede observar que los departamentos con menor PBI per cápita se ubican por debajo del promedio departamental durante el período 2000-2012. También, se evidencia que los departamentos con alto PBI per cápita se ubican por encima del promedio departamental.

Figura 5
Evolución del PBI per cápita, según departamentos, Perú, 2000-2012 (en soles)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2011b); adaptación.

En la tabla 1, se muestran los porcentajes de incidencia de pobreza con respecto a la población, lo que se analiza con la finalidad de corroborar si los departamentos con menor PBI per cápita presentan mayores porcentajes de incidencia de pobreza y si dichas cifras se han reducido en los últimos años. En ese sentido, se puede observar que al año 2012 el departamento con mayor incidencia de pobreza era Apurímac, con 56,8%, porcentaje que fue reduciéndose desde el 80% que tuvo en el año 2000. Así como Apurímac, departamentos como Huancavelica y Huánuco han visto disminuido también su porcentaje de pobreza. De otro lado, en la misma tabla 1 se muestran los departamentos con mayor PBI per cápita, como Madre de Dios, que registra el menor valor de incidencia de pobreza: 3,4%.

Tabla 1
Evolución de la incidencia de la pobreza total, según departamentos, Perú, 2000-2012
(en porcentajes, respecto de la población)

Año	Apurímac	Ica	Huancavelica	Huánuco	Lima	Moquegua	Madre de Dios	Tacna
2000	80,1	43,9	87,4	76,4	34,6	31,4	38,9	34,8
2001	78,0	41,7	88,0	78,9	33,4	29,6	36,7	32,8
2002	77,0	42,6	83,7	83,2	35,8	35,8	50,7	32,0
2003	70,3	29,0	96,9	81,3	34,6	33,1	27,0	32,7
2004	65,2	27,3	84,8	78,3	32,2	38,7	27,1	24,7
2005	73,5	23,9	90,3	75,8	32,9	30,3	30,8	30,3
2006	74,8	23,8	88,7	74,6	25,1	27,3	21,8	19,8
2007	69,5	15,1	85,7	64,9	19,4	25,8	15,6	20,4
2008	69,0	17,3	82,2	61,5	18,3	30,2	17,4	16,5
2009	70,3	13,7	77,2	64,5	15,3	19,3	12,7	17,5
2010	63,1	11,6	66,1	58,5	13,5	15,7	8,7	14,0
2011	57,0	10,9	54,6	56,1	15,8	10,9	4,1	16,6
2012	56,8	8,1	50,1	46,3	14,0	9,7	3,4	11,7

Fuente: INEI (2011a); adaptación.

Del análisis se concluye que los departamentos con menor PBI per cápita registran altos porcentajes de incidencia de pobreza. No obstante, dicho valor ha ido disminuyendo, como es el caso de los departamentos de Apurímac, Huánuco y Huancavelica. De acuerdo con lo expuesto, al grupo de departamentos con menor PBI per cápita lo denominaremos «departamentos pobres», mientras que a los otros, con mayor PBI per cápita: Lima, Moquegua, Madre de Dios, Ica y Tacna, los nombraremos «departamentos ricos».

5.4.2 Evolución de la inversión pública en los departamentos del Perú

La inversión pública en el Perú se ha incrementado en los últimos 13 años, tal como lo muestra la tabla 2. Según un documento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP; MEF, 2013, p. 3), este mayor crecimiento en inversión pública se produjo en los siguientes sectores: transporte por proyectos de concesiones viales, tren eléctrico, concesiones aeroportuarias, rehabilitación de carreteras, mejoramiento y ampliación; educación, por proyectos de mejoramiento de la infraestructura educativa; electricidad, por proyectos de electrificación rural; agropecuario, por proyectos de infraestructura de riego y en apoyo al agro; salud,

por proyectos de mejoramiento y equipamiento del servicio de emergencia de hospitales; y vivienda, por proyectos de agua potable y saneamiento (2012, p. 3).

Tabla 2
Inversión pública, Perú, 2000-2012 (en millones de soles corrientes)

Año	Inversión pública	Variación porcentual respecto al año anterior	Inversión pública (porcentaje del PBI)
2000	4.471	14	3,6
2001	3.888	- 13	3,2
2002	3.470	- 11	2,7
2003	5.943	71	2,8
2004	6.542	10	2,7
2005	7.562	16	2,9
2006	9.294	23	3,1
2007	11.322	22	3,4
2008	16.026	42	4,4
2009	19.917	24	5,6
2010	25.674	29	5,9
2011	21.853	- 15	5,0
2012	27.288	25	5,4

Fuente: base de datos MEF (2013); adaptación.

Por su parte, en la tabla 3, se muestra la incidencia de la inversión pública con respecto al PBI de cada departamento. Se observa que, en los departamentos más pobres, como Huancavelica, Huánuco, Cusco y Apurímac, la incidencia de la inversión pública respecto al PBI es mayor que en los departamentos ricos, como Lima, Moquegua, Tacna e Ica. Esta situación explica que la inversión pública cumple un rol importante en el crecimiento económico de estos departamentos. En el caso de los departamentos ricos, el porcentaje de inversión pública no es mayor al 10% debido a que en ellos otros sectores son más relevantes.

Tabla 3
Inversión pública respecto del PBI según departamentos, Perú, 2000-2012
(en porcentajes)

Año	Apurímac	Cusco	Ica	Huancavelica	Huánuco	Lima	Moquegua	Tacna
2000	16	7	2	7	5	3	2	3
2001	21	10	2	5	6	2	3	3
2002	47	5	1	6	4	2	2	2
2003	30	6	1	11	4	2	1	2
2004	15	5	2	8	7	2	2	3
2005	16	7	1	10	7	2	2	3
2006	17	7	1	13	6	1	3	4
2007	15	8	1	13	8	1	4	4
2008	17	9	4	11	12	1	4	5
2009	23	24	5	11	14	2	8	8
2010	56	40	5	15	10	3	11	6
2011	27	17	6	12	14	2	4	4
2012	37	21	3	13	13	3	4	5

Fuente: base de datos MEF (2013); adaptación.

5.4.3 Evolución de las transferencias por canon en los departamentos del Perú

El mayor porcentaje de producción del sector minero y energético del Perú, como fuente directa de los recursos por canon, está concentrado en los metales, los cuales actualmente son de gran demanda en mercados internacionales y concretamente en China, Estados Unidos, Suiza, Japón, Canadá y la Unión Europea. Esta demanda extranjera ha generado que el Perú se ubique como primer productor latinoamericano de zinc, oro, plomo y estaño. Asimismo, según el Ministerio de Energía y Minas (2013), a nivel mundial el Perú es el tercer productor de cobre y plata.

En los últimos años, los recursos del canon como porcentaje del PBI han crecido, tal como se puede observar en la tabla 4. Además, este porcentaje es mayor en aquellos departamentos con menor PBI per cápita, como es el caso de Huánuco, Huancavelica y Cusco. Particularmente en el caso cusqueño, el porcentaje de canon tuvo más incidencia a partir del año 2004, cuando la explotación de gas natural comenzó a generar ingresos a Gobiernos Regionales, Provinciales y Distritales. De igual forma, se proyecta para Apurímac que la incidencia del canon será mayor aún con la ejecución del proyecto minero Las Bambas.

Tabla 4
Canon respecto del PBI según departamentos, Perú, 2000-2012 (en porcentajes)

Año	Huancavelica	Huánuco	Apurímac	Cusco	Lima	Madre de Dios	Moquegua	Tacna
2000	0,1	0,01	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2001	0,01	0,01	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
2002	0,02	0,01	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,5
2003	3,9	0,02	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	0,7
2004	1,3	0,02	0,2	1,7	0,0	0,0	1,2	1,5
2005	1,6	0,03	0,8	7,1	0,0	0,0	7,4	8,2
2006	2,1	0,09	1,1	9,2	0,0	0,2	12,8	15,0
2007	7,0	0,75	19,7	15,9	0,3	0,2	16,3	26,0
2008	8	1	4	16	0	0	7	23
2009	7	2	5	15	0	0	13	11
2010	15	5	7	19	1	0	8	6
2011	10	5	4	24	0	0	13	14
2012	11	31	8	32	0	0	11	10

Fuente: base de datos MEF (2013).

También en la tabla 4 se observa que en los departamentos con mayor PBI per cápita, como Lima, Madre de Dios, Tacna e Ica, el porcentaje de incidencia del canon no es mayor a 10%. Este porcentaje se debe a que en la mayoría de estos departamentos las actividades como manufactura, construcción y comercio presentan mayor incidencia sobre el PBI.

La tabla 5 muestra un *ranking* de transferencias de canon por departamentos en tres columnas: como promedio entre 2000 y 2010, y en total para el año 2011 y 2012. La lista es encabezada en los tres casos por el departamento de Cusco, ya que en los últimos años allí se ha incrementado la producción y el precio del gas; en el tercer lugar, como promedio 2000-2012, se ubica Cajamarca, principal productor de oro, seguido de Piura, departamento en el cual se halla la mayoría de empresas petroleras.

Tabla 5
Transferencias de canon a departamentos, Perú, 2000-2012 (en soles corrientes)

Departamento	Promedio 2000-2012	Departamento	2011	Departamento	2012
Cusco	5.583.522.345,00	Cusco	1.467.455.861,00	Cusco	2.042.064.753,00
Áncash	426.722.821,00	Áncash	682.339.710,00	Áncash	890.823.336,00
Cajamarca	252.539.126,00	Lambayeque	525.283.234,00	Huánuco	632.997.821,00
Piura	226.701.816,00	Arequipa	510.444.099,00	Arequipa	604.817.314,00
San Martín	208.199.260,00	Lima	507.301.424,00	Piura	574.673.098,00
Tacna	208.199.260,00	Cajamarca	495.115.645,00	Cajamarca	556.651.495,00
Arequipa	190.061.037,00	La Libertad	474.304.997,00	La Libertad	531.891.180,00
La Libertad	176.790.803,00	Piura	427.175.906,00	Ica	417.119.463,00
Lima	161.821.863,00	San Martín	368.552.260,00	Lima	393.562.927,00
Moquegua	161.324.373,00	Tacna	368.552.260,00	Ayacucho	271.919.454,00
Loreto	119.863.246,00	Ica	301.887.150,00	San Martín	268.552.260,00
Pasco	118.212.317,00	Moquegua	301.027.117,00	Tacna	268.552.260,00
Puno	112.629.574,00	Puno	237.580.991,00	Moquegua	258.138.298,00
Ica	97.683.144,00	Pasco	230.900.613,00	Puno	233.580.991,00
Ucayali	78.418.063,00	Ayacucho	215.239.285,00	Pasco	204.378.447,00
Huancavelica	76.482.096,00	Junín	210.111.954,00	Junín	179.764.763,00
Junín	75.463.082,00	Huancavelica	159.252.397,00	Huancavelica	176.648.981,00
Ayacucho	71.421.663,00	Ucayali	149.843.361,00	Ucayali	164.471.394,00
Huánuco	69320.716,00	Loreto	131.825.200,00	Loreto	161.208.305,00
Tumbes	49.455.054,00	Tumbes	110.391.820,00	Tumbes	145.768.599,00
Lambayeque	48.263641,00	Huánuco	99.555.379,00	Apurímac	77.494.508,00
Apurímac	30.910.189,00	Apurímac	38.566.806,00	Lambayeque	38.272.060,00
Amazonas	8.692.766,00	Amazonas	27.567.315,00	Amazonas	29.967.188,00
Madre de Dios	473.244,00	Madre de Dios	39.666,00	Madre de Dios	720.756,00

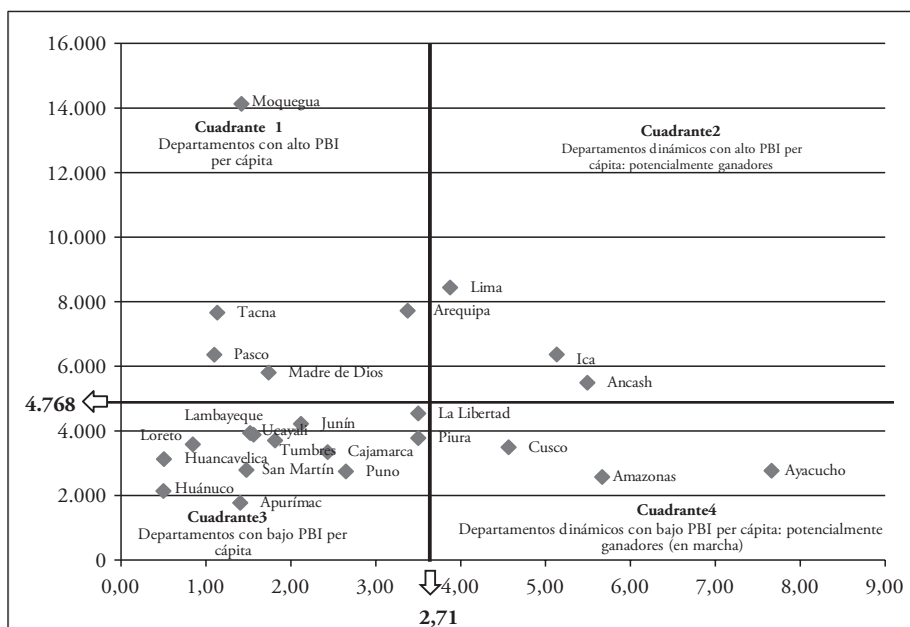
Fuente: base de datos MEF (2013).

A partir del análisis desarrollado y con ayuda de la figura 6, que se presenta a continuación, se afirma que en el Perú algunos departamentos pobres experimentaron mayores tasas de crecimiento económico que los departamentos ricos. Ejemplo de ello son Cusco, Ayacucho y Amazonas –en el cuadrante 4–, que registran mayor tasa de crecimiento que los departamentos con alto PBI per

cápita –en el cuadrante 1–. También algunos departamentos con menor PBI per cápita que estos y una tasa de crecimiento menor al promedio departamental –ubicados en el cuadrante 3– experimentaron mayores tasas de crecimiento que los del cuadrante 1, entre ellos, Apurímac y Cajamarca, con mayores tasas que Moquegua y Tacna. Estas comparaciones permiten afirmar la existencia de convergencia absoluta en un primer plano.

Figura 6

Evolución económica según tipología, departamentos, Perú (comparación de promedios de crecimiento y PBI per cápita)



Fuente: base de datos INEI (2013).

La tabla 6 se presenta con la finalidad de evidenciar la existencia de convergencia condicional. Allí se muestran datos de inversión pública y canon promedio que validan que en el Perú existen departamentos con un PBI per cápita menor al promedio departamental que registran las mayores cifras de inversión pública y de transferencias por canon en el período 2000-2012. De ello se deriva la importancia de estos dos factores como determinantes del crecimiento económico en dichos departamentos.

Tabla 6
Inversión pública y canon respecto del PBI, por departamentos, Perú, 2000-2012
(en soles y porcentajes)

Departamentos	Inversión pública promedio	Canon promedio	Inversión pública respecto del PBI (%)	Canon respecto del PBI (%)
Amazonas	230.565.603,00	8.692.766,00	22,2	0,8
Áncash	368.597.079,00	426.722.821,00	6,1	7,1
Apurímac	192.862.744,00	30.910.189,00	24,8	4,0
Arequipa	229.811.964,00	190.061.037,00	2,5	2,1
Ayacucho	275.128.467,00	71.421.663,00	15,8	4,1
Cajamarca	378.308.086,00	252.539.126,00	8,1	5,4
Cusco	607.522.482,00	558.352.345,00	14,0	13,0
Huancavelica	145.558.188,00	76.482.096,00	10,1	5,3
Huánuco	140.635.953,00	69.320.716,00	8,2	4,1
Ica	126.744.845,00	97.683.144,00	2,8	2,1
Junín	188.525.345,00	75.463.082,00	3,5	1,4
La Libertad	200.881.529,00	176.790.803,00	2,6	2,3
Lambayeque	136.881.650,00	48.263.641,00	3,0	1,1
Lima	1.569.625.805,00	161.821.863,00	2,1	0,2
Loreto	209.302.931,00	119.863.246,00	6,3	3,6
Madre de Dios	172.557.775,00	473.244,00	27,2	0,1
Moquegua	87.445.091,00	161.324.373,00	3,8	7,0
Pasco	88.609.886,00	118.212.317,00	4,9	6,6
Piura	278.263.531,00	226.701.816,00	4,3	3,5
Puno	296.530.566,00	112.629.574,00	8,3	3,1
San Martín	262.025.919,00	208.199.260,00	12,7	1,1
Tacna	89.050.062,00	208.199.260,00	3,9	9,0
Tumbes	116.619.841,00	49.455.054,00	15,1	6,4
Ucayali	165.486.094,00	78.418.063,00	9,6	4,5

Fuente: base de datos MEF (2013).

6. Estimación del modelo econométrico

6.1 Operacionalización de variables

Habiendo revisado la información anterior, se puede indicar que el cumplimiento de la hipótesis de convergencia en los departamentos del Perú implica también involucrar otras variables económicas: inversión pública y transferencias por canon. Como ya se ha mencionado, ambas desempeñan un rol importante en el proceso de convergencia. Para demostrar esto último, se plantea el modelo que pretende explicar el comportamiento de dichas variables y cómo estas contribuyen al proceso de convergencia en los departamentos del país.

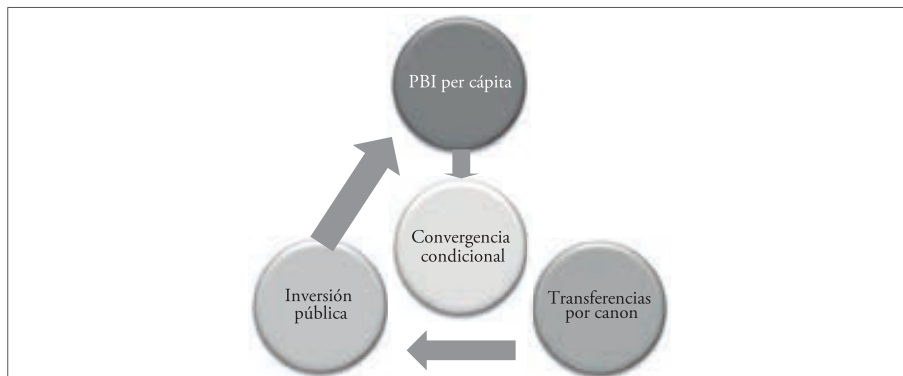
$$\text{Convergencia condicional} = f(\text{PBI per cápita}, \text{inversión pública}, \text{transferencias por canon})$$

+ + +

Mediante la figura 7, se explica de mejor forma el modelo presentado líneas arriba. Primero se supondrá un incremento en las transferencias de canon a los departamentos del Perú, lo cual generará mayor inversión pública en estos. Esto contribuirá a su vez a elevar el PBI per cápita. Se debe señalar que la influencia de la mayor inversión pública en el aumento del PBI per cápita se efectúa a través de incrementos de las siguientes variables:

- Empleos y salarios.
- Demanda agregada, a través de la activación de los diferentes rubros de la economía, en especial el sector privado (comercio).
- Producción, como efecto de los proyectos productivos y agropecuarios ejecutados.

Figura 7
Operacionalización de las variables



El proceso concluye con un incremento mayor del PBI per cápita en los departamentos más pobres. En tal sentido, se pretende explicar la posible existencia de un proceso de convergencia condicional en los departamentos del Perú en el período 2000-2012.

6.2 Especificación del modelo

Sobre la base de los apartados 3.1 y 3.2 de esta investigación, se plantea el modelo económico de la expresión 9.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = \alpha - (\lambda) \log(y_{i,t-1}) + u_{i,t} \quad (9)$$

Donde

$\gamma_{i,t}$ = es la variable dependiente tasa de crecimiento entre el período inicial 2000 y el final 2012.

$y_{i,t-1}$ = es la variable rezagada período del PBI per cápita.

t = período, 13 años

$u_{i,t}$ E = error

El modelo presentado se diferencia del trabajado anteriormente en el acápite 4.1. Ello se debe a que la expresión λ contiene al valor de β -convergencia por medio de la siguiente función: $(1 - e^{-\beta})$. Estos ajustes se realizan con fines de obtener y calcular una función lineal para así facilitar el cálculo econométrico del modelo.

Así, pues, el parámetro λ muestra una relación directa con el parámetro β -convergencia a través de la relación $-\beta = \log(1 - \lambda)$. En cuanto al tiempo de ajuste del modelo, que consiste en el que le toma cubrir la mitad de la distancia entre el PBI per cápita inicial y el PBI per cápita del estado estacionario, es calculado con la siguiente expresión: $t = -\log(0.5)/\beta$. Este resultado se obtiene con el proceso $e^{\beta t} = 0,5$ (Salai-I-Martín, 1991, p. 45).

Por otra parte, como en la presente investigación se utiliza el concepto de convergencia condicional, para efectos de su aplicación se presenta en el modelo 10.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = \alpha - (\lambda) \log(y_{i,t-1}) + \sum_{i=1}^{24} \phi X_{t-1} + u_{i,t} \quad (10)$$

La fórmula resulta ser una extensión del modelo de la expresión 9. La diferencia es la presencia del vector X , el cual agrupa todas las variables determinantes del estado estacionario, como inversión pública y transferencias por canon. Asimismo, en el modelo de la forma 10, el vector de variables X agrupa a otras variables adicionales de control, las cuales fueron incluidas con la finalidad de eliminar la posible existencia de heterogeneidad entre departamentos. Se

consideraron dos variables: capital físico y capital humano. Cabe señalar que se asignó como indicadores *proxy* de la variable capital físico el número de líneas en el servicio de telefonía fija por departamentos y el parque automotor por departamento, en tanto que para la variable capital humano el indicador *proxy* fue la tasa de analfabetismo por departamento.

6.3 Metodología para la estimación

Para testear la existencia de convergencia económica entre los departamentos del Perú, la evidencia empírica de investigaciones muestra que se han aplicado métodos de corte transversal. También se registran investigaciones en las cuales se usan datos de panel estáticos y dinámicos. Respecto de este último método, los datos de panel dinámico permiten al investigador entender de mejor manera la dinámica de ajuste de las variables.

Para determinar el método de estimación, se han revisado documentos teóricos e investigaciones sobre la base de los cuales se ha decidido aplicar datos de panel dinámico. No obstante, para la ejecución de dicho método se tiene que escoger entre dos de las siguientes opciones (Konow, 2008, p. 21): datos de panel con efectos fijos o efectos aleatorios; o datos de panel mediante el método de Arellano y Bond (1991).

a) Datos de panel con efectos fijos o con efectos aleatorios. La elección entre estos deberá hacerse a través del test de Hausman. Aparte de este procedimiento, el modelo presenta la forma 11.

$$\gamma_{i,t} = \left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = \alpha_i - (\lambda) \log(y_{i,t-1}) + u_{i,t} \quad (11)$$

Donde la expresión $\left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right]$ es la tasa de crecimiento en el período 2000-2012, $y_{i,t-1}$ es la variable rezagada del PBI per cápita y α_i es el efecto individual (inobservado), es decir, la heterogeneidad inobservada permanente en el tiempo para cada departamento. Si se quiere analizar este método, se podría suponer que la elección fuese por efectos fijos. Con esto, se tendría que aplicar la diferencia a los componentes del modelo, quedando eliminado, de esta forma, el efecto individual inobservado α_i . Adicionalmente a este procedimiento, es posible que la diferencia $y_{i,t-1} - \bar{y}_{i,t-1}$ esté relacionada con la diferencia $u_{i,t-1} - \bar{u}_{i,t-1}$. Este hecho provoca que el estimador de efectos fijos sea sesgado e inconsistente.

También se podría asumir que la elección fuese por efectos aleatorios. En este caso, se indicaría que el término constante α_i estaría correlacionado con el rezago $y_{i,t-1}$, puesto que el método de efectos aleatorios es de errores compuestos. En tal

sentido, el error compuesto $\varepsilon_{i,t} = \alpha_i + u_{i,t}$ estaría correlacionado con la variable rezagada (Soto, 2010, p. 7-19).

b) Datos de panel mediante el método de Arellano y Bond (1991). Este método consiste en obtener la primera diferencia o derivada del modelo 10, que quedaría de la siguiente forma 12.

$$\left[\frac{\log(y_{i,t}) - \log(y_{i,t-1})}{t} \right] = -(\lambda) \left[\frac{\log(y_{i,t-1}) - \log(y_{i,t-2})}{t} \right] + \emptyset [(X_{i,t-1}) - (X_{i,t-2})] + \Delta u_{i,t} \quad (12)$$

Se puede observar en esta fórmula que el efecto individual α_i ha sido eliminado. Por ello, ya no existe correlación entre el efecto individual y la variable rezagada. Sin embargo, en la expresión 12, se presentan problemas de autocorrelación entre el error compuesto y la variable rezagada, razón por la cual Arellano y Bond (1991) sugieren utilizar $y_{i,t-2}$ como un instrumento de $\Delta y_{i,t-1}$. Con este procedimiento, los autores solucionan los problemas de correlación entre la variable rezagada y el residuo.

Para la ampliación de esta metodología de estimación, Arellano y Bond (1991) indican que el cálculo deberá ser desarrollado a través del método generalizado de momentos (GMM), puesto que los resultados son más confiables que al usar mínimos cuadrados generalizados (GLS) o mínimos cuadrados ordinarios (OLS).

Adicionalmente, otras investigaciones, como la realizada por Konow (2008, p. 22), afirman que la velocidad de convergencia obtenida mediante GLS es menor que la obtenida mediante GMM debido a la existencia de un sesgo positivo en la estimación a través de GLS. Este sesgo proviene de la correlación positiva existente entre el error $\varepsilon_{i,t} = \alpha_i + u_{i,t}$ y el rezago de la variable explicativa.

Es necesario considerar que al usar GMM se debe contar con un N (número de departamentos) suficientemente grande en T (número de períodos), requisito que se cumple con los departamentos del Perú. A partir de estos datos, se decidió que las estimaciones econométricas en la presente investigación se realicen aplicando el método propuesto por Arellano y Bond.

6.4 Base de datos

Para llevar a cabo la estimación del modelo, se elaboró una base de datos que incluye información de 2000 a 2012 de los 24 departamentos del Perú. Entre la información registrada, se consideró el PBI per cápita por departamentos, información tomada de la base de datos del INEI, que tiene como año base 1994. En

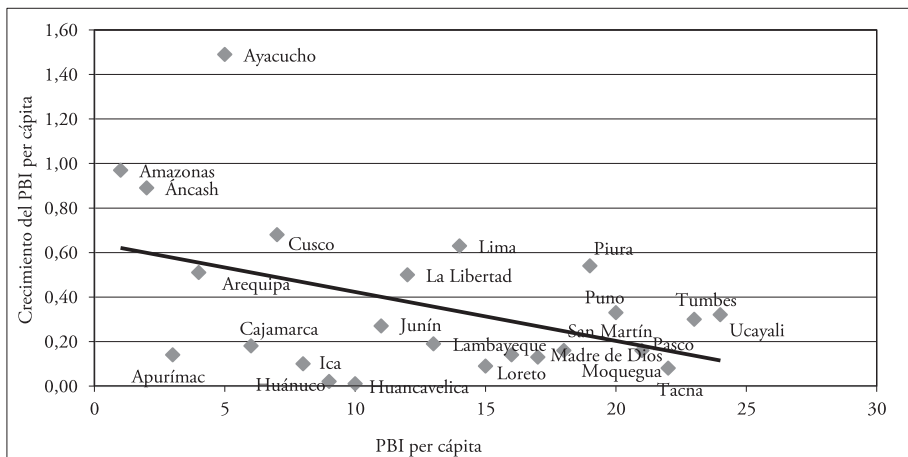
cuanto a los datos de inversión pública y transferencias de canon, estos fueron obtenidos de la base de datos del MEF, la cual fue deflactada, ya que se hallaba expresada en términos corrientes. Las demás variables de control, la cantidad de las líneas de servicio de telefonía fija y el parque automotor se obtuvieron del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

7. Resultados de la estimación

7.1 β -convergencia absoluta

El primer paso requiere verificar gráficamente la relación existente entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y el PBI per cápita inicial al año 2000. Este análisis se realiza con la finalidad de corroborar si, efectivamente, existe una relación inversa entre estas dos variables para poder afirmar la existencia de convergencia absoluta. En la figura 8, se observa una línea de tendencia negativa, que hace evidente la existencia de un proceso de convergencia absoluta entre los departamentos del Perú.

Figura 8
Convergencia absoluta del crecimiento del PBI per cápita (2000-2012) y el PBI per cápita (2000), según departamentos, Perú



Fuente: base de datos INEI (2013); adaptación.

En la tabla 7 se muestra el valor del parámetro estimado λ . Reemplazado dicho valor en las identidades β -convergencia, se obtiene $\beta = -0,0118$; a partir de dicho valor, se calcula la velocidad de convergencia, que es 1,18%. Esta es igual

al parámetro β multiplicado por cien. Se debe mencionar que este porcentaje es menor al recomendado por la evidencia empírica en otros países (- 0,02). Además, el tiempo que toma cubrir la mitad de la diferencia entre el PBI per cápita inicial y el de estado estacionario (2012) es 33,5 años.

Para las estimaciones de convergencia absoluta y convergencia condicional, se aplicó la metodología propuesta por Arellano y Bond (1991) y por Blundell y Bond (1998), denominada System GMM, que impone condiciones adicionales para generar instrumentos. Con la finalidad de aplicarla adecuadamente, se empleó el *software* Stata y el comando xtabond2, desarrollado por Roodman (2009). Asimismo, se consideraron los errores robustos a heterocedasticidad y autocorrelación. Finalmente, la metodología se instrumentalizó con dos rezagos como máximo para cada variable.

Tabla 7
Convergencia absoluta

Descripción	Modelo 1
Parámetro estimado (λ)	- 0,0276414
β -convergencia (velocidad de convergencia)	1,18
Tiempo de ajuste (años)	33,5
Std. Error	0,089
AR (2)	0,17
Test de Sargan	
Test $H_0: \beta = 0$	0,759

7.2 β -convergencia condicional

Para las estimaciones de convergencia condicional, se tomaron en cuenta las siguientes variables de control:

- Inversión pública
- Transferencias de canon

En cada una de las estimaciones, se incorporaron otras variables de control: capital físico y capital humano.

a) Convergencia condicionada a inversión pública

Los resultados de la estimación de β -convergencia condicionada a inversión pública se muestran en la tabla 8. Estos indican que la velocidad de convergencia

es de 54%. También se observa que el tiempo de ajuste del modelo es menor que el de convergencia absoluta.

Tabla 8
Convergencia condicionada a la inversión pública

Descripción	Modelo 2
Parámetro estimado (λ)	- 0,132
β -convergencia (velocidad de convergencia)	5,4
Tiempo de ajuste (años)	11,14
Parámetro inversión pública	0,000113
Std. Error	0,232
AR (2)	0,64
Test de Sargan	0,827
Test $H_0: \beta = 0$	0,815

b) Convergencia condicionada a inversión pública e inclusión de otras variables de control

La inclusión de variables adicionales, como capital físico y capital humano, genera un incremento en la velocidad de convergencia, tal como lo muestra la tabla 9. Asimismo, se señala que el tiempo que toma cubrir la mitad de la diferencia es de dos años. En la misma tabla, se puede observar la relación positiva entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita y la inversión pública (0,000116).

Tabla 9
Convergencia condicionada a la inversión pública y otras variables de control

Descripción	Modelo 3
Parámetro estimado (λ)	- 0,703
β -convergencia (velocidad de convergencia)	0,2312
Tiempo de ajuste (años)	2,6
Parámetro inversión pública	0,00016
Parámetro líneas telefónicas fijas	0,418
Parámetro parque automotor	0,554
Parámetro tasa de analfabetismo	- 3,003
Std. Error	0,2569
Test de Sargan	0,791
Test $H_0: \beta = 0$	0,002

c) Convergencia condicionada a transferencias de canon

En la tabla 10, se muestran los resultados de la estimación de convergencia condicionada al canon. Se observa que las transferencias de canon generan un efecto positivo sobre la velocidad de convergencia (47%).

Tabla 10
Convergencia condicionada al canon

Descripción	Modelo 4
Parámetro estimado (λ)	- 0,1164
β -convergencia (velocidad de convergencia)	4,7
Tiempo de ajuste (años)	12,5
Parámetro transferencia de canon	0,0000344
Std. Error	0,413
AR (2)	0,245
Test de Sargan	0,961
Test $H_0: \beta = 0$	0,912

En la tabla 11, se muestra que el tiempo de ajuste del modelo se ha reducido a tres años. Se aprecia, además, que los resultados son más satisfactorios cuando se incluyen las variables adicionales de capital humano y capital físico en el modelo condicionado por la transferencia de canon.

Tabla 11
Convergencia condicionada al canon y otras variables de control

Descripción	Modelo 5
Parámetro estimado (λ)	- 0,586
β -convergencia (velocidad de convergencia)	0,2
Tiempo de ajuste (años)	3
Parámetro transferencia de canon	0,00018
Parámetro líneas telefónicas fijas	0,21
Parámetro parque automotor	0,8
Parámetro tasa de analfabetismo	- 2,5603
Std. Error	0,274
Test de Sargan	0,561
Test $H_0: \beta = 0$	0,002

De los resultados obtenidos en los anteriores modelos, se puede concluir las siguientes afirmaciones: la inversión pública y las transferencias de canon mantienen una relación positiva con el parámetro β -convergencia; existe una relación negativa con el tiempo de ajuste del modelo; además, se establece una relación positiva con la tasa de crecimiento.

d) Convergencia condicional e inclusión de todas las variables de control

En la tabla 12, se muestran los resultados del modelo de convergencia condicional y la inclusión de todas las variables de control. Dichos resultados comprueban la existencia de convergencia condicional en los 24 departamentos del Perú, ya que son más satisfactorios que los obtenidos al aplicar el modelo de convergencia absoluta.

Tabla 12
Convergencia condicional

Descripción	Modelo 6
Parámetro estimado (λ)	- 0,6173
β -convergencia (velocidad de convergencia)	0,298
Tiempo de ajuste (años)	2,8
Parámetro inversión pública	0,00957
Parámetro transferencia de canon	0,000022
Parámetro líneas telefónicas fijas	0,259
Parámetro parque automotor	0,756
Parámetro tasa de analfabetismo	- 2,71
AR (2)	0,982
Test de Sargan	0,815
Test $H_0: \beta = 0$	0,06

Como se puede ver en la tabla 13, en el ámbito de convergencia condicional los resultados corroboran la teoría propuesta. Si se toman ámbitos de estudio con características diferentes, el parámetro β -convergencia tiende a 0 debido a que se están omitiendo variables importantes, como inversión pública, transferencias por canon, capital físico, capital humano, etcétera, que podrían ser impulsoras de una mayor homogeneidad en el PBI per cápita. En cambio, cuando se incluyen las variables de control, el parámetro β -convergencia tiende a ser mayor. En consecuencia, se puede concluir que la inversión pública y el canon son determinantes en el proceso de convergencia.

Tabla 13
Convergencia absoluta y condicional (resumen)

Descripción	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Parámetro estimado (λ)	- 0,0276414	- 0,132	- 0,703	- 0,1164	- 0,586	- 0,6173
β -convergencia (velocidad de convergencia)	1,18	5,4	0,2312	4,7	0,2	0,298
Tiempo de ajuste (años)	33,5	11,14	2,6	12,5	3	2,8
Parámetro inversión pública		0,000113	0,00016			0,00957
Parámetro transferencia de canon				0,0000344	0,00018	0,000022
Parámetro líneas telefónicas fijas			0,418		0,21	0,259
Parámetro parque automotor			0,554		0,8	0,756
Parámetro tasa de analfabetismo			- 3,003		- 2,5603	- 2,71
Std. Error	0,089	0,232	0,2569	0,413	0,274	0,249
AR (2)	0,17	0,64	0,64	0,245	0,981	0,982
Test de Sargan	0	0,827	0,791	0,961	0,561	0,815
Test $H_0: \beta = 0$	0,759	0,815	0,002	0,912	0,002	0,06

8. Conclusiones

1. En la presente investigación, se ha demostrado que se cumple la hipótesis general propuesta, puesto que los departamentos con mayor canon presentan incrementos en los niveles de inversión pública. Ello genera, en conjunto, un mayor crecimiento en el PBI per cápita, sobre todo en los departamentos pobres. Los resultados indican una mayor velocidad de convergencia (29,8%) y un menor tiempo de ajuste en el PBI per cápita. Tal es el caso de departamentos con mayor canon e inversión pública, por ejemplo, Cusco, al cual le tomará 25 años alcanzar el PBI per cápita de Moquegua y 16 para llegar al de Lima.
2. Por lo tanto, la inversión pública y las transferencias por canon han contribuido a potenciar el crecimiento del PBI per cápita en mayor medida para algunos departamentos que para otros debido a que los primeros cuentan con mayores recursos mineros, gasíferos e hidroenergéticos. El efecto divergente de la inversión pública y de las transferencias por canon produce la predominancia de la dinámica de convergencia condicional entre los departamentos del Perú.
3. Respecto de las hipótesis específicas, la evidencia encontrada es concluyente sobre la presencia de convergencia absoluta entre los departamentos del Perú. Existe una relación negativa entre la tasa de crecimiento y el PBI per cápita

inicial –de - 0,0118–, aunque esta sea menor a la recomendada por la evidencia empírica de los avances científicos pioneros en el tema. Los resultados indican que dentro de 221 años, si se sigue con esta tendencia, un departamento como Amazonas –que tiene el menor PBI per cápita del Perú– alcanzará el PBI per cápita de Tacna. En este momento habrá homogeneidad en el ingreso per cápita.

4. En cuanto a las transferencias por canon, la dotación de este recurso en mayor proporción en algunos departamentos genera mayor velocidad de convergencia (23,12%). Ello impulsa un mayor crecimiento, que se verá reflejado en la reducción de disparidades, por ejemplo, entre Piura –departamento con bajo PBI per cápita y mayor canon– y Moquegua en 33 años y entre Cajamarca y Moquegua en 118 años.
5. Finalmente, la inversión pública es un factor determinante que incrementa la velocidad de convergencia β -convergencia condicional (23,12%). De ello se deduce que habrá una reducción en las disparidades, por ejemplo, en 25 años entre Cusco –departamento con bajo PBI per cápita y mayor inversión pública– y Moquegua.

9. Recomendaciones

1. Los resultados de la investigación sugieren una política de mayor apertura a la inversión privada y pública. Frente a esto, fomentar y viabilizar proyectos mineros y proyectos de inversión pública sería una excelente opción.
2. También se debe impulsar la inversión pública y privada a partir de otros sectores económicos, como el agrario y manufacturero, la construcción, y el comercio, entre otros, y a partir de ello desarrollar ventajas comparativas en aquellos departamentos con menor dotación de recursos mineros, gasíferos e hidroenergéticos, tales como Apurímac, Lambayeque y Tumbes. Se trata de que estos departamentos no se muestren desfavorecidos frente a otros como Cusco, Cajamarca, Huánuco y Huancavelica, que sí tienen esos recursos.
3. Es necesaria la ejecución de inversión pública productiva efectiva a través de una mayor participación y promoción en el presupuesto participativo distrital, provincial y regional para formular proyectos de inversión pública de mayor alcance y de mayor impacto económico. De este modo, se lograrían incrementos en el PBI y reducciones en la pobreza.
4. Se deben formular nuevas fuentes de canon, como el turismo, en aquellos departamentos que cuentan con menores recursos mineros, gasíferos e hidro-

- nergéticos. De este modo, se generaría más homogeneidad departamental en las transferencias por canon y, en consecuencia, en inversión pública.
5. Por último, es fundamental llevar a cabo estudios complementarios en los cuales se investiguen otros sectores económicos como condicionantes del proceso de convergencia.

Referencias

- Aparicio, J., & Márquez, J. (2005). *Diagnóstico y especificación de modelos en stata*. Toluca: CIDE-División de Estudios Políticos.
- Ardila, L. (2004). Gasto público y convergencia regional en Colombia. *Revista ESPE*, (45), 222-268.
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Test of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297.
- Arellano, M., & Bover, O. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones Económicas*, 1(1), 3-45.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación*. (6.^a ed.). Caracas: Episteme.
- Barro, R., & Xavier S. (2009). *Crecimiento económico*. (2.^a ed.). Barcelona: Reverte.
- BCRP. (2012). *Actividad productiva y empleo. Memoria 2012* [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2012/memoria-bcrp-2011-1.pdf>
- BCRP. (2013). *Reporte de inflación. Setiembre 2013. Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2013-2015* [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2013/setiembre/report-de-inflacion-setiembre-2013.pdf>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models. *Journal of Econometrics*, (87), 115-143 [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://www.ucl.ac.uk/~uctp39a/Blundell-Bond-1998.pdf>
- Boza, B. (2006). *Canon minero: ¿caja chica o palanca para el desarrollo?* Lima: CIES y CAD.

- Chiang, A. (1991). *Métodos fundamentales de economía matemática*. (3ª ed.). Ciudad de México: McGraw-Hill e Interamericana de México.
- Chirinos, R. (2008). *¿Convergen las regiones en el Perú? Evidencia empírica para el período 1994-2007*. Documento de trabajo. Lima: Banco Central de Reserva.
- Cobacho, M., & Bosch, M. (2005). Contrastes de hipótesis en datos de panel [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/26442378_Contrastes_de_hipotesis_en_datos_de_panel
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal. (2013). *Balance preliminar de las economías de América Latina y el Caribe* [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://copal.org.ar/wp-content/uploads/2015/06/cepal-balance-preliminar-2013.pdf>
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía teoría y políticas*. (1.ª ed.). México: Pearson Educación.
- Delgado, A., & y Del Pozo, M. (2011). *Convergencia y ciclos económicos departamentales en el Perú: 1979-2008*. Lima: CIES y PUCP.
- García, R. (2013). Optimización matemática. Notas basadas en el texto de Emilio de Cerda. Tema *Optimización dinámica*. [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/140747394/Garcia-Cobian-25-01>
- Gonzales de Olarte, E., & Trelles, J. (2004). *Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992*. Documento de trabajo N° 231. Lima: PUCP-Facultad de Economía. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Divergencia_y_convergencia_Regional_Olarte_Trelles.pdf
- INEI. (2011a). *Perú, perfil de pobreza por departamentos 2001-2010*. [Versión Pub con Adobe DRM]. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0981/Libro.pdf
- INEI. (2011b). *Cuentas nacionales 2000-2011* [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/national-accounts/>
- Instituto de Ingenieros de Minas del Perú. (2012). *Minería peruana: contribución al desarrollo económico y social*. Lima: IIMP. [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4BCAB9BB73D86DB005257EF2007866EB/\\$FILE/MINERIA_PERUANA_CONTRIBUCION_DESAROLLO.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/4BCAB9BB73D86DB005257EF2007866EB/$FILE/MINERIA_PERUANA_CONTRIBUCION_DESAROLLO.pdf)
- Jiménez, F. (2010). *Crecimiento económico: enfoques y modelos. Capítulo 5. Teoría del crecimiento endógeno*. Documento de trabajo N° 305. Lima: PUCP-Departamento de Economía [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/DDD305.pdf>
- Konow, M. (2008). *Influencia de las instituciones y las políticas económicas sobre la variabilidad del producto bruto regional en Chile y su velocidad de convergencia* (tesis de maestría). Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

- Latinvex. (2013). (8 de mayo de 2013). Perú se convirtió en el octavo país más rico de América Latina. *El Comercio*, p. 8.
- Martínez, D. (febrero, 2001). Inversión pública en las regiones españolas: una introducción empírica. En *VIII Encuentro de Economía Pública*. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Mayoral, F. (2010). *Convergencia en América Latina un análisis dinámico*. Documento de trabajo. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- MEF. (enero, 2012a). *Boletín Informativo. DGPI*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2870&Itemid=101914&lang=es
- MEF. (febrero-marzo, 2012b). *Boletín Informativo. DGPI*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=2870&Itemid=101914&lang=es
- MEF. (2013). *Marco macroeconómico multianual revisado 2014-2016*. Lima: MEF.
- Mileva, E. (2007). *Using Arellano-Bond Dynamic GMM Estimator in Stata Tutorial Examples Using Stata 9.0*. Nueva York: Economic Department Fordham University.
- Ministerio de Energía y Minas. (2013). *Anuario minero 2012*. Lima: MEM [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de http://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=450
- Montes, A. (2009). Presupuesto participativo, inversión pública local y mejoramiento del empleo y del acceso a servicios básicos de la población rural. *Economía y Sociedad*, 72, 35-41 [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://old.cies.org.pe/files/economia-sociedad/04-MONTES72.pdf>
- Ortegón, E. (2008). *Guía sobre diseño y gestión de política pública*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología-Organización del Convenio Andrés Bello.
- Peñaranda, C. (6 de octubre de 2014). Perú en el primer mundo: cifras y políticas. *El Comercio*, p. 6.
- Pérez, M., & Rahona, M. (2001). *Convergencia del gasto público en educación superior: un análisis por comunidades autónomas* [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3138434>
- Posada, C., & Gómez, W. (2002). Crecimiento económico y gasto público: un modelo para el caso colombiano. En *Ensayos sobre política económica*, 20(41-42), 5-86. Recuperado de http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/resu_04142-1.pdf
- Roodman, D. (2009). How to do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM. *Stata*. 9(1), 86-136. Recuperado de <http://www.stata-journal.com/article.html?article=st0159>

- Rosales, L., & Chinguel, J. (2008). *Convergencia económica y en desarrollo humano en el norte del Perú y las transferencias a municipios 1995-2005*. Lima: CIES.
- Sala-i-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. (2.ª ed.) [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <https://enpdf.files.wordpress.com/2016/03/apuntes-de-crecimiento-economico-sala-i-marti.pdf>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Soto, R. (2010). *Notas de clases. Teoría econométrica*. Trabajo docente N° 78. [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de http://economia.uc.cl/docs/trd_78.pdf
- Universidad del Pacífico. (2010). *Balance de la inversión pública: avances y desafíos para consolidar la competitividad y el bienestar de la población*. Lima: Universidad del Pacífico. [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/estudios/Estudio_Balance_de_la_Inversion_Publica.pdf
- Urrutia, C. (1996). *Notas sobre crecimiento económico y ciclos económicos*. Documento de docencia D-5. Santiago de Chile: Ilades-Georgetown University.
- Wooldridge, J. (2001). *Econometrics Análisis of Cross Section and Panel Data*. (2ª ed.). Londres: Massachusetts Institute of Technology.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno*. (4.ª ed.). Santa Fe: Cengage Learning. Recuperado de http://www.izt.uam.mx/mydes/wp-content/uploads/2016/04/Wooldridge_4ta_esp%C3%B1ol_1y2.pdf
- Yamada, G., & Castro, F. (octubre, 2010). La economía peruana en la última década: mejor desempeño y mayor resiliencia a las crisis. En *Políticas económicas en América Latina*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. [Versión ePub con Adobe DRM]. Recuperado de <http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/355/DD1002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bases de datos

BCRP, <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas.html>

FMI, <http://www.imf.org/en/Data>

INEI, <https://www.inei.gob.pe/bases-de-datos/>

MEF, Transparencia Económica, Consulta Amigable, <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>

Propuesta de un índice de seguimiento y evaluación de la actividad económica del departamento de Piura, 2001-2013¹

HUMBERTO CORREA CÁNOVA²

JUAN DANIEL MOROCHO RUIZ³

Resumen

El Banco Central de Reserva del Perú-Sede Piura (BCRP-Piura), sobre la base de la información recolectada a nivel sectorial productivo de las cuentas financieras y fiscales a nivel regional y otras fuentes, construye un indicador de actividad económica regional (IAER) mensual. Si bien este indicador resume los comportamientos de los sectores productivos de agricultura, pesca, petróleo y gas, manufactura, construcción, electricidad y agua, servicios gubernamentales y servicios financieros, representa tan solo una participación del 58,5% del valor agregado bruto total que publica el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En consecuencia, surge la siguiente pregunta: ¿Es este indicador eficiente para explicar el comportamiento de la economía, a pesar de sus retrasos, o es que existe un indicador compuesto o simple que permita predecirlo con un margen de error estadísticamente aceptable?

¹ El presente documento constituye el informe final del proyecto de investigación presentado en el marco del concurso Trabajos de Investigación bajo convenios de cooperación entre el BCRP y las universidades del país (2013). Los autores agradecen la valiosa colaboración y apoyo académico brindado por la Universidad del Pacífico, a través de la Red PIE, además de los comentarios y principales aportes de Enrique Vásquez Huamán para el enriquecimiento y la redacción final del presente documento de investigación. Además, agradecen el apoyo brindado por el economista Mario Alvarado Tabacchi, jefe del Departamento de Estudios Económicos del BCRP-Piura y por el economista Martín Herrera Boyer, al facilitar el acceso a la información estadística disponible para el desarrollo del presente estudio. Finalmente, los suscritos agradecen el apoyo del bachiller en Economía Rogger Pierre Castro Espinoza, por su destacada y voluntaria labor como asistente de investigación.

² Universidad Nacional de Piura. hcorrea20@gmail.com

³ jmorochoruiz@gmail.com

Con el fin de responder a dicha interrogante, se estableció como el objetivo central de la investigación «elaborar un indicador de seguimiento y evaluación para la actividad económica regional de Piura utilizando la información disponible de las estadísticas regionales del BCRP-Piura durante el período 2001-2013 siguiendo la metodología de Auerbach». La hipótesis central de investigación plantea que «la propuesta para la elaboración de un índice de seguimiento y evaluación de la actividad económica regional de Piura resulta eficiente para explicar y predecir los cambios en el ciclo de la economía del departamento de Piura».

La conclusión principal de la presente investigación es que la actividad económica regional puede ser aproximada hasta en un 84,65% con un error de predicción aproximado de $\pm 2\%$ a través de un indicador coincidente compuesto por las variables económicas de producción agrícola, producción de congelados, producción manufacturera, exportaciones no tradicionales, gasto corriente y actividad económica de un mes anterior.

Palabras clave: ciclo económico, correlación cruzada, filtro Hodrick-Prescott, indicador de actividad económica regional, indicador líder adelantado, indicador líder coincidente, método de Auerbach, modelo Markov-Switching, U de Theil.

Siglas usadas

BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
EM	Maximización de expectativas (por sus siglas en inglés)
IAE	Indicador de actividad económica
IAER	Indicador de actividad económica regional
ILA	Indicador líder adelantado
ILC	Indicador líder coincidente
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC	Índice de precios al consumidor
MCO	Mínimos cuadrados ordinarios
NBER	National Bureau of Economic Research
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PBI	Producto bruto interno
Sirtod	Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones
VAB	Valor agregado bruto

1. Introducción

En el Perú, el proceso de descentralización ha cumplido una década. Para estudiarlo, se requiere información subnacional en detalle y oportuna, al menos de la misma calidad que la existente a nivel nacional. De lo contrario, los avances para establecer las cuentas nacionales en las regiones serán mínimos y, en consecuencia, los agentes económicos verán limitada la toma de decisiones. Además, la dinámica propia del desarrollo económico –6% de crecimiento promedio en los últimos quince años– que se vive tanto a nivel de país como en muchas regiones y el acelerado proceso de integración al mundo –con 19 tratados de libre comercio firmados– generan demanda de información clave más oportuna y de calidad para los diferentes ejecutores tanto públicos como privados.

Uno de estos indicadores que se reconoce para evaluar la performance de una economía es la medición de la actividad económica, medición que consiste en el seguimiento del valor de la producción interna a través del producto bruto interno (PBI). Dicho indicador, aunque presenta retrasos por razones de construcción, es el más utilizado. Asimismo, el ejercicio de la política económica, si bien se sustenta en la teoría económica, necesita información *ad hoc* más oportuna y de calidad para orientar la política territorial en los niveles meso y micro de los espacios regionales. Por ello, en conjunto, se requiere indicadores sintéticos que permitan una eficiencia predictiva o explicativa con el propósito de apoyar la toma de decisiones de gobernantes y agentes económicos.

En el caso específico de la dinámica de la actividad económica, se emplea el seguimiento y la predicción del ciclo económico como aspectos fundamentales. La interrogante mayor se encuentra en la escala o duración del mismo. También, se cuestiona si es posible trabajarlo a nivel regional o local, igualmente, si se puede contar con aproximaciones confiables para explicar y predecir el ciclo de la actividad económica regional, aproximaciones que pueden enfrentar serias limitaciones de información al producir aquellos indicadores líderes deseados, ya sean coincidentes, rezagados o adelantados.

El Banco Central de Reserva del Perú-Sede Piura (BCRP-Piura), al igual que otras sucursales en el país, desde hace más de una década elabora una síntesis económica departamental. En este documento, se realiza el cálculo y presentación de un indicador de actividad económica regional (IAER) mensual, que resume los comportamientos de los sectores productivos de agricultura, pesca, petróleo y gas, manufactura, construcción, electricidad y agua, servicios gubernamentales y servicios financieros. Dichos sectores representan una participación del 58,5%

de la estructura del valor agregado bruto que publica el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Entonces, surge la siguiente interrogante: ¿Es este indicador eficiente para explicar el comportamiento de la economía, a pesar de sus retrasos, o existe un indicador compuesto o simple que permita predecirlo con un margen de error estadísticamente aceptable?

El presente estudio se divide en nueve secciones. Tras esta la introducción, en la segunda y tercera, se realiza la presentación de los objetivos e hipótesis de investigación. En la cuarta, se presentan los elementos teóricos básicos para el análisis. En la quinta parte, se realiza una breve caracterización de la actividad económica de la región Piura. En la sexta, se expone la metodología desarrollada para la estimación de los indicadores *ad hoc* que permitan el pronóstico del IAER. En la sección siete, se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos. Finalmente, se esbozan algunas conclusiones y recomendaciones, además de incluir la bibliografía consultada y los anexos correspondientes.

2. Objetivo central de la investigación

Elaborar un indicador de seguimiento y evaluación para la actividad económica regional de Piura utilizando la información disponible de las estadísticas regionales del BCRP-Piura durante el período 2001-2013 siguiendo la metodología de Auerbach.

3. Hipótesis central de la investigación

La propuesta para la elaboración de un índice de seguimiento y evaluación de la actividad económica regional de Piura resulta eficiente para explicar y predecir los cambios en el ciclo de la economía del departamento de Piura.

4. Elementos teóricos para el análisis

El seguimiento del comportamiento de la actividad económica ha marcado el interés de los investigadores debido a la presencia de períodos de expansión y de recesión que ella presenta a través del tiempo por diversas razones –coyunturales, estacionarias o estructurales–, períodos que además tienen diferente tiempo de duración. Por ello, los agentes económicos, públicos y privados, demandan información e instrumentos que les permita prever dichas variaciones en el tiempo

para orientarse en la toma de decisiones en función de su calidad predictiva, sobre todo pronosticando si ocurrirá un período de auge o de depresión.

Entonces, existe la necesidad de elaborar un indicador, que puede ser simple o compuesto, o un sistema de indicadores que permitan avizorar ese futuro inmediato con la suficiente oportunidad y nivel de confianza para mejorar la toma de decisión. Al respecto, en la literatura económica, los indicadores líderes surgen a partir de 1930, con el estudio comparativo del ciclo de las economías de Alemania, Estados Unidos, Francia e Inglaterra, a cargo del National Bureau of Economic Research (NBER) de Estados Unidos. A este estudio le siguió el trabajo de Burns y Mitchell (1946), quienes construyeron una primera propuesta de indicadores coincidentes, rezagados y líderes para explicar el ciclo de la actividad económica de los Estados Unidos e identifican al auge y la depresión como un ciclo.

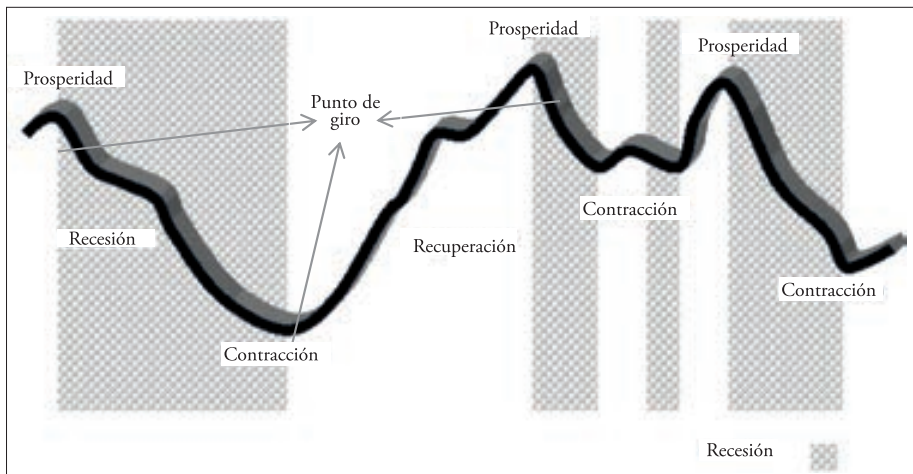
Con relación a los indicadores coincidentes, rezagados y líderes, existe un determinado consenso en denominarlos como indicadores líderes o adelantados. Su propósito es brindar información suficiente para el seguimiento y la anticipación de la evolución de la actividad económica, ya sea de un país o de una región. De acuerdo con Burns y Mitchell (1946), la variabilidad o fluctuación es definida como ciclo económico.

Los ciclos económicos son una forma de fluctuación que se encuentra en la actividad económica agregada de las naciones que organizan su trabajo principalmente en empresas: un ciclo consiste en expansiones que ocurren al mismo tiempo en múltiples actividades económicas, las cuales son seguidas de recesiones, contracciones y recuperaciones, igualmente generalizadas, que se entrelazan con la fase expansiva del siguiente ciclo. Esta secuencia de cambios es recurrente, pero no periódica; en duración, los ciclos económicos varían desde más de un año hasta diez o doce años, no siendo divisibles en ciclos más cortos de carácter similar, cuyas amplitudes se aproximen a la propia (Burns & Mitchell, 1946, p. 1).

Según Sorensen y Whitta-Jacobsen (2009), en esta definición de ciclo económico destacan cinco aspectos: una economía agregada y una visión macroeconómica; la organización de las empresas en función del mercado; la expansión y las contracciones que se suceden de forma periódica; la persistencia y duración mayor a un año; y la recurrencia, pero no periodicidad. Asimismo, Mitchell destaca «que los ciclos económicos afectan a las distintas industrias de manera diferente. Por ejemplo, el ciclo afecta de una manera temprana y severa a algunas industrias, mientras que a otras solo las toca muy ligeramente» (1944, p. 5).

Entre las principales fases que componen un ciclo económico, como se observa en la figura 1, se encuentran las de crisis o contracción y las de auge o prosperidad. La primera implica una reducción o caída en la producción agregada y es la etapa comprendida entre una cima y un fondo del ciclo, entre los cuales se ubica la recesión. La segunda fase, el auge, corresponde a la parte del ciclo entre el fondo y la cima e, igualmente, en esta se distingue un momento intermedio de recuperación (Jiménez, 1999, p. 23). Además, el ciclo se mide de fondo a fondo, de acuerdo con Sorensen y Whitta-Jacobsen (2009).

Figura 1
Etapas del ciclo económico



Fuente: Jiménez & Pérez (2007).

Se puede distinguir también, entre las fases de cima o fondo, es decir, de auge o contracción, los puntos de giro, ya sea hacia la etapa de auge que explica la recesión o desde el punto de fondo hacia el inicio de la fase de recuperación. Además, se reconoce la nueva cima que marca el inicio de un nuevo ciclo, en la que el giro se establece como el cambio en la tendencia por más de un mes en comparación con la fase anterior.

Con respecto a la búsqueda de indicadores que permitan predecir el devenir de la actividad económica, Kapsoli y Bencich (2002) señalan que, a partir de la concordancia temporal o *timing* de los puntos de giro de las diferentes variables macroeconómicas del ciclo del PBI, se pueden identificar tres tipos de variables:

- a) Retardadas o *lagging*, aquellas cuyos puntos de giro ocurren después de los del nivel de actividad.

- b) Coincidentes, cuando los puntos de giro ocurren conjuntamente con los del PBI.
- c) Adelantadas o *leading*, cuando el ciclo de la variable gira antes que el de la producción.

Asimismo, se precisa que la metodología de indicadores líderes no es, estrictamente, una técnica para predecir con exactitud los valores del PBI. Lo que principalmente se busca es anticipar los puntos de giro del nivel de actividad. Dicho de otro modo, se requiere conocer con antelación el inicio de una recesión o recuperación, lo cual permitiría a los gobernantes y a los agentes tomadores de decisiones adoptar medidas contracíclicas y estrategias de negocios e inversión adecuadas.

De otro lado, un ciclo se mide a través de series temporales económicas que fluctúan alrededor de una tendencia temporal creciente. Se deben explicar las fluctuaciones en el corto plazo respecto a esa tendencia siguiendo a Sorensen y Whitta-Jacobsen (2009). Como consecuencia de que el ciclo económico o ciclo de referencia –como también se conoce en la literatura– refleja los comovimientos de diferentes actividades económicas agregadas, la mejor forma de medirlo es sobre la base de los movimientos comunes de las diferentes series de tiempo agregadas. Las series individuales solo miden conceptos específicos, como el valor de la producción en un período de tiempo, y consideran ciertos aspectos de la actividad económica, mas no el estado general de la economía (Melo, Nieto, Posada, Betancourt, & Baron, 2001, p. 6).

El comportamiento de las series individuales puede variar dependiendo de los factores que las afecten y de la forma como estos actúan sobre cada una de ellas. Por esta razón, producen que algunos indicadores sean más operativos y útiles bajo unas condiciones y otros bajo otras. Junto con el riesgo de que se generen errores en la medición de las diferentes series y de que las señales sean proporcionadas por cambios particulares y no por fluctuaciones cíclicas, se concluye que las variables individuales por sí solas no son buenos indicadores (Melo *et al.*, 2001, p. 6).

De esta forma, para incrementar las probabilidades de contar con señales verdaderas acerca del ciclo y reducir las falsas, se recomienda combinar las series indicadoras en un índice compuesto, el cual puede ser menos rígido que cualquiera de sus componentes. Así, se podrá monitorear de una manera más adecuada y con menos distorsiones los cambios cíclicos de la actividad económica agregada (Melo *et al.*, 2001, p. 7).

Por lo tanto, esa forma de aproximación de indicadores encuentra las secuencias repetitivas comunes para usarlas en la identificación y pronóstico de los estados emergentes del ciclo económico mediante la construcción de índices compuestos coincidentes y líderes. Ya que el estado de la economía no es observable directa-

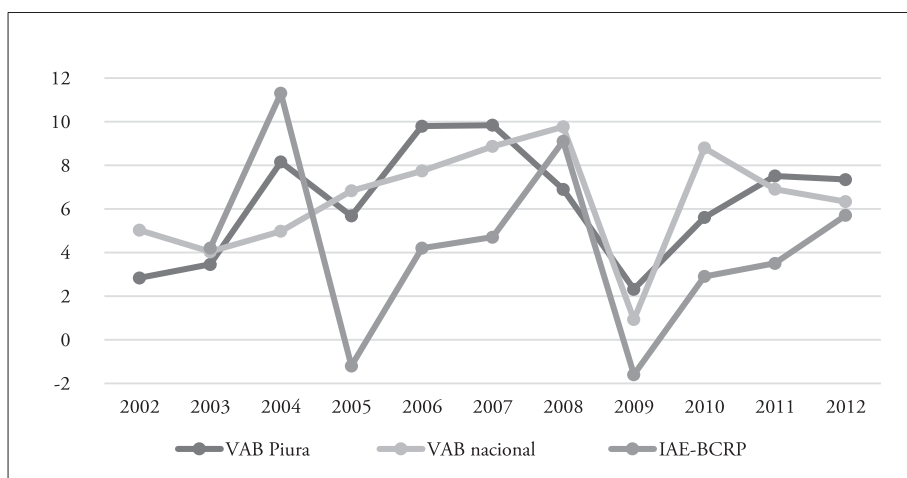
mente, se debe estimar primero, de tal forma que se obtenga alguna medida de lo que se quiere anticipar (Melo *et al.*, 2001, p. 1).

5. Caracterización económica del departamento de Piura

Piura es una región que se caracteriza por el enorme potencial de sus recursos naturales y humanos. Este rasgo la convierte en un país en sí mismo con 3.600 km² de territorio y con casi 1,8 millones de habitantes en el año 2013 (INEI, 2013, p. 150). Presenta una diversidad productiva única en el país que incluye agricultura, pesca, minería, hidrocarburos y paisaje, entre otros. Su desarrollo agroindustrial y manufacturero es incipiente, por lo que es considerada una región con importantes condiciones para avanzar con una clara orientación primaria exportadora. Sin embargo, las condiciones de vida que ha logrado su población en la última década la ubican apenas en el puesto 14 de las 25 regiones del país.

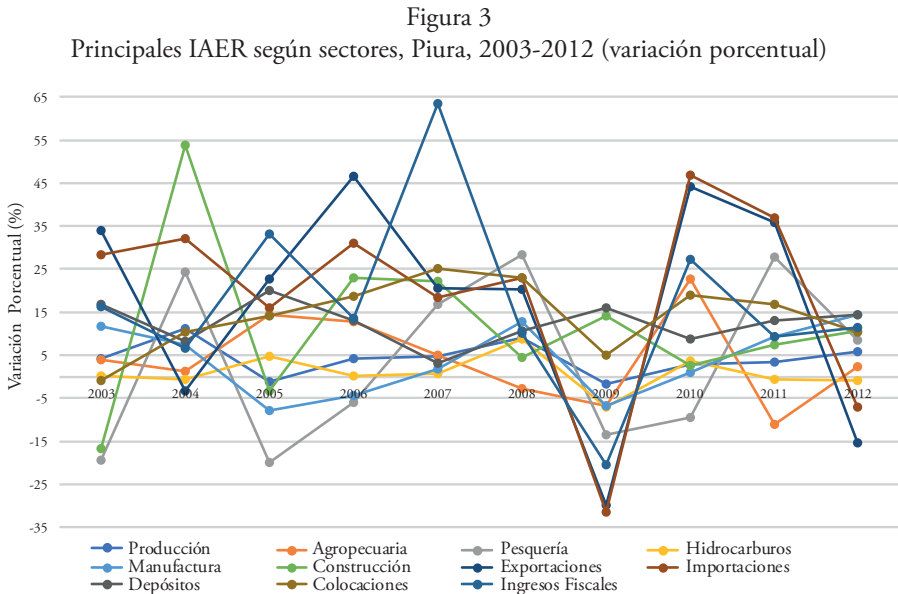
La figura 2 muestra una evolución aún errática a nivel global de la economía regional de Piura, que indica una dinámica mayor en promedio que la nacional, siempre dominada por Lima, pero más variable que esta. Las variaciones son más amplias en el caso del IAER que construye el BCRP-Piura, mas son coincidentes en su movimiento en el tiempo.

Figura 2
Variación del valor agregado bruto (VAB) y el IAE-BCRP, Piura y Perú, 2002-2012
(en porcentajes)



Fuentes: Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones (Sirtod-INEI, 2013); BCRP-Piura (2013); adaptación.

En la figura 3 y en el anexo 1, se sintetizan los principales indicadores de la economía regional, los cuales se encuentran en los informes elaborados por el BCRP-Piura. De acuerdo con estos, en el sector productivo básico, ha habido una evolución menos coincidente con el IAE, sobre todo en pesca y agricultura, por factores que afectan a estos sectores, por ejemplo, las condiciones climáticas, como el fenómeno El Niño, el cambio climático; factores tecnológicos y de productividad; entre otros.



Fuente: BCRP-Piura (2013); adaptación.

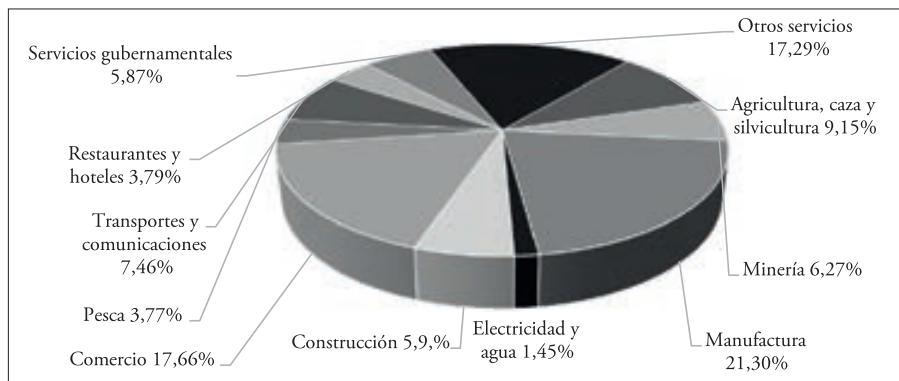
Una parte importante de la variabilidad que se explica en estos indicadores está limitada por la oportunidad y calidad de la información, la que depende del trabajo en el sector específico del procedimiento que emplea el INEI. Lamentablemente, existe un descuido en todos los sectores para la generación de estadística básica y para la prontitud en su puesta a disposición. Tal es el caso de la estadística provisional o preliminar a nivel nacional, que tiene un retraso de hasta tres años; lo mismo sucede con la estadística regional disponible a nivel sectorial.

En cuanto a los sectores económicos, es notoria también la variabilidad de la evolución de sectores como la construcción, especialmente entre los períodos 2003-2008 y 2008-2009. El rol de este sector en la atenuación de la crisis internacional supone que sea considerado como un indicador adelantado de la economía regional. Además, se observa que las exportaciones, importaciones y transfe-

rencias del Gobierno Central son muy variables en el período 2003-2012. Un comportamiento importante en la economía regional es el del sector financiero, que muestra crecimiento y variación positiva en lo que corresponde a las colocaciones, habiéndose desarrollado sobre una sólida base en los depósitos que, a pesar de la crisis financiera internacional, han mantenido tasas positivas y crecientes.

En las figuras 4 y 5, se muestra la estructura de la economía regional de Piura. Comparando ambas figuras, se observa en el período 2001-2012 reducciones en la participación de la actividad productiva primaria y terciaria; asimismo, que ambas actividades representan en 2012 más del 80% del total del valor de la producción regional. En el período, el sector primario –es decir, agricultura, forestal, pesca y minería– se contrajo de 19,2% de participación en 2001 a 18,34% en 2012. Al mismo tiempo, el sector terciario pasó de 52,07% a 51,09% en el mismo período, demostrando un mayor peso relativo en la economía regional.

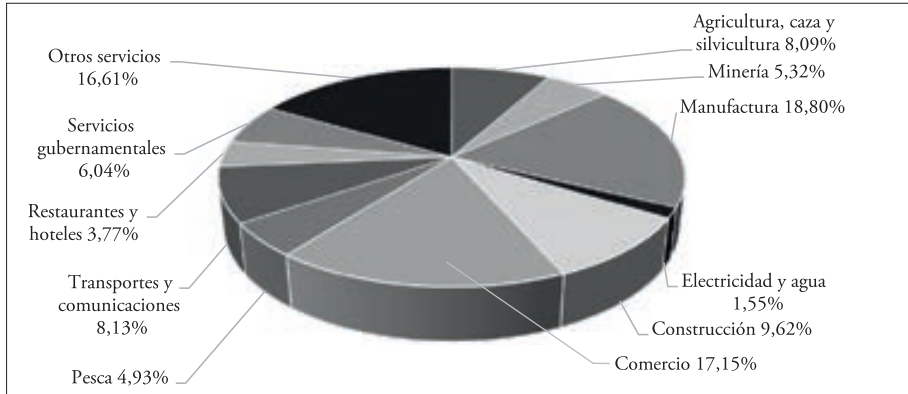
Figura 4
Estructura productiva, Piura, 2001 (en porcentajes)



Fuente: Sirtod-INEI (2013); adaptación.

Mientras tanto, el sector de mayor valor agregado, el manufacturero, consiguió una ligera mejora en la participación regional: respecto del año 2001 (28,73%), obtuvo en 2012 poco más de un punto porcentual adicional (29,97%). No obstante, ello no es suficiente para sostener un proceso de desarrollo más dinámico en Piura. A su vez, es reflejo de la necesidad de contar con indicadores adelantados que faciliten la toma de decisiones.

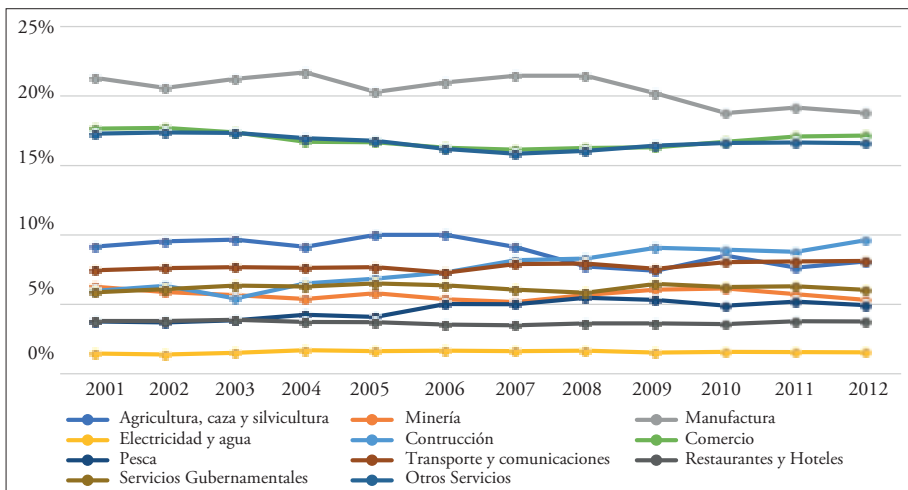
Figura 5
Estructura productiva, Piura, 2012 (en porcentajes)



Fuente: Sirtod-INEI (2013); adaptación.

En general, la estructura productiva regional muestra una evolución poco dinámica hacia actividades más integradas y con mayor valor agregado, a pesar de que su crecimiento fue importante: 6% en promedio en el período (ver la figura 6). Además, se evidenciaron ligeros crecimientos participativos en los casos de construcción y pesca. Finalmente, podría considerarse que la dinámica de los servicios ha resultado ser de carácter muy estático, aunque gozan de la mayor participación en la actividad económica.

Figura 6
Evolución de la estructura productiva, Piura, 2001-2012 (en porcentajes)



Fuente: Sirtod-INEI (2013); adaptación.

6. Metodología

El objetivo principal que ha orientado el presente trabajo es **encontrar un indicador líder que permita anticipar la actividad económica del departamento de Piura**. Esto mismo intenta estimar el BCRP-Piura con una nueva metodología establecida en el año 2006 a través de un indicador sintético, el IAER. Su cálculo y evolución se entrega a la comunidad en general de forma mensual en la síntesis económica regional que elabora la referida institución.

El IAER es un indicador que se estima sobre la base de los ponderados de la estructura productiva regional elaborada por el INEI que representa el 58,5% de la actividad económica regional, según la disponibilidad de información mensual de la región. Las ponderaciones sectoriales más destacadas en su elaboración son las de manufactura (21,58%), agricultura (9,1%) y construcción (8,2%), como se observa en la tabla 1.

Tabla 1
Estructura del IAER según estructura del VAB departamental del INEI, Piura, 2007
(en porcentajes)

Sector	Ponderación
Agropecuario	9,1
Pesca	5,0
Hidrocarburos	5,2
Manufactura	21,6
Construcción	8,2
Electricidad y agua	1,6
Servicios gubernamentales	6,1
Servicios financieros	1,8
Total	58,5

Nota: el peso relativo en la estructura del VAB departamental es calculado por el INEI considerando como año base 2007. Los servicios financieros corresponden al peso del sector financiero en el VAB nacional. Para mayor detalle de los aspectos metodológicos relacionados a la estructura porcentual que comprende dicho año base, ver INEI (2014, pp. 469-525).

Fuente BCRP-Piura (2013); adaptación.

Según la síntesis del BCRP-Piura: «El indicador de actividad económica regional es un indicador parcial de corto plazo, que busca medir el desenvolvimiento de la economía departamental, a partir de la evolución de la actividad de los principales sectores» (BCRP-Piura, 2013). Su metodología establece que «se obtiene mediante la agregación ponderada de los índices sectoriales» (BCRP-Piura,

2013) utilizando como factor de ponderación la estructura porcentual anual del VAB del año 2007 calculado por el INEI. Un mayor detalle de las delimitaciones y limitaciones para el cálculo del IAER realizado por el BCRP-Piura se presenta en el anexo 2.

De modo específico, el cálculo de dicho indicador se realiza de la siguiente manera:

$$IAER_t = \sum_{i=1}^n I_{it} * W_i$$

Donde:

I_{it} = índice del sector i en el período (mes) t

n = número de sectores que componen el índice

W_i = peso relativo ponderado del sector i en base a su contribución al PBI departamental para el año 2007.

Aunque este indicador resulta útil para la aproximación de la actividad económica de la región, un detalle en su cálculo es el retraso con que se genera la información, dos a tres meses. En razón de ello, en el presente estudio se construyó un indicador líder adelantado que permite anticipar la actividad económica de la región con información adelantada de dos a nueve meses. De este modo, se supera el período de atraso en el cálculo del IAER por parte del BCRP-Piura.

De este indicador resulta la construcción de un indicador líder coincidente. Mediante sustituciones hacia atrás, también puede lograrse superar el período de retraso descrito por el BCRP-Piura. A continuación, se presenta una breve descripción de la serie de referencia y de las series componentes candidatas para el cálculo de dichos indicadores, a partir de los cuales, posteriormente, se realizó su evaluación sobre el ajuste de predicción en relación al IAER.

6.1 Serie de referencia, series componentes candidatas y procedimiento de análisis

La metodología desarrollada partió de la selección de un conjunto de variables relacionadas con la actividad económica regional pertenecientes a los sectores priorizados por ella (ver la tabla 1), entre los que destacan: agricultura, electricidad y agua, hidrocarburos, manufactura, pesca y servicios. Además, se consideran las variables del sector público –ingresos y gastos– y las de comercio internacional –como tipo de cambio nominal promedio, exportaciones e importaciones–; y, finalmente, empleo e inflación.

Globalmente, se dispuso de 196 variables de estudio, cuyas estadísticas se encuentran disponibles de forma mensual en el BCRP-Piura (2013) con un período de dos a tres meses de rezago en promedio para el horizonte temporal comprendido entre enero de 2006 y diciembre de 2013. Entre tales variables, se incluye tanto la serie de referencia, es decir, el IAER del BCRP-Piura, como las 195 variables restantes, que son componentes candidatas. Con ellas, se procedió a realizar una evaluación a través de un procedimiento que comprendió los siguientes cinco pasos.

- a) Ajuste estacional: se utilizó el método Arima X12 y se asumió el modelo multiplicativo.
- b) *Outliers*: se detectó utilizando la estandarización estadística convencional

$$Out = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

Donde x_t representa cada una de las 196 variables en estudio, cuya información fue extraída de las series estadísticas del BCRP-Piura. Asimismo, se consideró como *outliers* aquellos valores estandarizados que excedieron el intervalo $[-4, 4]$, que fueron corregidos utilizando el método de variables *dummies*. Así, para la variable x con presencia de *outliers*, se construye una variable *dummy* de la siguiente manera: si los *outliers* son positivos, se asigna un valor de 1, y si son negativos, un valor de -1. Luego, se regresiona el modelo $x_t = a + b * dummy + u_t$. Por último, se transforma la serie x_t en una sin *outliers* (xso_t) del modo $xso_t = x - b * dummy + u_t$.

- c) Identificación del ciclo: se realizó mediante el filtro Hodrick y Prescott (1997), que consiste en una técnica de suavización que descompone las series de tiempo (y_t) en dos elementos: la tendencia (g_t) y el ciclo (c_t).

Donde

$$y_t = g_t + c_{t,p} \text{ para } t = 1, \dots, T$$

Para la serie, no hay componente estacional, ya que se asume que ha sido removido anteriormente con el método de ajuste estacional X - 12. Las series suavizadas son obtenidas minimizando la varianza del segundo ajuste de la serie original en torno a su componente tendencia.

El problema de optimización es el siguiente:

$$Min \left\{ \{g_t\}_{t=1}^T \left[\sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right] \right\}$$

Donde el multiplicador de Lagrange λ controla la variabilidad, medido como la segunda diferencia de las series del componente tendencial. Los valores propuestos de λ son 100, 1.600 y 14.400 para datos anuales, trimestrales y mensuales, respectivamente.

- d) Estandarización de los ciclos: se llevó a cabo para realizar ciclos comparables. Los ciclos fueron estandarizados, de manera que los movimientos cíclicos tuvieran igual amplitud. A cada observación de una serie se le restó su media, luego estas se dividieron por el promedio de los valores absolutos de las diferencias y finalmente las series estandarizadas (z_i) fueron convertidas en un índice al que se le sumó 100, de tal forma que:

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{c}, \text{ tal que } c = \sum \frac{|x_i - \bar{x}|}{n}$$

- e) Cálculo de coeficientes de correlación cruzada: siguiendo a Kapsoli y Bencich (2002), se calcularon los coeficientes de correlación cruzada con IAER (y_t) y se establecieron, para las 195 variables componentes candidatas (x_j), los siguientes criterios:

X_j candidata es adelantada si la máxima correlación: $Corr[x_{t+i}^j, y_t] \rightarrow i < 0$

X_j candidata es coincidente si la máxima correlación: $Corr[x_{t+i}^j, y_t] \rightarrow i = 0$

X_j candidata es retrasada si la máxima correlación: $Corr[x_{t+i}^j, y_t] \rightarrow i > 0$

Para efectos del análisis, se seleccionaron las correlaciones de carácter adelantado y coincidente, a fin de analizar si la actividad económica puede predecirse sobre la base de la información de meses anteriores de variables adelantadas o, en todo caso, con información disponible en el momento de variables coincidentes. Las correlaciones de carácter retrasado no se han considerado en el análisis, puesto que el objetivo es anticipar la actividad económica regional y no el de las series componentes. Sean las variables adelantadas o coincidentes, interesa más obtener un pronóstico de la actividad económica, mas no el de las variables que la componen.

Finalmente, en los resultados obtenidos de las correlaciones cruzadas y dinámicas destaca la aparición de variables coincidentes. Sin embargo, también se dispone de un determinado número de variables adelantadas que, junto con las coincidentes, fueron evaluadas para su selección final mediante los criterios que se establecen a continuación.

6.2 Selección de series candidatas

De acuerdo con la propuesta de Firinguetti y Rubio (2003), se seleccionaron aquellas series de variables o indicadores potenciales que, para efectos del presente análisis, cumplieran con los siguientes criterios específicos:

- a) Relevancia económica: consideramos aquellas series candidatas relacionadas mediante un argumento económico con la variable objetivo, el IAER.
- b) Información original: la información de la serie candidata no debe estar contenida en otras.
- c) Calidad estadística: se selecciona la variable candidata cuya información es recolectada y procesada con una metodología estadística rigurosa, que permita seguir el comportamiento de la variable de forma confiable.
- d) Disponibilidad: se tomó el criterio de seleccionar aquellas series candidatas más largas, completas y de pronta disponibilidad para los analistas del BCRP-Piura y que tuvieran base regular. También es imprescindible que las series no sufran demasiadas revisiones o adecuaciones en su cálculo.
- e) Coherencia: el comportamiento cíclico de las series seleccionadas debe ser consistente con la serie de referencia, es decir, estar de acuerdo con lo establecido mediante un argumento económico. Un procedimiento útil para seleccionar las series es la correlación cruzada. Con su aplicación, se seleccionaron solo aquellas que presentaron una correlación cruzada con el IAER de al menos 0,2 en valor absoluto. Aunque se suele considerar una correlación cruzada mayor a 0,3, el método de The Conference Board establece como valor crítico 0,2. Este criterio es útil para el presente caso, puesto que la mayoría de correlaciones de las principales variables candidatas son superiores a partir de dicho valor y la mayoría de las variables candidatas seleccionadas resultan ser coincidentes. Además, se eligieron las series que lo adelantaban por lo menos entre dos y nueve meses, criterio que se establece de manera general en los estudios consultados para la presente investigación.

6.3 Construcción del indicador líder para el departamento de Piura mediante el método de Auerbach

Para poder explicar la metodología de Auerbach con la que se calcula el IAER del departamento de Piura, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones adoptadas para su construcción, las cuales se describen a continuación.

6.3.1 Consideraciones previas del indicador líder a construir

Como consecuencia de las limitaciones de otras metodologías, se ha construido un indicador líder adelantado y uno coincidente utilizando la metodología de Auerbach (1981). Empleando datos de carácter mensual, el período de análisis y construcción de los indicadores descritos comprende los años 2006 a 2013.

En los años 1999 a 2005, el BCRP-Piura aproximaba la actividad económica del departamento mediante el valor agregado bruto de los sectores agropecuario, pesquero, minero, manufactura y construcción. A partir de 2006, se incorporan los sectores electricidad y agua, servicios gubernamentales y servicios financieros. De este modo, comienza el cálculo de un nuevo indicador de actividad económica: el IAER, indicador de interés en la presente investigación sobre el que se busca anticipar su comportamiento a partir de variables adelantadas y coincidentes.

6.3.2 El método de Auerbach para el indicador líder de la actividad económica del departamento de Piura

La literatura económica ofrece una diversidad de metodologías para la elaboración de indicadores líderes. Entre ellas, destacan los métodos de índices de difusión, los análisis de componentes principales y aquellos planteados por organismos internacionales, tales como la NBER, The Conference Board y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

Para el caso específico del Perú y América Latina, se ha consultado: Firinguetti & Rubio (2003), Ochoa & Lladó (2003), Barrera (2009), Fuentes & Salazar (2009) y Carrasco (2009). Considerando los propósitos del presente estudio, las limitaciones y la calidad de la información antes anotadas, las tres primeras metodologías presentan deficiencias referidas a un número excesivo de señales falsas, problemas de cobertura y necesidad de un alto número de observaciones (Carrasco, 2009, p. 11), condiciones que están presentes en el análisis. Por su parte, aunque los métodos de The Conference Board y la OCDE son generalmente aceptados, se encuentran orientados a la predicción de los *turning points*. Por ello, como lo precisan Ochoa y Lladó (2002), es difícil encontrar un índice que mantenga el mismo nivel de adelanto, *lead* o uniformidad en ciclos diferentes. Asimismo, estos autores indican que en la literatura no es infrecuente la presentación de falsas alarmas de puntos de quiebre o la no identificación de un punto de quiebre. Tal es el caso de los trabajos de Marcel y Meller (1983) y Bravo y Franken (2002).

Por lo tanto, se decidió utilizar el método de Auerbach (1981). Este se caracteriza por su orientación hacia la predicción de la trayectoria de la actividad económica y de variables económicas relacionadas. El método Auerbach se sustenta en un enfoque de regresión lineal, el mismo que solo es posible si un conjunto de variables, endógenas y exógenas, se encuentran asociadas en un sentido económico. Dos motivos adicionales justifican la utilización del método de Auerbach: por un lado, este método es el único que requiere que todas las series presenten la misma cantidad de observaciones. Tal es el caso de las variables del presente estudio caracterizadas por su completa disposición de información durante todo el período de análisis (enero 2006-diciembre 2013). Por otro lado, como lo indican Gallardo y Pedersen (2007), existen diversas metodologías para la construcción de un indicador líder. No obstante, el investigador puede utilizar la que considere que facilite el manejo de las series analizadas y resultados esperados.

La econometría, en la actualidad, se constituye como una importante herramienta para el pronóstico de variables. Así, a partir de indicadores adelantados y/o coincidentes, en un modelo de regresión lineal dinámico en el que se incorporan variables adelantadas caracterizadas por sus rezagos hacia atrás (X_{t-p}), es posible anticipar el comportamiento y/o la futura evolución de la actividad económica, principalmente el IAER del departamento de Piura y sus principales predictores en las condiciones de información estandarizada desde 2006 hasta 2013.

Mediante el método de Auerbach, se emplea la técnica de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para evaluar el ajuste entre el ciclo IAER y un conjunto de series adelantadas y coincidentes seleccionadas, es decir, las variables componentes candidatas elegidas, bajo los criterios establecidos en el acápite 6.2. De este modo, la aplicación del modelo de Auerbach se presenta a través de las ecuaciones 1 y 2.

$$IAER_t = \beta_0 + \beta_1 X_{iIL} + \mu_t \quad (1)$$

$$IAER_t = \beta_0 + \beta_1 X_{iIC} + \mu_t \quad (2)$$

Donde:

En 1, X_{iIL} es el vector de variables candidatas seleccionadas del indicador líder que adelantan al ciclo de la variable IAER.

En 2, X_{iIC} es el vector de variables candidatas seleccionadas del indicador líder que son coincidentes con el ciclo de la variable IAER.

Siendo μ_t , en ambos casos, el término de error de cada ecuación

Cabe señalar que, si bien el modelo de Auerbach es dinámico, en la ecuación 2 se incorporan variables de carácter estático o coincidentes. No obstante, el modelo

resulta ser dinámico, ya que, como se verá en la sección de análisis de resultados, en su estimación se incorpora la variable endógena rezagada.

6.3.3 Evaluación de los indicadores líderes

El método de Auerbach se sustenta en la construcción de indicadores líderes orientados a la predicción de la trayectoria de la actividad económica (Ochoa & Lladó, 2003, p. 10). En ese sentido, se utiliza la U de Theil para evaluar la bondad de predicción del indicador líder, adelantado y coincidente, con respecto a la serie de referencia del ciclo económico piurano, que en este caso es el IAER. De esta manera, una vez que se estiman los modelos presentados en la sección 6.3.2, se calcula la U de Theil.

$$U de Theil = \frac{\sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} (\hat{y}_t - y_t)^2}}{\sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} \hat{y}_t^2} + \sqrt{\frac{1}{h+1} \sum_{t=s}^{s+h} y_t^2}}$$

El cálculo de la U de Theil está acompañado de información sobre la proporción del error cuadrático medio predicho debido a: la media, que informa sobre cuánto difiere el promedio de la predicción de la media de la serie real; la varianza, que informa sobre cuánto difiere la varianza de la predicción de la variación de la serie real; y la covarianza, que mide el resto de errores no sistemáticos de predicción. Cuanto más cercana a 0 sea la U de Theil y cuanto menor sea la proporción del error debido a la media y la varianza, el resultado será mejor en términos de predicción (Ochoa & Lladó, 2003, p. 10).

Entonces, cuanto mejor sea el pronóstico sobre el indicador líder, adelantado y coincidente para nuestro caso, el modelo se constituirá como útil para efectos de pronóstico futuro de la actividad económica regional. Así, se reducirá el atraso de la disponibilidad de información del IAER y, también, se anticiparán los eventos futuros en la economía regional a partir de los regresores seleccionados.

6.4 Modelo Markov-Switching para la caracterización de los ciclos de la actividad económica del departamento de Piura

A pesar de que el método de Auerbach utiliza un modelo de regresión lineal, es necesario considerar que el ciclo de las variables de estudio no presenta obligatoriamente un comportamiento lineal, sino de carácter no lineal. Sin embargo, se utiliza este método con la finalidad de evaluar el impacto de las variables adelan-

tadas y coincidentes para el IAER. En consecuencia, se podrá realizar predicciones que permitan una aproximación al comportamiento de la actividad económica con información anticipada.

Ahora bien, en el planteamiento de la presente investigación se estableció como período de análisis los años 2001 a 2013. No obstante, la elaboración de los indicadores descritos se realiza para los años 2006 a 2013 por las razones expuestas en el acápite 6.3.1. Reconociendo el carácter no lineal de los ciclos, se caracteriza a estos a través de un modelo de regresión no lineal: Markov-Switching, cuya característica fundamental es que captura el comportamiento diferenciado de los regresores en distintos estados o regímenes de la variable dependiente para el período 2006-2013. Asimismo, se consideran los regresores resultantes del indicador coincidente, puesto que este ajusta mejor el IAER.

En el estudio, se han tomado dos regímenes: expansión y contracción, regímenes que se hallaron en el análisis de resultados para la data analizada del IAER. Sobre la base de ambos, se determina el impacto de cada uno de los regresores en la variable dependiente en cada estado. Siguiendo la propuesta de Morales (2011), se presenta a continuación una explicación detallada del modelo no lineal Markov-Switching estimado.

El enfoque de modelos no lineales se fundamenta en la idea de que las variables analizadas presentan distintos procesos generadores de datos que dependen del estado en que se encuentre la economía. Este entorno cambiante es representado por una variable aleatoria no observable. En concreto, se considera una variable endógena y_t con un comportamiento autorregresivo y un conjunto de variables exógenas x_t , cuyas relaciones dependen de la variable discreta $s_t \in \{1, \dots, M\}$.

$$y_t = v(s_t) + \sum_{i=1}^p \alpha_t(s_t) y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_t(s_t) X_{t-i} + u_t$$

Se asume que la variable u_t , que representa los errores de la regresión, se distribuye como una función de distribución normal condicionada a la variable no observable:

$$u_t \mid s_t \sim NID(0, \sigma^2(s_t))$$

Al utilizar la nomenclatura de Krolzig (1997), el modelo descrito corresponde a un *MSIAH* (M)-*ARX* (p), que de modo específico consiste en un modelo autorregresivo, cuyo intercepto (I), coeficientes autorregresivos (A), varianza de los errores (H , por heterocedástico) y coeficientes de las variables exógenas (X) que dependen de una variable estocástica s_t , siguen un proceso de cadenas de Markov de primer orden con probabilidad de transición constante.

$$Pr(s_t = l \mid s_{t-1} = h, s_{t-2}, \dots) = Pr(s_t = l \mid s_{t-1} = h) = p_{hl}, \sum_{l=1}^M p_{hl} = 1 \forall (h, l) \in \{1, \dots, M\} \quad (3)$$

La ecuación 3 indica que la probabilidad de transición, léase la probabilidad de estar en el régimen l debido a que en el período anterior se estuvo en el régimen h , cumple un proceso markoviano ergódico e irreducible de primer orden. Esto significa que la probabilidad de encontrarse en el régimen l en el período t depende únicamente del régimen en que se encontraba la economía en el período $t - 1$.

Asimismo, las probabilidades de pasar de un estado hacia cualquier otro posible deben sumar 1. Se asume que ninguna de estas probabilidades es igual a la unidad, lo que significa que pueden existir estados persistentes con probabilidad de transición cercana a 1, mas no absorbentes, es decir, iguales a 1. Por lo tanto, siempre cabe la posibilidad de realizar la transición hacia cualquier estado. Estas probabilidades de cambio pueden representarse en la matriz de transición para un proceso de cadenas de Markov de M estados.

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1M} \\ p_{21} & p_{22} & & p_{2M} \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ p_{M1} & p_{M2} & \dots & p_{MM} \end{bmatrix}$$

Donde $p_{iM} = 1 - p_{i1} - \dots - p_{iM-1}$, para $i = 1, \dots, M$

Además de las probabilidades de transición y de los parámetros α, β, σ^2 , es posible estimar las probabilidades de estar en cada régimen en cada momento del tiempo de modo condicional a toda la información en la muestra. Para ello, se utiliza el algoritmo de maximización de expectativas (EM) propuesto por Hamilton (1990) y descrito en Krolzig (1997). De este modo, el modelo no lineal a estimar es un AR (modelo autorregresivo) con cambios de régimen: $MSIAH(M) - ARX(P)$, que en su forma general se explicita en la siguiente expresión:

$$y_t = v(s_t) + \sum_{j=1}^p \alpha_j(s_t) y_{t-j} + \sum_{j=1}^p \beta_j(s_t) x_{t-j} + u_t$$

En este modelo, se considera que la variable endógena, el IAER, depende de sus rezagos así como de sus fundamentos, las variables exógenas. También, se supone que el proceso generador del régimen está gobernado por una cadena de Markov, cuyas probabilidades de transición son las siguientes:

$$\Pr(s_{t+1} = j / s_t = i) = p_{ij} \quad \sum_{j=0}^M p_{ij} = 1$$

$$\forall i, j \in \{1, 2, \dots, M\}$$

$s_t = 1, 2, 3, \dots, M$ no es observable

Las probabilidades de transición de cada estado j condicional al estado anterior i se resumen en la matriz de transición, por ejemplo, para el caso de dos regímenes ($M = 2$), la cual se muestra a continuación:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{bmatrix}$$

En este caso, el cambio de régimen afecta a todos los parámetros: intercepto, autorregresivos, coeficientes de los fundamentos y varianza. Para obtener una inferencia óptima de las probabilidades de transición, se considera la estimación de los parámetros mediante la maximización del logaritmo de la función verosimilitud, definida como la función de densidad incondicional de Y_t . No obstante, se utiliza el algoritmo de EM propuesto por Hamilton (1990) y descrito con detalle en Krozilg (1997) porque los estimadores de máxima verosimilitud son no lineales.

7. Análisis de resultados

Entre las 195 variables candidatas, se seleccionaron 133 considerando los primeros cuatro criterios establecidos en la sección 6.2. Se escogieron las mejores variables en términos de significancia individual y sentido económico sobre el ciclo del IAER una vez estimado el modelo. Luego, empleando el criterio de coherencia, debido a los grados de libertad, se seleccionaron 65 variables adelantadas y coincidentes, las más relevantes entre aquellas con las que se realizaron regresiones Auerbach. Finalmente, se seleccionaron 11 variables, como se muestra en la tabla 2. Aquellas variables adelantadas y coincidentes con alta colinealidad no se consideraron en el proceso de selección para los modelos Auerbach.

Tabla 2
Variables seleccionadas, método Auerbach

Indicador	Variable	Clasificación	Correlación	Adelantos
Indicador líder adelantado (ILA)	Producción de gas licuado de petróleo	Adelantado	0,2175	4
	Ventas de despacho de cemento	Adelantado	0,2332	8
	Importaciones de bienes de consumo no duradero	Adelantado	0,3236	3
	Importaciones de bienes de equipo de transporte	Adelantado	0,2300	3
	Exportaciones de petróleo y derivados	Adelantado	0,2290	2
	Créditos en moneda extranjera	Adelantado	0,2245	5
Indicador líder coincidente (ILC)	Producción agrícola	Coincidente	0,2031	0
	Producción de congelados	Coincidente	0,8200	0
	Producción de manufacturas	Coincidente	0,7420	0
	Exportaciones de productos no tradicionales	Coincidente	0,4619	0
	Gastos corrientes	Coincidente	0,2689	0

A continuación, se muestran los resultados de los modelos regresionados mediante el enfoque de Auerbach para cada uno de los indicadores líderes: adelantado y coincidente.

7.1 Indicador líder adelantado e indicador líder coincidente (enero 2006-diciembre 2013)

Para el indicador líder adelantado estimado, se tiene un ajuste del 53,52%. El IAER (IAE_EST) se explica, principalmente, por las variables producción de gas licuado de petróleo (PGLP_EST), ventas de cemento (VDC_EST), importaciones de bienes de consumo no duradero (IBCND_EST), importaciones de bienes de equipos de transporte (IBET_EST), exportaciones de petróleo y derivados (XSPD_EST) y crédito en moneda extranjera (CME_EST). Los rezagos 1 y 2 de la variable endógena (IAE_EST) se incluyeron para corregir la autocorrelación de orden 1 y 2 en el modelo. En la tabla 3, se detallan los resultados descritos.

Tabla 3
Indicador líder adelantado, enero 2006-diciembre 2013

Variable endógena: IAER (IAE_EST) ⁽¹⁾				
Variable explicativa	Coficiente	Desviación estándar	T-Statistic	Probabilidad
C	- 65,67356	23,330620	- 2,814909	0,006200
PGLP_EST (- 4)	0,355346	0,128238	2,770995	0,007000
VDC_EST (- 8)	0,203178	0,095796	2,120946	0,037100
IBCND_EST (- 3)	0,228354	0,082983	2,751810	0,007300
IBET_EST (- 3)	0,183939	0,082713	2,223808	0,029000
XSPD_EST (- 2)	0,221360	0,090832	2,437032	0,017100
CME_EST (- 5)	0,301003	0,085094	3,537277	0,000700
IAE_EST (- 1)	0,436808	0,098795	4,421364	0,000000
IAE_EST (- 2)	- 0,273823	0,093513	- 2,928169	0,004500
R-squared	0,535248	Mean dependent var		100,0022
Adjusted R-squared	0,488185	S. D. dependent var		1,358083
S. E. of regression	0,971589	Akaike info criterion		2,876889
Sum squared resid	74,57488	Schwarz criterion		3,130253
Log likelihood	- 117,5831	Hannan-Quinn criter.		2,978963
F-statistic	11,37290	Durbin-Watson stat		1,985635
Prob (F-statistic)	0,000000			

⁽¹⁾ Simbología del IAER utilizada en Eviews 9.0 para las estimaciones econométricas del indicador líder y del indicador coincidente.

Elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Mediante este indicador adelantado, puede anticiparse la actividad económica con información de hasta ocho meses atrás. Debido a que la disponibilidad de información de las variables descritas presenta un retraso de tres a ocho meses, como sucede con las variables explicativas del modelo estimado, este indicador ofrece ventajas para efectos de pronóstico.

Los resultados que se muestran en la tabla 3, en primer lugar, son acordes al contexto económico del departamento de Piura. Por ejemplo, la producción de gas licuado de petróleo y las exportaciones de petróleo y derivados son dos importantes variables del sector de hidrocarburos, representando una participación del 5,7% promedio del PBI departamental.

En segundo lugar, la coyuntura del comercio internacional evidencia que las importaciones de bienes de consumo no duradero, así como de bienes de equipo de transporte, inciden de manera positiva sobre el ciclo del IAER. Esta situación se justifica debido a que los sectores productivos y de servicios requieren de estos

insumos para su desarrollo y, por ende, se traduce en un impacto positivo sobre la actividad económica, puesto que la participación promedio de esta variable es 34,32% del PBI de Piura.

En tercer lugar, el crédito en moneda extranjera muestra la importancia del sector financiero para el ciclo de la actividad económica en Piura. Durante los últimos años, se ha expandido como consecuencia del incremento de entidades financieras. Además, ha surgido una mayor demanda de créditos por parte de la gran, mediana y microempresa.

Los rezagos de la variable endógena demuestran una mayor persistencia del primer rezago, puesto que, al incorporar el siguiente, este pierde preponderancia. Sin embargo, dicho rezago se incluye para corregir la autocorrelación existente en el modelo cuando en este solo se tomaba en consideración las variables adelantadas. Respecto de la evaluación de carácter estadístico, todas las variables del modelo son estadísticamente significativas a nivel individual. Ello puede sustentarse a través de los valores t-student y de las probabilidades estadísticas de cada parámetro estimado.

A nivel global, la prueba F rechaza la hipótesis de no significancia conjunta del modelo, el cual es estadísticamente significativo como un todo. Pese a que su ajuste podría considerarse como una pequeña limitante del modelo debido a que el coeficiente de determinación es de 53,52%, las variables que permiten explicar la actividad económica regional son consistentes con el contexto económico piurano.

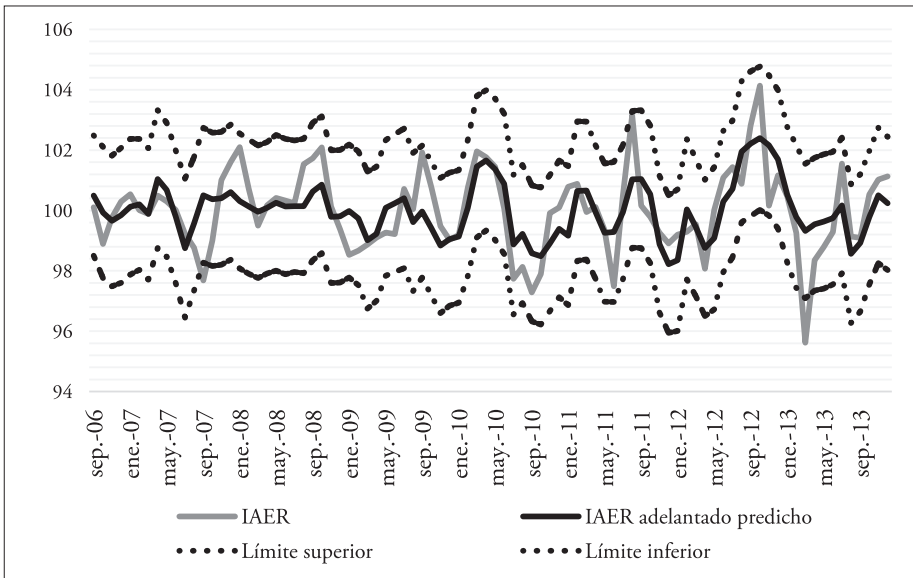
Otra característica del modelo estimado es la ausencia de los problemas de multicolinealidad, heterocedasticidad y autocorrelación. Los test de Farrar-Glauber y la regla de Klein permiten corroborar que, para todos los regresores de la estimación realizada, existe multicolinealidad de bajo grado. De este modo, se descarta la colinealidad de los mismos y, a su vez, se justifica el cumplimiento de la independencia lineal entre sus regresores.

En cuanto a los test de heterocedasticidad de Breusch y Pagan, Harvey, Glesjer, Arch y White, en todos ellos se acepta la hipótesis nula de no heterocedasticidad en el modelo. Los parámetros estimados son eficientes, es decir, de varianza mínima. Con respecto a la autocorrelación, mediante los test de Breusch y Godfrey, y de Box Pierce, se descartó la existencia de autocorrelación de orden 1 y 2. Así, se puede garantizar también la propiedad de eficiencia en el modelo estimado.

Asimismo, con este modelo, se realizó un pronóstico para la evaluación de su capacidad predictiva sobre el IAER. Se obtuvo que el indicador líder considerado en esta primera parte muestra un excelente pronóstico para el caso piurano, con

un coeficiente de desigualdad de Theil muy cercano a 0 y cuyos componentes evidencian un sesgo nulo, así como una varianza entre el valor real y pronosticado del 21,64%. Finalmente, la proporción de covarianza entre la variable real y la pronosticada alcanza un valor del 78,35%, lo que muestra un fuerte grado de asociación entre el indicador líder pronosticado y el IAER (ver la figura 7).

Figura 7
Pronóstico del indicador líder adelantado, setiembre 2006-diciembre 2013⁽¹⁾
(en porcentajes)



⁽¹⁾ Debido a que el modelo estimado tiene una variable explicativa con ocho rezagos, el pronóstico del indicador líder adelantado se inicia en setiembre de 2006.

En síntesis, mediante el modelo estimado se ha construido el indicador líder adelantado. Dicho indicador es útil para efectos de pronóstico de la actividad económica siempre que se considere su ajuste de 53,52%, que, de cierto modo, es relativamente bajo. No obstante, resulta ser representativo por estar encima del 50%.

Un siguiente indicador líder a construir es el indicador coincidente, cuya información se deriva a partir de los resultados que se detallan en la tabla 4. Su importancia consiste en el ajuste que presenta con la serie real, que es 84,64%. Además, destacan como principales variables explicativas de la actividad económica regional la producción agrícola (PAGR_EST), la producción de congelados (PC_EST), la producción manufacturera (PM_EST), las exportaciones de productos no tradicionales (XSPNT_EST) y el gasto corriente (GC_EST).

Tabla 4
Indicador líder coincidente, enero 2006-diciembre 2013

Variable endógena: IAER (IAE_EST) ⁽¹⁾				
Variable explicativa	Coefficiente	Desviación estándar	T-Statistic	Probabilidad
C	- 40,77882	8,251598	- 4,941931	0,000000
PAGR_EST	0,240167	0,044153	5,439392	0,000000
PC_EST	0,434712	0,054410	7,989628	0,000000
PM_EST	0,332759	0,054840	6,067862	0,000000
XSPNT_EST	0,138631	0,051853	2,673526	0,008900
GC_EST	0,136716	0,046343	2,950119	0,004100
IAE_EST (- 1)	0,125104	0,049145	2,545606	0,012700
R-squared	0,846465	Mean dependent var		100,0084
Adjusted R-squared	0,835996	S. D. dependent var		1,322690
S. E. of regression	0,535655	Akaike info criterion		1,660174
Sum squared resid	25,24949	Schwarz criterion		1,848355
Log likelihood	- 71,85829	Hannan-Quinn criter.		1,736213
F-statistic	80,85961	Durbin-Watson stat		1,879921
Prob (F-statistic)	0,000000			

⁽¹⁾ La simbología del IAER es utilizada en Eviews 9.0 para las estimaciones econométricas del indicador líder y del indicador coincidente.

Adicionalmente, se incorporó la variable endógena rezagada dentro del modelo para corregir la autocorrelación existente en un inicio, es decir, cuando en el modelo solo se incluían las variables coincidentes. Una de las principales ventajas de este indicador líder, que se deriva a partir del modelo estimado, es que incluye tres componentes de los índices de actividad agrícola, pesquera y manufacturera que utiliza el BCRP-Piura para el cálculo de su IAER.

A partir de la producción agrícola y manufacturera, sin utilizar los índices de estos sectores, es posible capturar el comportamiento de la actividad económica regional. Se le suma solo el principal rubro del sector pesquero: la producción de congelados. De manera complementaria a las variables sectoriales, resalta la contribución del sector externo mediante la exportación de productos no tradicionales, además del rol de la política fiscal en la región mediante el gasto corriente que, según los resultados mostrados en la tabla 4, evidencian una relación procíclica con la actividad económica debido a su signo positivo.

De otra parte, el modelo estimado para el indicador coincidente muestra todas sus variables estadísticamente significativas a nivel individual y global.

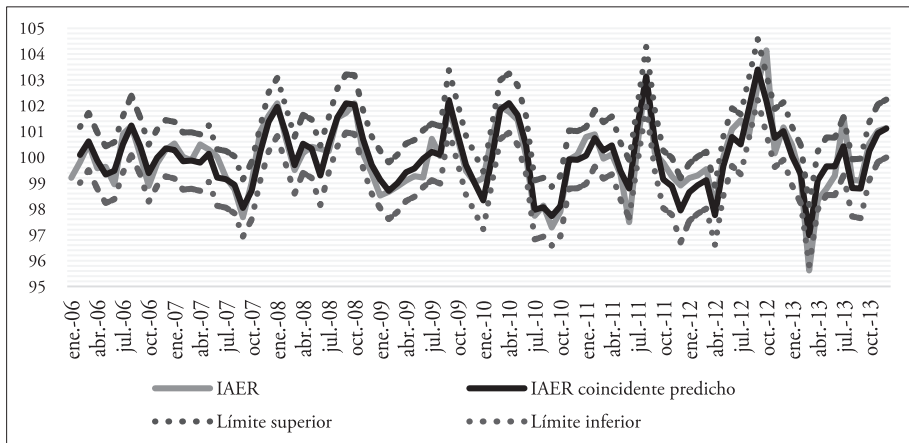
Con relación al aspecto econométrico, la multicolinealidad de los regresores del modelo es de bajo grado, lo que se confirma a través de los test de Farrar-Glauber y la regla de Klein.

Respecto a la heterocedasticidad, en tres de los test realizados: Breusch y Pagan, Glesjer, y Arch, se acepta la hipótesis nula de no heterocedasticidad del modelo. En otras palabras, se garantiza la propiedad de varianza mínima de los estimadores, a pesar de que los test de Harvey y White evidencian lo contrario.

Al analizar la autocorrelación, se confirma su no existencia en el orden 1 y 2 en el modelo mediante los test de Box-Pierce y de Breusch y Godfrey. De esta manera, se acepta la propiedad de eficiencia en los parámetros del modelo estimado a causa de la ausencia de heterocedasticidad y autocorrelación en el mismo.

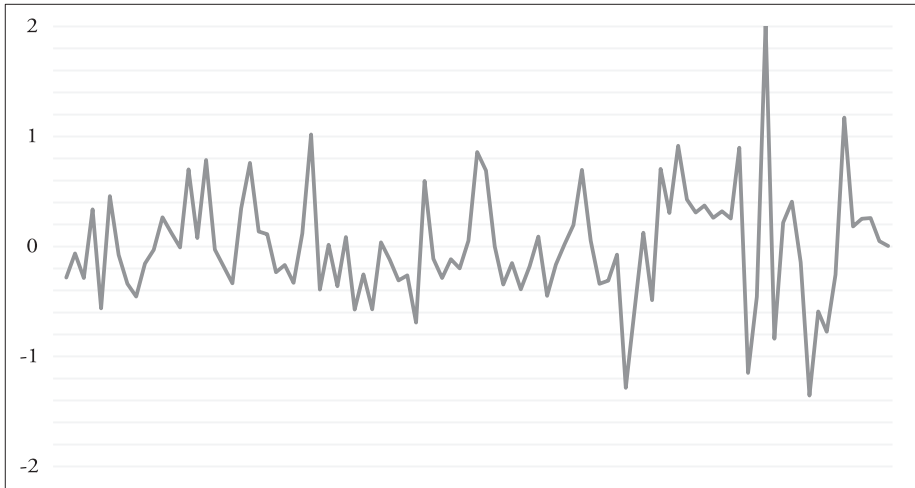
En la figura 8, se evidencia que el indicador líder coincidente pronosticado presenta un mayor ajuste con el IAER. En sentido estricto, el coeficiente de Theil es mucho menor al del indicador líder adelantado. Además, el sesgo, al igual que en el caso anterior, es nulo; la varianza entre el valor real y el pronosticado es de 3,88%; y el porcentaje de asociación entre el pronóstico y la variable real es 96,11%, lo que indica que el modelo predice bien y que el error de predicción es mínimo. Esta información puede corroborarse en la figura 9, en el cual se aprecia que el margen de error del pronóstico del indicador líder coincidente oscila entre - 2% y + 2%.

Figura 8
Pronóstico del indicador líder coincidente, enero 2006-diciembre 2013⁽¹⁾
(en porcentajes)



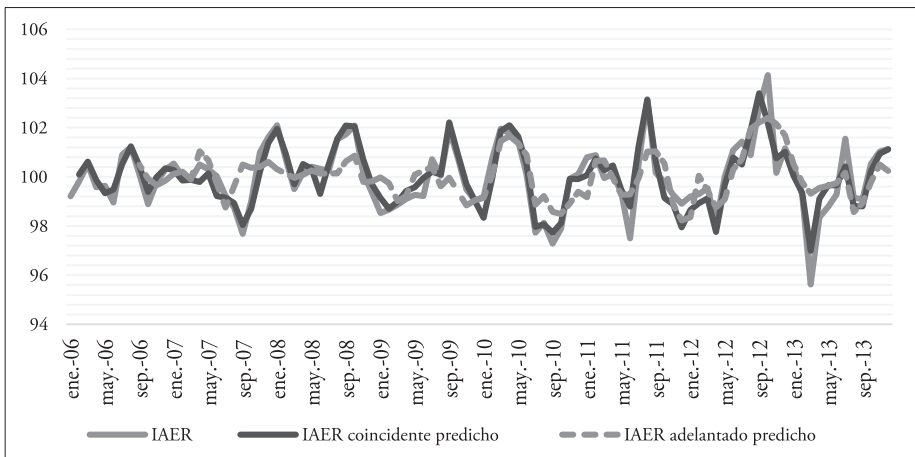
(1) Debido a que el modelo estimado tiene una variable endógena rezagada de orden 1, el pronóstico del indicador líder coincidente se inicia en febrero de 2006.

Figura 9
 Margen de error en el pronóstico del indicador líder coincidente,
 enero 2006-diciembre 2013 (en porcentajes)



En resumen, en la figura 10, se presenta el IAER, el indicador líder adelantado y el indicador líder coincidente. Es notorio que el último es el que mejor se ajusta al IAER y puede ser utilizado para efectos de pronóstico con un margen de error de - 2% y + 2%, estando sujeto, además, a la particularidad de la información disponible.

Figura 10
 Indicador líder adelantado, indicador coincidente e IAER, enero 2006-diciembre 2013
 (en porcentajes)



Finalmente, el análisis realizado en esta sección permite establecer que la actividad económica de Piura puede aproximarse a partir de dos indicadores: uno adelantado y otro coincidente. A pesar de ello, para efectos de pronóstico resulta más adecuado, debido a los resultados obtenidos, un indicador coincidente sobre el cual se caracterizarán los ciclos de la actividad económica regional a continuación.

7.2 Modelo Markov Switching para el ciclo del IAER de Piura (enero 2006-diciembre 2012)

Teniendo en cuenta que el indicador coincidente se ajusta mejor al IAER, se presenta una caracterización de sus ciclos sobre la base de los regresores del modelo Markov Switching. Así, utilizando el programa Ox-Metrics 6.0, los resultados del modelo no lineal estimado se muestran en la tabla 5. Mediante esta estimación, se identifican dos regímenes, los que se caracterizan como S_1 : contracción, y S_2 : expansión, por la evolución histórica del IAER y la identificación del programa Ox-Metrics. Con relación al componente sigma (σ^2), se observa que la mayor varianza se presenta en el régimen de expansión, mientras que la menor volatilidad aparece en el régimen de contracción.

Con respecto a las variables explicativas del modelo, la producción agrícola contribuye más en el período de contracción, ya que el signo del parámetro en ambos regímenes es positivo, aunque la magnitud del parámetro es muy distinta. Su mayor aporte ocurre en el régimen 1. Por esta razón, cada vez que la actividad agrícola atraviese por una caída, ello se traduciría en una contracción de la actividad económica regional.

En cuanto a la producción de congelados, presenta su mayor aporte en el régimen de expansión. Dicha variable es, entonces, importante para estimular la actividad económica regional mediante el sector pesca. Con relación a la producción manufacturera, si bien a través de los parámetros obtenidos se refleja una asociación positiva con el IAER, esta variable es fundamental en el régimen de contracción. En ese sentido, cuando la actividad manufacturera atraviese por un período de desaceleración, ello se traduciría en una contracción de la actividad económica regional mas que en una expansión, puesto que muestra su mayor sensibilidad a la producción manufacturera en el régimen 1.

Tabla 5
 Estimación del modelo Markov Switching, IAER, Piura, enero 2006-diciembre 2013

Variable endógena: IAER (IAE_EST)				
Variable explicativa	Coefficiente	Desviación estándar	T-Statistic	Probabilidad
Constant (1)	- 56,8595	6,7680	- 8,400	0,0000
Constant (2)	- 34,8435	9,0090	- 3,870	0,0000
PAGR_EST (1)	0,44395	0,0350	12,700	0,0000
PAGR_EST (2)	0,15076	0,0571	2,640	0,0100
PC_EST (1)	0,33503	0,0371	9,030	0,0000
PC_EST (2)	0,49962	0,0783	6,380	0,0000
PM_EST (1)	0,45018	0,0567	7,950	0,0000
PM_EST (2)	0,37760	0,0588	6,420	0,0000
XSPNT_EST (1)	- 0,00546	0,0364	- 0,150	0,8810
XSPNT_EST (2)	0,12609	0,0672	1,880	0,0640
GC_EST (1)	0,08476	0,0396	2,140	0,0350
GC_EST (2)	0,16083	0,0518	3,110	0,0030
IAE_EST_1 (1)	0,25688	0,0290	8,860	0,0000
IAE_EST_1 (2)	0,03555	0,0672	0,529	0,5980
Sigma (1)	0,16337	0,0298	5,490	0,0000
Sigma (2)	0,47555	0,0521	9,130	0,0000
p _{0 0}	0,37807	0,1501	2,520	0,0140
p _{0 1}	0,27511	0,0962	2,860	0,0050

Notas

- La simbología del IAER es utilizada en Ox-Metrics 6.0 para la estimación econométrica del indicador coincidente.
- En cada variable explicativa se indica el régimen identificado en el IAER: (1) = contracción; (2) = expansión.

Elaboración propia, utilizando Ox-Metrics 6.0.

Por su parte, las exportaciones no tradicionales inciden de manera positiva sobre el ciclo de la actividad económica regional a un nivel de significancia del 10%. Esto demuestra, a su vez, que la expansión alcanzada por la actividad económica regional se debe al contexto internacional que ha permitido un mayor dinamismo mediante el comercio. Sin embargo, en el régimen de contracción, la relación entre exportaciones no tradicionales y actividad económica es negativa, pero no estadísticamente significativa. Dicha relación negativa implicaría una

relación contracíclica entre los ciclos de ambas variables; indicaría además que, ante una desaceleración de la actividad económica regional, las exportaciones aumentarían, mas su impacto sería pequeño y no significativo en razón de que esta variable es más relevante para el dinamismo de la actividad económica en períodos de expansión.

El gasto corriente que, de manera general, resulta contracíclico con la actividad económica, en el modelo estimado presenta una relación procíclica. Su mayor aporte se produce en el régimen de expansión, lo cual muestra que la expansión de la economía es posible vía gasto corriente. Asimismo, la persistencia de la actividad económica de un mes anterior resulta más importante en el régimen de contracción, mientras que su aporte en el régimen de expansión es no significativo. Además de ello, el signo positivo de dicha variable supone una relación procíclica con la actividad económica presente. Entonces, se puede afirmar que, si en el mes anterior la actividad económica aumentó, así lo será en el período siguiente. Igualmente, esto revela la importancia que tiene la persistencia de la actividad económica de un mes anterior en los resultados de la actividad económica del presente, es decir, en la actualidad.

En síntesis, las variables producción agrícola y producción manufacturera son las que presentan mayor preponderancia para explicar la contracción de la actividad económica de Piura, a diferencia de la producción de congelados, el gasto corriente, las exportaciones no tradicionales y la actividad económica de un mes anterior, que son relevantes para explicar una expansión de la misma.

Por último, la caracterización de los ciclos de la actividad económica de Piura se constituye por las probabilidades de transición de un régimen a otro, las cuales se muestran a continuación:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} = 0,37807 & p_{12} = 0,62193 \\ p_{21} = 0,27511 & p_{22} = 0,72489 \end{bmatrix}$$

De acuerdo con los resultados, por un lado, el panorama es favorable para la actividad económica regional, puesto que la probabilidad de permanecer en un régimen de contracción con 37,81% es relativamente menor a la probabilidad de pasar de un régimen de contracción a uno de expansión cuyo valor es 62,19%. Se demuestra, entonces, que la actividad económica regional, ante una contracción, tiene una alta probabilidad de pasar a un período de expansión. Ello se puede explicar porque la producción de congelados, el gasto corriente, las exportaciones no tradicionales y la actividad económica de un período anterior son los princi-

pales motores del ciclo de la actividad económica de Piura durante un período de expansión.

Por otro lado, la probabilidad de pasar de un estado de expansión a uno de contracción de 27,51% se explica debido a que el impacto de las variables producción agrícola y manufacturera, durante un período de contracción, se amortiguarían por las variables que inciden, principalmente, en el período de expansión. El resultado más sobresaliente para la actividad económica de Piura se plasma en la probabilidad de mantenerse en un régimen de expansión, que registra un valor del 72,49%.

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1 Conclusiones de la investigación

En esta investigación, se realizó la estimación de dos indicadores líderes: uno adelantado y otro coincidente, con la finalidad de poder aproximarse a la actividad futura regional de Piura sobre la base de un conjunto de variables adelantadas y coincidentes. Se exponen, a continuación, las principales conclusiones que se derivan del presente estudio.

- De acuerdo con las variables de comportamiento adelantado, el indicador adelantado es útil para efectos de predicción, pero limitado por su nivel de ajuste. Solo alcanza el 53,52% y se explica por el reducido tamaño de la muestra y las sospechas acerca de la calidad de la data por ajustes posteriores al período de su publicación, es decir, por sus valores estimados. Las variables relevantes para explicar la actividad económica son el gas licuado de petróleo, las exportaciones de petróleo y derivados y las importaciones de bienes de consumo no duradero, así como los bienes de equipo de transporte y el crédito en moneda extranjera, que controlan la autocorrelación en el modelo del IAER rezagado en dos períodos.
- El indicador de variables coincidentes presenta mayor ajuste con el IAER (84,64%) y capacidad de predicción. De este modo, queda pendiente la validación de dicho instrumento para los fines que crea conveniente el BCRP-Piura. Su ventaja es la sustitución regresiva de las variables conformada por las mismas, las que, a su vez, permitirían sin problema aproximar el IAER de períodos anteriores debido al retraso aproximado dos a tres meses en su

elaboración. No obstante, el indicador diseñado debe seguir un procedimiento de revisión continua para su establecimiento en el futuro.

- Se encontraron dos regímenes de expansión y contracción para la actividad económica regional mediante un análisis de regresión no lineal siguiendo el modelo Markov-Switching. Una de sus ventajas es la alta probabilidad de que la economía piurana se mantenga en un estado de expansión. Esta probabilidad alcanza un valor de 72,49%, mientras que la de permanecer en un estado de contracción es de 37,81%. Por lo tanto, las series coincidentes son confiables para predecir la evolución de la actividad económica regional de acuerdo con la temporalidad y oportunidad con que se generan para el análisis en la toma de decisiones en el IAER. También existe una alta probabilidad, de 62,19%, de pasar de un estado de contracción a uno de expansión. Ello evidencia que la economía piurana, ante una crisis o caída de la actividad económica, presenta una alta capacidad de reacción, de modo que en el período siguiente se traslada de un estado de contracción a uno de expansión. Finalmente, en el aspecto negativo de expansión a contracción, la probabilidad de pasar de uno a otro es solo de 27,51%.

8.2 Conclusiones complementarias a la investigación

- Las fuertes limitaciones generadas por la restricción temporal de acceso a la información y la falta de homogeneización de protocolos y metodologías imposibilitan la obtención de indicadores líderes a nivel regional mucho más confiables que los que se determinan en el presente estudio, a pesar de que se superan las condiciones técnicas mínimas para este tipo de análisis.
- Piura, en materia de información estadística, presenta limitaciones a causa del atraso con que esta se obtiene y también por la baja calidad de los datos. Los datos de algunos sectores de la economía piurana solo se encuentran disponibles para ciertas variables y a partir del año 2006.
- La ausencia de estadísticas continuas que recojan la percepción del sector productivo y empresarial regional impide una mejora en la estimación e identificación de series líderes para prever la evolución del sistema económico regional en cuanto a su dinámica económica.
- El IAER representa un esfuerzo del BCRP-Piura para aproximar la actividad económica de la región. A pesar de ello, se debe considerar que no muestra el mismo comportamiento que el PBI departamental y nacional. De modo particular, solo se observa coincidencia en comportamiento entre IAER y PBI departamental y nacional en el año 2009, cuando se produjo una caída en la

actividad económica nacional y regional, como consecuencia de la crisis internacional, que afectó, principalmente, a Estados Unidos y a la Unión Europea desde 2007.

- En tal sentido, se sugiere crear un sistema de información regional con todos los involucrados en la obtención de información estadística para, posteriormente, captar la información de sectores adicionales, como, por un lado, comercio y, por otro lado, servicios vinculados a transportes y comunicaciones, y restaurantes y hoteles, entre otros. Ambos sectores representan el 41,5% de la actividad económica restante. Para la economía regional y nacional, la actual tendencia de la estructura económica revela una inclinación hacia su tercerización, es decir, hacia la predominancia de los sectores de comercio y servicios mencionados.
- El IAER solo considera como parte del sector servicios los de carácter gubernamental y financiero, los cuales representan únicamente el 7,9% del PBI del departamento de Piura. El 33,6% restante de la actividad económica regional en servicios no se plasma en dicho indicador. Es pues necesario captar toda la información de este sector. Ya que la tendencia actual se dirige a una economía tercerizada, ignorarlo implicaría una alta distorsión del indicador actual del IAER. Además, los sectores agricultura, minería, pesca y manufactura son muy vulnerables a factores de carácter climático, geográfico e internacionales. Tal es el caso de la minería y la manufactura, que son afectadas por los precios internacionales, sobre todo.
- Actualmente, el BCRP-Piura, para analizar la actividad económica, ha elaborado un indicador del sector primario. Sin embargo, los sectores que lo componen –agricultura, hidrocarburos y pesca– representan solo el 19,17% del PBI departamental. Asimismo, son muy volátiles, puesto que durante el período 2001-2012 sus tasas de crecimiento registraron coeficientes de variación de 166,99%, 133,24% y 119,13%, respectivamente. En consecuencia, se limita la posibilidad de contar con un pronóstico más preciso de la actividad económica.

8.3 Recomendaciones

- Se recomienda continuar el trabajo de identificación de las variables y de ampliación de la base informativa de las mismas a través de una acción más coordinada entre la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura y los profesionales del BCRP-Piura. Ello permitirá conformar una serie estadística suficiente, evaluar otras metodologías de estimación de indicadores

líderes e incorporar en la estimación de indicadores simples y compuestos las series de información de percepción, como se hace en diversos países desarrollados.

- Es necesario e impostergable elaborar un sistema de información regional. En este, deben participar el INEI-Piura, el BCRP-Piura, la Facultad de Economía de la Universidad Nacional de Piura y el Gobierno Regional de Piura, como entidades aglutinantes de la información de las actividades sectoriales productivas y sociales de la región.
- Debido a que el IAER presenta una cobertura de solo el 58,5% de la actividad económica regional, se recomienda captar el 41,5% de la actividad económica restante con la finalidad de lograr un mejor pronóstico de su evolución.

Anexos

Anexo 1
Principales IAER, Piura, 2003-2012 (variaciones en porcentajes)

Indicador	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Producción	4,2	11,3	- 1,2	4,2	4,7	9,1	- 1,6	2,9	3,5	5,7
Sector agropecuario	3,9	1,2	14,3	12,9	5,0	- 2,7	-6,8	22,7	- 11,1	2,3
Pesquería	- 19,4	24,4	- 19,9	- 6,1	16,8	28,3	- 13,5	- 9,5	27,8	8,5
Hidrocarburos	0,11	- 0,7	4,8	0,3	0,6	8,7	- 7,0	3,7	-0,7	- 0,9
Manufactura	11,6	7,3	- 7,9	- 4,3	1,7	12,9	- 6,7	1,0	9,2	14,5
Construcción	- 16,8	53,7	- 3,4	23	22,3	4,6	14,1	2,5	7,3	10,6
Exportaciones	34,1	- 3,2	22,8	46,6	20,5	20,3	- 29,8	44,3	35,9	- 15,4
Importaciones	28,3	32,1	16,07	31,1	18,3	23,1	- 31,4	46,9	36,9	- 7
Depósitos	16,8	8,1	20	13	3,1	10,7	16,1	8,8	13,0	1,5
Colocaciones	- 1	10,4	14,2	18,6	25,1	23,1	4,9	18,9	16,7	10,5
Ingresos fiscales	16,3	6,5	33,1	13,5	63,6	10,1	- 20,4	27,4	9,3	11,5
Empleo	s. i. ⁽¹⁾	7,8	6,7	10	11	11,3	11,0	19,0	s. i.	s. i.

Nota: ⁽¹⁾ Sin información

Fuente: BCRP-Piura (2013); adaptación.

Anexo 2

Metodología y limitaciones para el cálculo del IAER del BCRP-Piura¹

A continuación, se presenta una breve descripción de las características de las series de las variables en estudio por sector y su relativa potencialidad, como indicador adelantado y coincidente de la actividad económica regional, sintetizada en el IAER.

La sede de Piura del BCRP, para el cálculo del IAER, considera información del INEI (2014), como se puede apreciar en la nota metodológica de su síntesis económica regional. En ella, se precisa que el indicador abarca el 58,5% del total de actividades económicas formales que se registran en la región, destacando los sectores: agropecuario, pesca, hidrocarburos, manufactura, construcción, electricidad y agua, servicios gubernamentales y servicios financieros, tal cual se muestra en la tabla 1 de la presente investigación.

Para el cálculo sectorial, se emplea el valor de la producción total en el caso de agricultura, pesca, hidrocarburos y electricidad y agua. Por su parte, en el caso del sector de manufactura, el valor bruto de la producción es un valor parcial y aproximado de una muestra representativa, que comprende la manufactura primaria y secundaria (BCRP-Piura, 2013). La manufactura representa una parte importante en la estructura productiva regional. Ello se muestra como un indicador coincidente con una participación del 21,5% del total de la actividad regional. El aproximado de la muestra se presenta a través de los volúmenes de producción de insumos como harina de pescado, pescado congelado, gas licuado de petróleo, gasolina, diésel, aceites de pescado e hilados de algodón, entre otros, con lo que se representa el comportamiento de dicho sector, lo que resulta en indicadores coincidentes particulares.

En todas las series destaca la inestabilidad, situación que se explica por diversos factores: climáticos; estacionales, en el caso agrícola principalmente; y las vedas de las especies pecuarias, por ejemplo, el caso de la anchoveta. También, influyen los factores de calidad y de recursos económicos para contar regionalmente con un sistema de información que la brinde en condiciones de calidad y oportunidad aceptables.

El índice del sector agropecuario es ponderado por su peso en la estructura productiva regional (9,1%) estimada a 2007 por el INEI. Este sector incluye subsectores como la producción agrícola y pecuaria. Con respecto a su comportamiento en los últimos años, se observa que su producción se sigue diversificando, particularmente en el caso de uva, banano orgánico, café orgánico, mango, caña de azúcar, etcétera, productos que han crecido con la tendencia de la demanda mundial. De igual modo, ha habido productos pecuarios impulsados por la demanda interna, como se puede apreciar en los últimos meses del año 2013. Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos importantes, el sector no deja de ser estacional, como en el caso del mango.

¹ Este anexo es una adaptación de información tomada de BCRP-Piura (2013), con aportes del bachiller Rogger Pierre Castro Espinoza, en base a su experiencia como practicante en el BCRP-Piura durante el período julio-diciembre 2013.

Respecto del sector pesca, este representa el 5,0% de la estructura productiva regional. También se muestra inestable a consecuencia de las temporadas de veda que se registran en varias especies amenazadas por la escasa diversificación de las capturas, que no superan la decena. En su comportamiento, resaltan los volúmenes de producción industrial, como el caso de los congelados, enlatados, harina de pescado, además de la captura de especies frescas para el consumo directo. No obstante, las más apropiadas para el propósito de la presente investigación son las series de congelados y enlatados.

Otro sector extractivo y de transformación primaria clave es el de hidrocarburos (5,2% de la estructura total), en el que se considera la producción de petróleo crudo y gas natural. Durante los últimos meses del año 2013, ha decrecido por la baja producción de petróleo debido a la caída en exploración y explotación. Por otra parte, el subsector energía, representado por la producción de electricidad y agua, constituye el 1,6% de la estructura productiva regional. Este subsector es estimado parcialmente, según los funcionarios entrevistados del INEI-Piura, ya que no se considera toda la producción regional, sino solo la de las grandes ciudades: Piura, Sullana y Talara.

En cuanto al sector construcción (8,2% del total de la producción regional), la información es limitada. Aunque se considera como indicador de la dinámica sectorial las ventas de despacho de cemento, no existe información relevante acerca de lo que se utiliza en la infraestructura vial, como por ejemplo los volúmenes de asfalto (BCRP-Piura, 2013). Asimismo, la construcción ha evolucionado durante el último año debido a que el sector inmobiliario ha registrado una expansión importante tanto por la demanda doméstica e industrial como por la construcción de infraestructura económica.

Con respecto a los sectores servicios gubernamentales y servicios financieros, participan con 6,1% y 1,8%, respectivamente. En el primero, se incluyen los gastos de personal y obligaciones, así como la compra de bienes y servicios. El segundo se determina a partir de las colocaciones de depósitos y créditos, especialmente de pymes y comercio. El sector financiero cumple un rol fundamental en la actividad regional a causa del incremento en colocaciones de depósitos en moneda nacional y extranjera, lo cual se observa en el período producto del mayor dinamismo en las grandes ciudades de la actividad económica regional. El BCRP-Piura, para el cálculo de dichos sectores, considera los precios del año base 2009 utilizando el índice de precios al consumidor (IPC).

Entre las limitaciones que surgen para el cálculo del IAER, se encuentran, por un lado, la disponibilidad, calidad y oportunidad de información mensual relevante. Si bien es cierto el BCRP-Piura elabora la *Síntesis económica de Piura* desde hace varios años, la data reportada resulta limitada. En consecuencia, el cálculo del IAER es limitado también. Al respecto, no se cuenta con información no homogénea hasta el año 2005; y es recién a partir de 2006 que se aplica una nueva metodología para el cálculo de aquel indicador, aunque el mismo sigue presentando dificultades para su estimación debido a la calidad y disponibilidad de información que existe de los sectores específicos. Tales dificultades

afectan las variables que conforman el IAER, puesto que se emplean datos nacionales y no se dispone de una estructura productiva actualizada de la región.

Por otro lado, otra dificultad es un factor clave: la periodicidad de tiempo en que se puede obtener la información de una determinada variable. A pesar de que en los sectores agropecuario, pesca, hidrocarburos, manufactura, servicios gubernamentales y financieros el rezago existente de la información de las variables objetivo está estimado en mes y medio para su elaboración, en promedio, para el sector de electricidad y agua, la disponibilidad de información es de un mes o tres semanas; siendo ambos rezagos extremos.

La suma de los aspectos mencionados, entre otros no detallados, genera una fuerte limitación para la estimación de indicadores de la actividad económica, así como de sus predictores: los indicadores líderes o adelantados. Finalmente, se conoce que el cálculo del IAER será en adelante aún más limitado, pues a partir del período 2014 se desarrollará sobre la base de un estimado del sector primario, que se centrará principalmente en los sectores agropecuario, pesca e hidrocarburos, cuyas limitantes se han anotado anteriormente.

Referencias

- Alfonso, V., Arango, L., Arias, F., Cangrejo, G., & Pulido, J. (2013). Ciclos de negocios en Colombia, 1975-2011. *Lecturas de Economía*, 78, 115-149.
- Auerbach, A. (1981). *The Index of Leading Indicators: Measurement without Theory Twenty-five Years Later*. Documento de trabajo N° 761. Cambridge, Massachusetts: NBER.
- Barrera, C. (2009). *Ciclos sectoriales de los negocios en el Perú e indicadores anticipados para el crecimiento del PBI no primario*. Documento de trabajo N° 2009-013. Lima: BCRP.
- Baxter, M., & King, R. (1995). *Measuring Business Cycles Approximate Band-Pass Filters for the Economic Time Series*. Documento de trabajo N° 5022. Cambridge, Massachusetts: NBER.
- BCRP-Piura. (2013). *Síntesis económica de Piura, 1999-2013*. Piura: BCRP-Departamento de Estudios Económicos.
- Bravo, F., & Franken, H. (2001). Un indicador líder del Imacec. *Revista de Análisis Económico*, 17(1), 103-123.
- Burns, A., & Mitchell, W. (1946). *Measuring Business Cycles*. Studies in Business Cycles N° 2. Cambridge, Massachusetts: NBER.
- Carrasco, S. (2009). *Un indicador líder para la actividad económica de la región de Valparaíso* (tesis de bachillerato). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Diond, R. (1999). *Indicator Models of Core Inflation for Canada*. Documento de trabajo N° 99-13. Ottawa: Bank of Canada.
- Firinguetti, L., & Rubio, H. (2003). *Indicadores líderes del Imacec*. Documento de trabajo N° 208. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.

- Fuentes, J., & Salazar, R. (2009). *Cálculo de un indicador coincidente y adelantado de la actividad económica salvadoreña*. Documento de trabajo N° 2009-01. San Salvador: Banco Central de Reserva de El Salvador-Departamento de Investigación Económica y Financiera.
- Gallardo, M., & Pedersen, M. (2007). Indicadores líderes compuestos. Resumen de metodologías de referencia para construir un indicador regional en América Latina. *Estudios Estadísticos y Prospectivos*, 49, 1-59.
- Hamilton, J., (1990). Analysis of Time Series Subject to Changes in Regime. *Journal of Econometrics*, 45 (1-2), 39-70.
- Hodrick, R., & Prescott, E. (1997). Postwar U. S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29(1), 1-16.
- INEI. (2013). *Compendio estadístico del Perú 2013*. Lima: INEI. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1097/libro.pdf
- INEI. (2014). *Perú: producto bruto interno por departamentos 2007-2013. Año base 2007*. Lima: INEI. Recuperado de https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1189/index.html
- Jiménez, E., & Pérez, L. (2007). *Ciclos económicos*. Zona Económica. Recuperado de <http://www.zonaeconomica.com/ciclos-economicos>
- Jiménez, F. (1999). *Macroeconomía: breve historia y conceptos básicos*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kaiser, R., & Maravall, A. (2002). *A Complete Model-Based Interpretation of the Hodrick-Prescott Filter: Spuriousness Reconsidered*. Documento de trabajo N° 208. Madrid: Banco de España.
- Kaiser, R., & Maravall, A. (2004). *Combining Filter Design with Model-Based Filtering (with an Application to Business-Cycle Estimation)*. Documento de trabajo N° 417. Madrid: Banco de España.
- Kapsoli, J., & Bencich, B. (2002). *Indicadores líderes, redes neuronales y predicción de corto plazo*. Documento de trabajo N° 213. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Krolzig, H.-M. (1997). *Markov-Switching Vector Autoregressions. Modelling, Statistical Inference and Application to Business Cycle Analysis*. Springer.
- Marcel, M., & Meller, P. (1983). *Indicadores líderes de recesión y expansión económica*. Colección de Estudios, 11. Santiago de Chile: Cieplan.
- Melo, L., Nieto, F., Posada, C., Betancourt, Y., & Barón, J. (2001). *Un índice coincidente para la actividad económica colombiana*. Borrador de economía N° 195. Banco Central de Colombia.

- Mitchell, W. (1944). *Ensayos sobre el ciclo económico*. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Morales, D. (2011). Presiones cambiarias en el Perú: un enfoque no lineal. *Revista de Estudios Económicos del Banco Central de Reserva del Perú*, 20, 57-71.
- Ochoa, E., & Lladó, J. (2003). Modelos de indicadores líderes de actividad económica para el Perú. *Revista Estudios Económicos*, 10(4), 1-34.
- Sorensen, P., & Whitta-Jacobsen, H. (2009). *Introducing Advanced Macroeconomics. Growth and Business Cycles*. (2.^a ed.). Edinburgh, Berkshire: McGraw-Hill Higher Education.
- Stock, J., & Watson, M. (1988). *A Probability Model of the Coincident Economic Indicators*. Documento de trabajo N° 2772. Cambridge, Massachusetts: NBER.
- Stock, J., & Watson, M. (1989). New Indexes of Coincident and Leading Economic Indicators. *NBER Macroeconomics Annual 1989*, 4, 351-409.

Base de datos

Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones, Sirtod-INEI, <http://inei.inei.gob.pe/iinei/SIRTOD/>

Estructura productiva, exclusión y desarrollo en el sector ganadero lechero en la Región Cajamarca

VÍCTOR ELÍ RODRÍGUEZ LESCANO¹

Resumen

El objetivo de la presente investigación es demostrar que la organización económica del sector ganadero lechero en Cajamarca, específicamente en lo que se refiere al sistema productivo primario, la informalidad y el minifundio, incide en la pobreza monetaria, la desigualdad de ingresos, el bajo desarrollo económico y la exclusión social en la realidad ganadera lechera en esta región.

Para desarrollar esta investigación se han analizado las características socioeconómicas del productor ganadero. Además, se ha aplicado el método correlacional para medir el grado de incidencia de las variables propias de la estructura productiva en las variables socioeconómicas estudiadas.

El universo estudiado estuvo constituido por 30.000 productores ganaderos lecheros de la zona. Como la investigación realizada se fundamentó en revisión bibliográfica, el universo y la muestra coincidieron en cantidad. La unidad de análisis estuvo comprendida por las unidades productivas ganaderas lecheras.

Las relaciones entre las variables baja productividad (exógena) y pobreza monetaria (endógena), además de incidencia del minifundio (exógena) en el mínimo desarrollo en Cajamarca (endógena) han sido demostradas con el uso del coeficiente de Pearson o de correlación. Para demostrar la relación entre la informalidad y la desigualdad de ingresos, se utilizó la técnica de análisis de gráficos de barras.

¹ Universidad Nacional de Cajamarca. lichevrl@yahoo.com

Se ha observado que el precio que los productores lecheros reciben como pago por litro de leche fresca por parte de las grandes acopiadoras no cubre los costos unitarios de producción. La débil organización de los productores disminuye su poder de negociación ante dichas empresas, por lo que no pueden conseguir mejores precios.

La tendencia entre los productores ganaderos lecheros a nivel mundial es a la asociatividad. Es conveniente mencionar que, en la realidad regional, las empresas de mayor éxito son cooperativas y que en el área rural se aprecia una tendencia a la asociatividad en la producción y la comercialización, tanto de la leche como de sus derivados.

Por otra parte, el sistema de producción de los ganaderos lecheros ha generado baja productividad, la cual incide en la pobreza monetaria de este sector. Asimismo, se observó que la informalidad en él ha originado desigualdad de ingresos, que han derivado en exclusión. Finalmente, la presencia del minifundio merma el desarrollo económico sectorial.

Palabras clave: baja productividad, desarrollo económico, desigualdad de ingresos, estructura económica, exclusión, ganadería, informalidad, minifundio, pobreza monetaria, sistema productivo.

Siglas y abreviaturas usadas

Andelac	Asociación de Productores Agroindustriales del Alto Llaucano
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
Coninagro	Confederación Intercooperativa Agropecuaria, Argentina
DRAC	Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ha	Hectárea
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
km	Kilómetro
Minagri	Ministerio de Agricultura y Riego
ONG	Organización no gubernamentales
PEA	Población económicamente activa
SESA-UNC	Servicio Silvo Agropecuario-Universidad Nacional de Cajamarca
Sunat	Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria
UA	Unidad agropecuaria

1. Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), aproximadamente 150 millones de familias se dedican a la producción de leche en el mundo. «Este producto lácteo, en el sector rural, se procesa por pequeños productores, quienes utilizan sistemas primarios de baja productividad, informalidad y minifundio, dando lugar a la pobreza, desigualdad y bajo desarrollo» (FAO, 2003, p. 1). La realidad descrita no es diferente en nuestra región.

La explotación lechera en Cajamarca se caracteriza por un sistema productivo extensivo que comprende una serie de aspectos como la alimentación del ganado basada en pastos, el inadecuado manejo genético, la presencia de enfermedades endémicas que producen el descenso de la productividad, la elevación de los costos unitarios, la presencia del minifundio, la informalidad e, incluso, el escaso desarrollo, predominando la exclusión, la cual: «Se determina por la presencia en un espacio geográfico, pobreza, minifundio, informalidad y desigualdad de ingresos» (Machado, 2014, p. 12).

También, de acuerdo con Savona:

Existe una relación inversa entre la baja productividad (baja producción de leche por semoviente) y la pobreza monetaria (cuando el ingreso familiar no cubre la canasta básica), ya que la primera decrece, mientras que la segunda aumenta, ocurriendo este fenómeno en las zonas pobres (Savona, 2014, p. 12).

Asimismo, considerando las cifras del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se sabe que la desigualdad de ingresos y la informalidad están relacionadas. En términos del BID:

La informalidad (actividad económica oculta por razones fiscales y controles administrativos) y la desigualdad de ingresos (ingreso mensual por actividad económica) presentan una relación directa en el Perú, porque un empleado en el sector formal o informal, de alguna manera, representa una desigualdad en sus ingresos laborales entre el 10% y el 25% (BID, 2016, p. 3).

Por otro lado, se define a los productores ganaderos de Cajamarca como informales por beneficio; es decir, no se integran al sector formal porque evitan una serie de obligaciones. Tal es el caso del pago de impuestos por su actividad económica (Ophélimos, 2014, p. 1). Respecto del desarrollo económico, este se puede definir de la siguiente manera:

El desarrollo es un proceso a través del cual se promueve una condición social en la cual se respetan los derechos humanos de todos sus individuos y las necesidades económicas se satisfacen con un uso sostenible de los recursos naturales (Zona Económica, 2015, p. 1).

Otro tema por definir es el minifundio. Según De la Motta: «El minifundio, como producto de la Reforma Agraria y heredado de la propiedad, ha provocado una economía de subsistencia entre los campesinos» (2011, p. 1). De otro lado, siguiendo a Moreno, se debe mencionar que: «Alarcón ubica en el sector informal a los pequeños productores agropecuarios que, en su opinión, son microempresarios informales, con mayor razón los minifundistas» (1996, p. 107). Ahora bien, los minifundios pueden no presentar crecimiento, como sí les podría suceder a las microempresas. Esta situación, según Valera: «Demuestra un desequilibrio y bajo desarrollo económico en las áreas donde predomina este sistema limitado» (Valera, 2014, p. 1).

Cabe mencionar también que en los últimos años las organizaciones no gubernamentales (ONG) y el Gobierno han diseñado proyectos con el fin de lograr desarrollo y modernización e industrialización del campo (Reyes, 2016, p. 1). Al respecto, Plaza afirma: «Las teorías de desarrollo nacional inciden en el aspecto macroeconómico, descuidando claramente la cultura campesina» (2000, p. 62).

Asimismo, siguiendo lo propuesto por Kay (2009), los nuevos ruralistas promueven asociaciones de productos agropecuarios que inciden en el incremento de la productividad y el procesamiento agroindustrial mediante innovaciones tecnológicas y competitividad. Echenique (2009) lo corrobora: «Incluso, la asociatividad es impulsada por el Estado peruano mediante el Decreto Legislativo N° 1020 del 2008, promoviendo asociaciones rurales para erradicar la excesiva atomización del suelo y la pobreza» (Echenique, 2005, p. 15).

Lo expuesto, anteriormente, permitió identificar con exactitud el problema; además, motivó la investigación y su aplicación a nuestra realidad socioeconómica. No solo facilitó la planificación del estudio, el diseño de la investigación y la eficiencia en la recolección de datos, sino la contrastación de los resultados de acuerdo a predicciones obtenidas con los trabajos anteriores.

No obstante, se han presentado una serie de limitaciones en cuanto a la literatura mencionada. Gran parte de la información referida a realidades socioeconómicas diferentes a la nuestra es muy general. Existe, por ello, la necesidad de detallar algunos conceptos.

Finalmente, el objetivo de esta investigación consiste en establecer la relación entre variables como sistema productivo primario, baja productividad y pobreza

monetaria, informalidad y desigualdad de ingresos, y minifundio y bajo desarrollo. Con ello se quiere explicar la exclusión y el decreciente desarrollo económico de los productores ganaderos lecheros de la región de Cajamarca. Los resultados del estudio también permitirán conocer los factores de la exclusión y el bajo desarrollo en Cajamarca, los cuales afectan al 54% de la población económicamente activa (PEA) en el sector agropecuario.

2. Materiales y métodos

2.1 Objeto, población y muestra de estudio

El presente trabajo se ha centrado en el estudio de la actividad ganadera lechera en Cajamarca. La investigación se ha realizado sobre la base de revisiones bibliográficas y publicaciones. Se ha considerado como población a todos los productores lecheros de la región en igualdad de condiciones. Cabe precisar que durante el desarrollo de la investigación no se utilizaron encuestas ni entrevistas. Para el acopio de datos, se utilizaron técnicas de recopilación documental, tales como la ficha de recojo de datos, cuyos resultados fueron debidamente estructurados de forma tabular y procesados en Microsoft Excel. Inicialmente, se aplicó la investigación descriptiva para referir, de manera detallada, al sistema extensivo basado en pastos naturales, que explica la baja productividad en la zona.

Posteriormente, se elaboraron series cronológicas de las variables en estudio y se usó el método correlacional con la finalidad de medir el grado de interrelación entre las variables exógenas, como la productividad del sector ganadero, y la pobreza monetaria de la población, como variable endógena (Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, 2006, p. 1). Del mismo modo, se estableció la asociación entre las variables minifundio (exógena) y desarrollo económico (endógena) en el sector utilizando el coeficiente de Pearson para la interpretación de los resultados de asociación.

Para la asociación entre informalidad y desigualdad de ingresos, existente en el sector ganadero cajamarquino, se ha aplicado la técnica de análisis de gráficos de barras. Así, se han descrito las diferencias entre los ingresos económicos por actividad formal e informal en la actividad ganadera. Asimismo, se estudiaron los costos unitarios de producción y los precios que recibe el productor lechero, también su organización gremial.

Por último, se analizaron y sintetizaron las tendencias de desarrollo en el sector ganadero lechero mundial. De acuerdo con los resultados obtenidos, se

plantearon las similitudes con las tendencias locales a fin de entender la evolución del desarrollo en el mencionado sector.

3. Resultados

3.1 Datos socioeconómicos de la población

En la tabla 1, se observa un fuerte crecimiento poblacional en la región, que alcanza 89,78% en el período 1961-2007. El crecimiento de la población urbana en el período señalado es de 323,58%, mientras que el crecimiento de la población rural es de 49,63%. El crecimiento urbano es resultado del *boom* minero ocurrido en Cajamarca entre 1993 y 2012, situación que ha motivado la inmigración foránea de recursos humanos, además de la migración de la población rural hacia las ciudades cajamarquinas.

Tabla 1
Evolución de la población según área geográfica, Cajamarca, 1961-2007

	Población absoluta				Variación por períodos (%)			
	1961	1972	1993	2007	1972/1961	1993/1972	2007/1993	2007/1961
Total	731.256	902.919	1.259.808	1.387.809	23,48	39,53	10,16	89,78
Urbana	107.175	156.892	311.135	453.977	46,39	98,31	45,91	323,58
Rural	624.081	746.027	948.673	933.832	19,54	27,16	- 1,56	49,63

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2014); adaptación.

A pesar de lo mencionado, en Cajamarca existe una alta ruralidad de la población. Como se muestra en la tabla 2, el 67,3% del total se encuentra en esta zona y el 54,8 % se dedica a la ganadería.

Asimismo, de acuerdo con los datos del Instituto Peruano de Economía (IPE) y como también se evidencia en la tabla 2: «La pobreza monetaria alcanza al 52,9% de la población mencionada, ocupando Cajamarca, en el rubro aludido, el primer lugar a nivel nacional, mientras que la pobreza extrema alcanzaba al 20% de la población» (IPE, 2016, p. 17).

Tabla 2
Población: ruralidad y pobreza monetaria, Cajamarca, 2012 (en porcentajes)

Ruralidad	PEA en ganadería	Pobreza monetaria	Puesto en el <i>ranking</i> nacional de pobreza
67,3	54,8	52,9	1°

Fuente: INEI (2014); adaptación.

3.2 La ganadería en Cajamarca

La minería y el sector agricultura, caza y silvicultura se constituyen como las actividades económicas más importantes de la Región Cajamarca en el año 2012 (ver la tabla 3). Se observa también que tales actividades tienen porcentajes diferentes. La primera muestra un 20,8% del total, mientras que la segunda señala un 18,9%. Considerando ambas, se obtiene como resultado total el 39,7% de valor agregado bruto de la región del año mencionado. Sin embargo, entre los años 2008 y 2012, la minería disminuyó su participación: pasó de contar con 21,8% a 20,8%, es decir, - 4,6%. Igualmente, la segunda actividad mencionada redujo su participación al pasar de 20% a 18,9%.

Tabla 3

Estructura porcentual del valor agregado bruto por años, según actividades económicas, Cajamarca, 2008-2012 (en porcentajes)

Actividad	Año					Variación porcentual			
	2008	2009	2010	2011	2012	2010/ 2009	2011/ 2010	2012/ 2011	2012/ 2008
Agricultura, caza y silvicultura	20	19,5	20	19,7	18,9	2,6	- 1,5	- 4,1	- 5,5
Minería	21,8	26,1	20,7	19,8	20,8	20,7	- 4,3	5,1	- 4,6
Manufactura	12,3	10,4	12	12	11,3	15,4	00	- 5,8	- 8,1
Electricidad y agua	1,9	1,8	1,7	1,6	1,2	- 5,6	5,9	- 25,0	- 36,0
Construcción	7,6	7,1	7,1	7,1	8,5	00	00	19,7	11,8
Comercio	9,7	9	10,1	10,5	10,5	12,2	4,0	00	8,3
Transportes y construcción	4,3	4	4,4	4,5	4,5	10	2,3	00	4,7
Restaurantes y hoteles	2,8	2,6	3	3	3	15,4	00	00	7,1
Servicios gubernamentales	8,6	8,9	9,4	9,9	9,5	5,6	5,3	- 4,0	10,5
Otros servicios	11	10,7	11,6	11,9	11,8	8,4	2,6	- 0,8	- 0,73
Valor agregado	100	100	100	100	100				

Fuente: INEI (2014).

En Cajamarca, el sector primario –que incluye minería y agricultura, caza y silvicultura– es importante porque concentra el 54,8% de la población empleada. No obstante, la minería, a pesar de su importancia en la generación del valor agregado regional, solamente emplea al 1,5% de la PEA cajamarquina.

Con respecto a la producción nacional de leche, de 2005 a 2012, Arequipa se ha constituido como la región con mayor participación (22,6%). Como se observa en la tabla 4, como promedio del período, Cajamarca presentaba 18% del total, mientras que Lima, a pesar de ser una cuenca nueva, había alcanzado el 17,69%. Para el mismo período, Lima remontó los porcentajes, con 6,23%

de promedio de variación. A este resultado, le sigue Cajamarca con 4,58% y Arequipa con 2,66%.

Tabla 4
Producción de las principales cuencas lecheras, Perú, 2005-2012 (en porcentajes)

Año	Producción por cuenca			Variación anual y promedio de producción por cuenca			
	Arequipa	Cajamarca	Lima	Perú	Arequipa	Cajamarca	Lima
2005	24,02	18,26	18,01	1	100	100	100
2006	24,35	17,82	17,68	9,0	10,5	6,3	7,0
2007	25,12	18,04	18,86	8,1	11,5	9,4	3,1
2008	24,27	17,75	17,40	7,5	3,9	5,8	11,2
2009	23,44	18,45	17,35	5,5	2,0	9,7	5,0
2010	21,15	18,08	18,28	1,6	8,3	-0,5	7,0
2001	20,83	17,28	18,28	4,0	2,4	2,7	-274
2012	19,87	17,10	19,49	3,1	-1,7	2,2	42,9
Promedio	22,60	18,00	17,69	4,98	2,66	4,58	6,23

Fuente: INEI (2014).

Se sabe, por información del Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), que el decrecimiento de la producción lechera de Cajamarca no coincide con el aumento de la población de ganado:

Aunque la población de vacas ordeñadoras, entre 2008 a 2012, había crecido en un 58,36%, la producción de leche fresca en Cajamarca (2011 y 2012) había mermado, pasando de 2,7% a un 2,2%. Esto demuestra, entonces, el bajo rendimiento productivo del ganado lechero en la región (Minagri, 2013, p. 12).

Por su parte, la producción de leche industrial, al igual que la de leche fresca, creció entre los años 2010 y 2011. La leche evaporada y la leche pasteurizada aumentaron en 2,3% y 0,87%, respectivamente; también, la producción de derivados lácteos se incrementó, destacando las cremas (23,40%), mantequilla (21,47%), queso fresco (21,23%) y queso suizo (13,37%). Estos datos demuestran que dicha actividad, contrariamente a la producción lechera, es creciente y de rendimiento para las transnacionales.

Respecto de las unidades agropecuarias (UA) del Perú, en su mayoría, se encuentran concentradas en la región de la sierra: 63% del total, como se puede ver en la tabla 5, siguiendo la región selva, con 20,3%. Por último, se ubica la región costa con 15%. Cajamarca posee la mayor cantidad de UA en el Perú, llegando al 15% del total.

Tabla 5
Unidades agropecuarias según región natural, Perú, 2012

Región	Cantidad (en miles)	Porcentaje
Costa	357,6	15,8
Sierra	1.444,5	63,9
Selva	458,9	20,3
Total	2.261,0	100,0

Fuente: INEI (2013a).

La mayoría de las UA en Cajamarca son pequeñas. En la tabla 6, se observa que el 89,3% de las 329.650 UA de esta región son predios cuya extensión es de 0,1 a 5 hectáreas (ha). Otra porción oscila entre 5,1 y 10 ha, sumando 7,3%. Ambas categorías suponen 96,6% del total. Estas UA se caracterizan por algunos aspectos negativos: no generan economías de escala, carecen de un manejo empresarial eficiente por el bajo nivel educativo de sus dueños y la aplicación de majadeo –es decir, el suelo es fertilizado con heces mediante el cambio de estaca–; además, para evitar costos, se utiliza mano de obra familiar no calificada.

Tabla 6
Unidades agropecuarias según tamaño, Cajamarca, 2012 (en ha)

Región	Total	0,1-5	5,1-20	20,1-50	20,1-50	50,1-100	100,1 y más
Cantidad	329.650	294.266	21.339	8.894	3.857	850	444
Porcentaje	100	89,3	7,3	2,7	1,2	0,3	0,1

Fuente: INEI (2013a).

Es de conocimiento que el minifundio aumentó en el país a partir de 1994. De acuerdo con la data de Pedraglio (2012), y como hemos visto, la mayor cantidad está en la sierra, además: «Los productores se aferran a sus parcelas, porque les permite empleo y un mínimo de ingresos que no lo lograrían en el sector urbano. De esta manera, se refleja la conformación estructural productiva en la sierra del país» (2012, p. 1).

En cuanto a la personería jurídica de las UA de Cajamarca, destaca la persona natural, con un 99,84%. Otra parte está representada por comunidades campesinas, con 0,04%, las cooperativas agrarias con 0,01% y la sociedad anónima cerrada, con 0,01%. Sobre la base de datos del INEI: «Queda claro que la condición de microempresario de la mayoría de los productores cajamarquinos se ve reflejada en el indicador de persona natural» (2014, p. 45).

La geografía de la región favorece la especialización en labores agropecuarias por parte de los cajamarquinos, dado que disponen de suelo apto para su uso

en ganadería, que representa el 98,14% del territorio, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7
Suelos aptos para uso ganadero, Cajamarca, 2009 (en porcentajes)

Suelos	Porcentaje
Suelos con aptitud ganadera	98,14
Suelos no aptos para la ganadería	1,86
Total	100,00

Fuente: Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca, DRAC (2009).

Según el SESA-UNC (2002), esta actividad se ha distribuido en los diferentes pisos climatológicos de la región, que tienen diversidad en la disponibilidad del agua, cuyo período de lluvias comprende los meses de noviembre a marzo. En esta etapa, el agua alcanza una capa de 600 milímetros, que asegura que haya pastos todo el año.

En la Región Cajamarca, el 62,91% de las tierras aptas para la agricultura son dedicadas a pasturas y pastizales, lo cual constituye el principal alimento del ganado lechero. Por esta razón, predomina el sistema de producción extensivo con uso de pastos naturales (SESA-UNC, 2002, p. 15).

Asimismo, cabe señalar que el 7% de las UA son tratadas con fertilización insuficiente. Como consecuencia de esta situación, se produce pobreza en los suelos, lo que contribuye a una baja productividad del ganado (DRAC, 2009). Siguiendo la información de la DRAC:

La capacidad de soportabilidad de la tierra en la región es de 3.967.212 UA/año, la carga actual es de 539 UA/año, 37% más que la soportabilidad, con lo cual se concluye que existe sobreintensificación de suelos y pastos por parte de la ganadería en Cajamarca (DRAC, 2009, p. 12).

La mínima tecnificación de la producción agropecuaria está representada en el 1,15% de los productores agropecuarios, quienes utilizan energía eléctrica en sus prácticas agropecuarias, mientras que el 95,14% no usa tractor para realizar su trabajo.

Sobre las razas del ganado, Zacarías, Benito y Rivera afirman: «En Cajamarca, el ganado criollo predomina con el 69% del total; sin embargo, es susceptible a problemas infecciosos, respiratorios, abortivos» (2002, p. 1) (ver la tabla 8). Su calidad genética es mayormente regular (75%) y también pobre (25%), de acuerdo con Care (2000, p. 23).

Tabla 8
Población de ganado lechero según razas, Cajamarca, 2012 (en porcentajes)

Holstein	Brows Swiss	Gyr cebú	Criollo	Otras razas	Total
10,1	13,0	2,9	69,0	5,0	100,0

Fuente: Care (2000).

Entre las enfermedades más comunes del ganado prevalece la distomatosis hepática, con 75% del total. Esta enfermedad endémica disminuye la producción en 20% (Escrura, 2001, p. 1) y, a su vez: «Incrementa los costos unitarios de producción de la leche por costos de tratamiento. Aunado a esto, se advierte que la Distomatosis hepática, también, afecta a humanos de forma significativa con un 8,7%» (Coronel, 2013, p. 330).

Tabla 9
Tipos de prácticas pecuarias según unidades agropecuarias, Cajamarca, 2007-2012

Práctica pecuaria	Unidades agropecuarias	Porcentaje
Total	227.149	100,00
Vacunación	187.132	82,38
Baño contra parásitos	147.081	64,75
Ejecución de dosificaciones	164.049	72,22
Utilización de alimentos balanceados	21.568	9,50
Inseminación artificial	4.602	2,03
Utilización de sementales de raza para mejoramiento de ganado	6.652	2,93

Fuente: INEI (2013a).

En la tabla 9, se presentan las prácticas pecuarias más utilizadas por los productores cajamarquinos. Los principales rubros son: vacunación (82,38%), baño contra parásitos (64,75%) y ejecución de dosificaciones (72,22%). Estas tres actividades protegen al ganado contra las enfermedades y se llevan a cabo, generalmente, cuando la DRAC realiza programas de proyección anual. Por el contrario, las acciones pecuarias que buscan mejorar la productividad del ganado, como utilización de alimentos balanceados, inseminación artificial y uso de sementales para mejorar la raza del ganado, merecen la atención de solo el 9,50%, 2,03% y 2,93%, respectivamente, por parte de los productores agropecuarios.

Por lo descrito anteriormente, se puede deducir que el Estado acompaña con asistencia técnica básica al pequeño productor lechero solo en labores elementales, descuidando labores técnicas que permitirían mejorar la productividad.

Esto está asociado al mínimo gasto –respecto al total– que realiza el Estado en el sector agropecuario en Cajamarca, al menos en el período 2007-2012. En el departamento, solo el 4,1% del gasto del Gobierno Central se ejecutó en el sector agropecuario, mientras que el Gobierno Regional aportó 1,3% y los Gobiernos Locales 3,3% (Medina, 2013, p. 1). El descuido de las labores técnicas por parte del pequeño ganadero obedece a los bajos niveles educativos en la región, donde la tasa de analfabetismo para el período de estudio bordea el 14,2% de la población de 15 años a más (INEI, 2013b, p. 84).

En cuanto al uso de crédito, según el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP): «Los préstamos brindados por Agrobanco en el 2013 crecieron en 254% respecto al 2012» (2014, p. 13). Estos préstamos consistían en la modalidad de recuperación denominada descuento por planilla a través de un crédito grupal. A partir de ellos, se aprecia la aparición de un líder comunal encargado de agrupar a los interesados en el préstamo para recolectar y, posteriormente, pagar las cuotas a la entidad financiera.

Tabla 10
Productores agropecuarios según destino de créditos, Cajamarca, 2012

	Adquisición de insumos para la producción	Compra de maquinaria pesada y equipo	Compra de herramientas	Comercialización de sus productos	Otros	Total
Cantidad	8.226	248	964	1.833	3.315	14.586
Porcentaje	56	2	7	13	23	100

Fuente: INEI (2013a).

Los datos acerca del destino de los créditos se observan en la tabla 10. Ello se relaciona con el bajo nivel de inversión entre los productores ganaderos de Cajamarca. Siguiendo la información del INEI, el uso de los créditos arroja ciertos datos relevantes: del total de créditos otorgados por el sistema financiero en 2012, un 56% fue destinado a adquisición de insumos y a capital de trabajo, mientras que solo el 2% fue dirigido a la compra de maquinaria pesada. El 7% se utilizó para la adquisición de herramientas y el 13%, para comercialización. Por lo tanto, se puede afirmar que los productores lecheros cajamarquinos priorizan la inversión en capital de trabajo, no en activos de capital (INEI, 2013a, p. 25).

De otro lado, existe el factor de rendimiento de la producción. En la tabla 11, se establece una comparación entre las cuencas lecheras de Arequipa, Lima y Cajamarca. De acuerdo con la data recabada por el Minagri, Cajamarca es la región que cuenta con menor producción de leche vacuna en el año 2012, con un promedio de 6,2 litros diarios y 2.305 litros al año por vaca. Esta misma institución indica que, si se contrastan los años 2010 y 2012, se aprecia que la productividad

lechera venía disminuyendo en esta región a pesar del incremento de 58,35% de población de vacas en ordeño en el período 2008-2012 (Minagri, 2013, p. 18).

Tabla 11
Producción por vaca según principales cuencas lecheras, 2010-2012 (en litros)

Cuenca lechera	Anual		Diaria	
	2010	2012	2010	2012
Arequipa	5.093	5.292	7,5	14,5
Cajamarca	2.315	2.305	6,3	6,2
Lima	4.087	4.224	11,2	11,6

Fuente: Minagri (2013).

Sin embargo, Valladares (2014) sugiere que la actividad ganadera de Cajamarca presentaría también características positivas al tratarse de una ganadería extensiva con manejo ético del ganado. De acuerdo con este autor:

Uno de los aspectos positivos de la ganadería extensiva radica en generar alimentos y empleo para la población, aprovechar y mantener ecosistemas, en tanto el ganado disemina las semillas, manteniéndose el paisaje agreste de la zona. Otro de los aspectos positivos de la actividad es el manejo ético del ganado, porque permite la vida en semilibertad, al aire libre, respetando el ritmo de crecimiento y las condiciones de vida propias de cada especie (Valladares, 2014, p. 1).

Cabe mencionar que, a pesar de estos beneficios, la ganadería es uno de los factores causantes del efecto invernadero (CO_2 , CH_4 , N_2O), ya que produce el metano CH_4 , gas que está aumentando en la actualidad. Si se considera 900 gramos de excretas por día por semoviente y una población de ganado al año 2012 de 140.044 vacas en ordeño, la actividad ganadera contribuía con 126.040 kilos diarios de gas metano al ambiente cajamarquino.

3.3 Relación de asociación entre las variables económicas y sociales en estudio

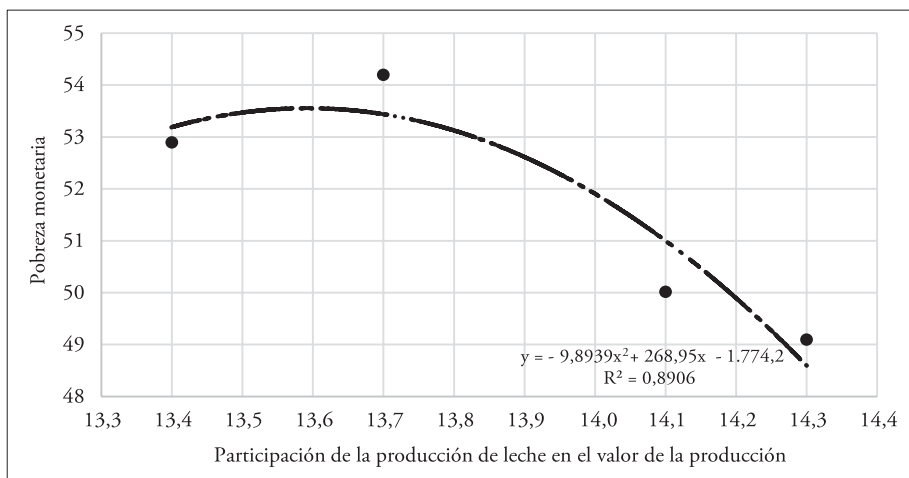
Para establecer la relación entre la baja productividad y la pobreza monetaria del productor lechero en Cajamarca, se tomó en cuenta la participación de la producción de leche en el valor agregado de la producción del subsector pecuario como sinónimo de productividad del sector entre los años 2010 y 2013 (ver la tabla 12). Asimismo, se relacionó la data con los porcentajes de pobreza monetaria en Cajamarca para el mismo período (ver la figura 1).

Tabla 12
 Valor agregado del subsector lechero y pobreza monetaria, Cajamarca, 2010-2013
 (en porcentajes)

	2010	2012	2013	2014
Valor agregado	14,3	14,1	13,7	13,4
Pobreza	49,1	50,02	54,2	52,9

Fuente: INEI (2014).

Figura 1
 Relación de asociación entre participación de la producción de leche en el valor de la producción del subsector pecuario departamental y pobreza monetaria, Cajamarca, 2010-2013 (en porcentajes)

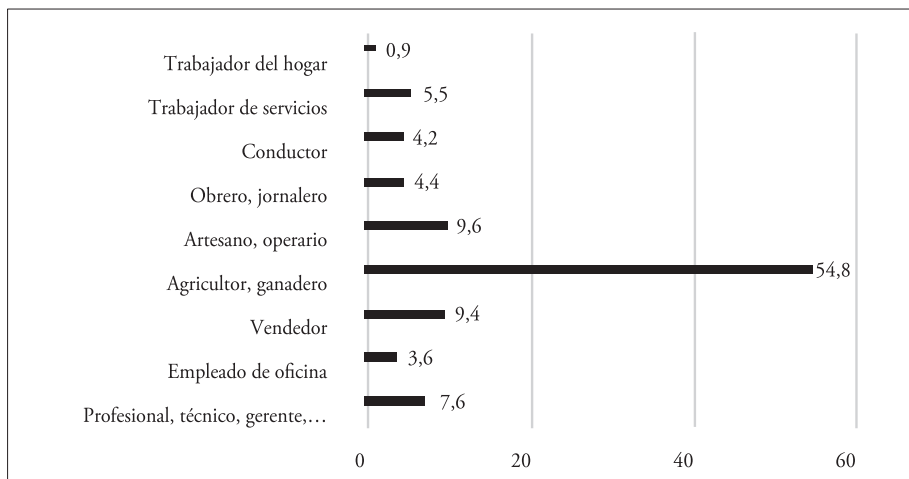


Fuente: INEI (2014).

De la correlación de la variable exógena productividad con la variable endógena pobreza monetaria en Cajamarca, se obtuvo un modelo económico dado por $y = 9,8939x^2 + 268,95x - 1.774,2$ con un coeficiente de correlación en el que se aprecia que la pobreza monetaria depende en 89% del comportamiento asociado de la productividad del sector, existiendo una relación inversa entre dichas variables, es decir, mientras mejora la productividad de los productores lecheros, la pobreza monetaria irá disminuyendo en el sector. De ello se deduce que si el Estado mediante políticas buscara mejorar los aspectos técnicos entre los productores –como alimentación balanceada, mejora de pastos, genética del ganado, sanidad y salubridad, estabulación, etc.–, así como los niveles educativos del pequeño ganadero, ello incidiría en la disminución de la pobreza monetaria.

En cuanto a la PEA cajamarquina que trabaja en el sector agropecuario-ganadero, alcanza el 54,8% del total, apreciándose que esta actividad económica es la más importante en la generación de empleo regional, como se muestra en la figura 2.

Figura 2
PEA según ocupaciones laborales, Cajamarca, 2012 (en porcentajes)



Fuente: INEI (2014).

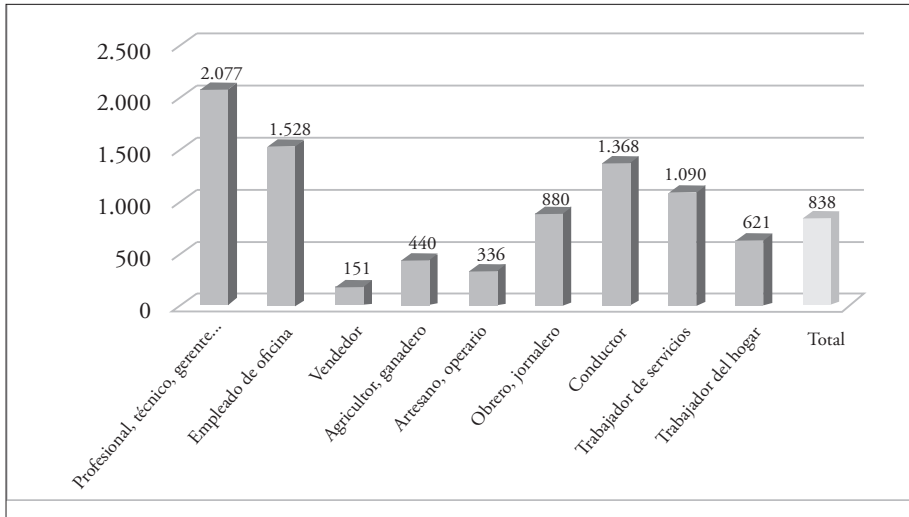
Respecto a los ingresos, los cajamarquinos que trabajaban en el sector informal ganaban en promedio S/ 789 mensuales, cifra inferior al promedio del sector formal, que equivale a S/ 1.252 (INEI, 2014, p. 55). Como se detalla en la figura 3, el trabajador agricultor o ganadero obtenía en 2012 la suma de S/ 440 mensuales, superando al artesano operario que ganaba S/ 336 y al vendedor, cuyo ingreso era S/ 151.

Se evidencia la desigualdad de ingresos entre el sector ganadero lechero y otras actividades económicas realizadas en Cajamarca. Asimismo, se encuentra que los trabajadores ganaderos pertenecen mayormente a empresas informales, que en el sector alcanzaban el 96,6% del total.

Según el técnico Félix Paredes del programa Vaso de Leche, en Cajamarca solamente existe un proveedor de este producto principal que es requerido por el programa –el señor Ramón Pajares–, dado que es el único que cumple con los requisitos establecidos por la Ley N° 24050: utilizar establos para la producción lechera y contar con registro en la Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (Sunat). Esto es muestra del grado de informalidad

existente entre los productores, que no aprovechan las oportunidades que ofrece el mercado local.

Figura 3
Ingreso promedio mensual según ocupaciones, Cajamarca, 2012 (en soles)



Fuente: INEI (2014).

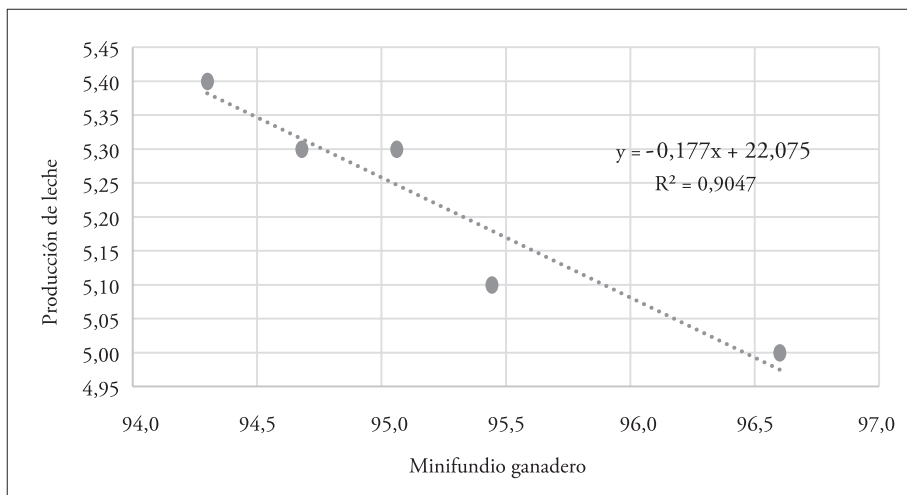
En la tabla 13, se observa que en 2013 el 96,6% de las unidades ganaderas eran minifundistas. Además, que esta proporción ha ido creciendo en el período en estudio, a diferencia de la participación de la producción de leche, que disminuyó en relación al valor agregado del subsector pecuario en Cajamarca. Esto también se aprecia en la figura 4, donde se ve la relación entre ambas variables.

Tabla 13
Minifundios ganaderos y participación de la leche en la generación de valor agregado en el subsector pecuario, en Cajamarca, 2009-2013 (en porcentajes)

	Año				
	2009	2010	2011	2012	2013
Minifundio en el sector ganadero	94,3	94,7	95,1	95,4	96,6
Participación de la producción de leche en la generación del valor agregado en el sector pecuario	5,4	5,3	5,3	5,1	5,0

Fuente: INEI (2014).

Figura 4
Asociación entre minifundio ganadero y participación de la producción de leche en el valor de la producción del subsector pecuario, Cajamarca, 2013 (en porcentajes)



Fuente: INEI (2014).

De la correlación entre la productividad del sector –participación de la producción de leche en el valor agregado del subsector pecuario departamental–, considerada como variable endógena, y el minifundismo –variable exógena–, tenemos una función lineal dada por $y = - 0,177x + 22,075$, que muestra una relación inversa entre dichas variables, lo que quiere decir que a mayor presencia del minifundio entre los productores, producto de la herencia entre padres e hijos, se notará una mayor caída en la producción lechera que es debida a la mayor intensificación de uso del suelo y del ganado.

Como información adicional, es importante considerar el índice de desarrollo humano (IDH). En la tabla 14 se observa que en 1993 Cajamarca ocupaba la posición 20 a nivel nacional, habiendo bajado al puesto 21 en 2000, posición mantenida en 2013. Esta situación evidencia que en el período en estudio no ha existido una evolución positiva de desarrollo a nivel regional.

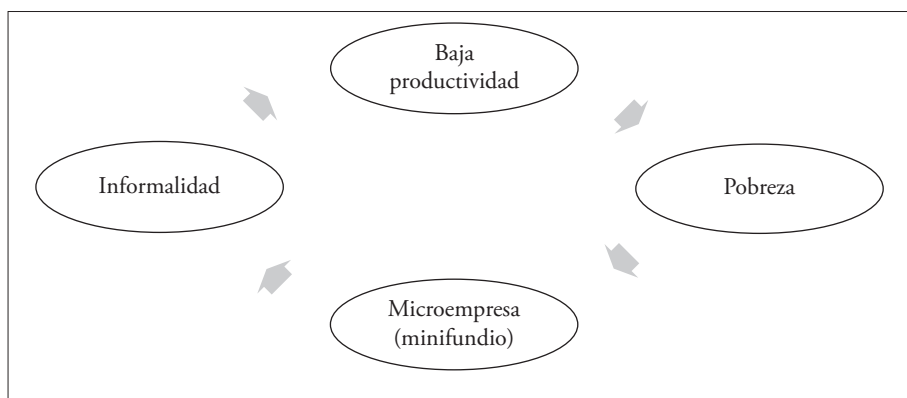
Tabla 14
Índice de desarrollo humano, Cajamarca 1993-2013

1993		2000		2003		2005		2007		2013	
IDH	Puesto en el ranking	IDH	Puesto en el ranking	IDH	Puesto en el ranking	IDH	Puesto en el ranking	IDH	Puesto en el ranking	IDH	Puesto en el ranking
0,4505	20	0,4946	21	0,491	22	0,5400	20	0,5633	21	0,3773	21

Fuente: Vera (2014).

Entonces, como se describe en la figura 5, se puede concluir que el sistema primario de producción ganadera lechera que se implementa en Cajamarca ha generado la baja productividad y ha influenciado considerablemente en la pobreza monetaria de la región. De igual forma, la organización empresarial bajo la modalidad informal propicia la desigualdad de ingresos económicos.

Figura 5
La trampa de la exclusión



La prevalencia del minifundio en el sector tampoco ha permitido el desarrollo económico. En consecuencia, ante la baja productividad, el minifundio, la informalidad y la pobreza, se puede afirmar que estamos ante la trampa de la exclusión (Medina, 2014, p. 1).

4. Tendencias de desarrollo en el sector ganadero

Debido a la disminución de la producción en los países desarrollados, la producción mundial de leche per cápita ha decrecido un 9% en los últimos 24 años. En cambio, en los países en desarrollo, aumentó ligeramente debido al incremento

del número de animales en las granjas lecheras que han atendido una mayor demanda por crecimiento poblacional y de los ingresos per cápita de estos países.

La occidentalización o preferencia por productos funcionales con valor añadido requiere de una alta investigación e inversión. Es por ello que se produce el proceso de fusión de las grandes empresas lecheras en los países desarrollados. Como resultado, se genera un aumento de la productividad en la producción de leche y un mayor poder de dominio del mercado de las transnacionales lecheras. Por el contrario, en los países en vías de desarrollo, se nota un decrecimiento de la productividad lechera, a pesar de la mayor población de ganado lechero en explotación.

Es evidente que la leche es un producto voluminoso y perecible, cuyo almacenamiento es sumamente costoso, por lo que gran número de pequeños productores lecheros a nivel mundial se organizan en cooperativas o asociaciones. De esta manera, fortalecen su poder de negociación con la industria; además, en muchos casos poseen sus propios establecimientos industriales. Consecuentemente, según lo expuesto por Vargas:

Las asociaciones exitosas de pequeños productores en el mundo las constituyen las cooperativas de primer, segundo y tercer grado; por ejemplo, en Argentina, España y Nueva Zelanda, estas se caracterizan por elevar la productividad, significativamente, de los productores, en base al fortalecimiento organizacional y su mayor capacidad de negociación con las grandes empresas acopiadoras (Vargas, 2002, p. 1).

Sin embargo, como afirma Knips (2010): «Los precios mundiales, artificialmente bajos de los lácteos como producto de la actividad monopolizadora de las acopiadoras lecheras, pueden ocasionar efectos sociales negativos en los países en desarrollo» (Knips, 2010, p. 2). Dicha circunstancia impacta a los productores lecheros, quienes se caracterizan por ser pobres y deben competir en sus mercados locales con la leche deshidratada de importación, que es más económica.

Otro aspecto importante es la cultura productiva ancestral del campesinado cajamarquino, la cual se fundamenta en la ayuda mutua y la solidaridad, que se expresan, por ejemplo, en la minga, el *ayni* y la producción al partir. Estas formas de trabajo recíproco se están reactivando a través de los programas de desarrollo implementados por las ONG en el sector rural (Pérez, 2012).

En Cajamarca, las empresas de mayor éxito son las cooperativas Atahualpa y Sunchubamba. La primera es una empresa asociativa pionera que se dedica a actividades agrícolas, pecuarias y turísticas que obtiene rendimientos por encima del

promedio nacional (Mendo, 2007, p. 15). También, se debe considerar el accionar de la Asociación de Productores Agroindustriales del Alto Llaucano (Andelac), una organización de campesinos extensionistas que se desempeñan en el sector rural y se dedican a generar capacidades para la mejora de la calidad de la leche y los derivados lácteos. Asimismo, busca optimizar la organización y la administración de los negocios agropecuarios (ITDG-Soluciones Prácticas. Perú, 1998).

De otro lado, las asociaciones de ganaderos de Chota poseen ganado vacuno de alto nivel genético y aplican mecanización en el ordeño y el corte de pasto. De esta manera, han logrado incrementar los cortes de alfalfa cultivada de 4,1 a 7,3 al año. Con respecto a la producción de leche, se ha incrementado de 1,1 a 2,3 cabezas de ganado lechero y de 6 a 12 litros de leche por vaca al día. Además, su venta de leche se ha diversificado a causa de nuevas demandas, como la del programa Vaso de Leche, con lo cual obtiene mejores precios (Claverías, 2017).

Existen experiencias internacionales de cooperativismo rural a nivel internacional, como el cooperativismo de primer grado en Argentina, que tuvo su primera manifestación en 1898, cerca de Buenos Aires, iniciada por colonos franceses; más tarde, en 1913, se crea la primera cooperativa de segundo grado (cooperativa de cooperativas), denominada Confederación Enterriana de Cooperativas, en la provincia de Entre Ríos; en 1956 se crea la Confederación Intercooperativa Agropecuaria (Coninagro), cooperativa de tercer grado formada en base a cooperativas de segundo nivel. Actualmente, en Argentina existen 9.103.269 cooperativas, de las cuales 442.991 (4,87%) son del sector agropecuario, con una cantidad de asociados que bordea los 92.000. El 91%, de estos cuenta con explotaciones de hasta 500 ha, el 60% dispone de hasta 500 cabezas de ganado y el 78% de la mano de obra utilizada en sus predios son el padre y su familia (Vargas, 2002, p. 4).

En Estados Unidos, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, las cooperativas más exitosas se desenvuelven en el ramo agroalimentario, manteniendo un nivel empresarial de multinacionales, lo que demuestra que el cooperativismo no es un esquema empresarial obsoleto, subsidiado o alejado del mercado. En 2012, entre las cooperativas de mayor facturación a nivel mundial, 62 eran de la Unión Europea, 24 de Estados Unidos, 3 de Canadá, 5 de América del Sur, 2 de Australia y 2 de Nueva Zelanda. La facturación del lugar 40 Top cooperativo entre 2007 y 2012 fue de 239.600 millones de euros, mientras que la cooperativa lechera Dairy Farmers de Estados Unidos facturó 2.300 millones de euros en 2010, contaba con nueve mil socios ganaderos con explotaciones que van de cincuenta vacas en Pensilvania a treinta mil en California y daba trabajo a cuatro mil asalariados.

A nivel regional, según Sánchez (2009, p. 23), desde 1980 el número de asociados de Fongal Cajamarca ha disminuido de 2.000 a solo 35, lo que ha afectado su organización y capacidad de negociación ante las empresas acopiadoras de leche, aspecto que se refleja en la baja tasación por litro, S/ 0,91 en 2012, cuando su costo unitario es S/ 0,92 (Minagri, 2013, p. 15). Esto origina pérdidas a los productores lecheros, conforme se aprecia en la tabla 15.

Tabla 15
 Precio pagado al productor y costo de producción de leche fresca, Cajamarca y Perú,
 2003-2012 (por litro, en soles)

	Precio al productor			Costo de producción		
	2003	2010	2012	2003	2010	2012
Perú	-	-	1,01	-	-	0,67
Cajamarca	0,50	0,86	0,91	0,31	0,72	0,92

Fuente: Minagri (2013).

5. Discusión

El objetivo de la presente investigación fue establecer el tipo de sistema productivo que caracteriza la actividad ganadera lechera en Cajamarca. Además, establece la relación de asociación de las variables productividad y pobreza monetaria, informalidad y desigualdad de ingresos, y minifundio y desarrollo económico. Con los resultados obtenidos, se ha podido explicar la exclusión y el bajo desarrollo que existe en el sector.

Como se vio, el suelo cajamarquino presenta, en su mayoría, aptitud ganadera (98,14%) y es utilizado para pasturas, lo cual sustenta una alta especialización en ganadería de parte de la población del lugar; ello también explica que un elevado porcentaje de la PEA (54,8%) trabaje en el sector agropecuario, así como la alta ruralidad de la población (67%). Esta información ha sido corroborada por Hifmans (2012).

El sistema utilizado por los pequeños productores en Cajamarca es un sistema de producción lechera de carácter extensivo caracterizado por dependencia de las lluvias; falta de alimentación balanceada; inseminación artificial; dosificaciones y vacunaciones insuficientes; y prácticas simples de baño contra parásitos.

Asimismo, de acuerdo con Coronel, se ha corroborado que: «La genética del hato es de regular a mala por falta de uso de sementales para mejoramiento del ganado. Muy a pesar de ello, la presencia de la enfermedad endémica disto-

matosis hepática genera una disminución de la productividad en el ganado de 20%» (Coronel, 2013, p. 5). Además, este tipo de práctica ganadera se caracteriza por implicar actividades primarias con nivel bajo de inversión en tecnificación, conforme afirman la DRAC (2009) y el INEI (2013a).

Como consecuencia, la productividad de leche fresca por semoviente en Cajamarca es baja en comparación con Arequipa y Lima. Si bien la producción lechera en este departamento creció en un 4,5% entre los años 2005 y 2012, ello ocurrió como producto del incremento de la población de vacunos lecheros en un 58,36%. Esto demuestra una mayor intensificación del ganado en contra del incremento de la productividad, de acuerdo con la tendencia a nivel mundial en el sector lechero, según lo expuesto por Knips (2010).

Se ha evidenciado también que el sistema productivo lechero practicado en Cajamarca se caracteriza por ser extensivo y primario.

Con base en la información anterior, se puede afirmar que se ha cumplido el primer objetivo de la investigación, debido a que se aprecia una fuerte relación de asociación entre la pobreza monetaria, que en este caso actúa como variable endógena, y la productividad en la actividad ganadera de este departamento, que es la variable exógena, presentándose una divergencia negativa: mientras la primera crece, la segunda disminuye, como lo confirma Savona (2014).

Según el *Compendio estadístico. Cajamarca 2013* (INEI, 2014), el 96,6% de las unidades productivas del sector ganadero que se desenvuelven en el sector informal son básicamente minifundios. Considerando el análisis de los ingresos por ocupaciones en estas unidades, se observa que el trabajador agricultor-ganadero percibía, en el año 2012, S/ 440 mensuales en promedio. De este modo, se demuestra que se ubicaba en el antepenúltimo lugar respecto del ingreso medio por ocupación, superando solamente al artesano operario, que recibía S/ 336, y al vendedor, que ganaba S/ 150 en aquel año.

Se confirma así la desigualdad de ingresos entre ocupaciones, lo cual corrobora lo establecido por Amarante y Arim, quienes afirman: «En la región latinoamericana, es persistente la prevalencia de la informalidad y altos niveles de desigualdad económica por sus relaciones de causalidad y correlación entre ambos» (2015). Con esto, se cumple otro de los objetivos planteados en la investigación que nos ocupa.

En cuanto a la presencia del minifundio como unidad productiva fundamental, variable exógena en el modelo analizado, se ha descubierto que constituye una limitante para alcanzar el desarrollo económico (variable endógena). Se establece una alta correlación entre este y la participación de la producción lechera en el valor agregado del subsector pecuario. De esta manera, se confirma lo expuesto

por Valera: «En 30 años no ha existido desarrollo en el sector ganadero al no haber pasado este a la mediana extensión» (2014, p. 3).

Se infiere entonces que la presencia de un sistema de producción primario de baja productividad, lo mismo que la pobreza monetaria, informalidad, desigualdad y minifundio, generaron lo que se conoce como trampa de la exclusión, según la propuesta de Machado (2014). Se demuestra, de esta manera, la existencia de exclusión social y bajo desarrollo en Cajamarca, otro de los objetivos planteados en la presente investigación.

Igualmente, se ha mostrado que la organización entre los productores de Cajamarca es precaria, lo cual les resta poder de negociación ante las grandes empresas acopiadoras de leche en Cajamarca.

A nivel mundial, entre los pequeños productores ganaderos, el desarrollo tiende hacia la asociatividad y cooperativismo en la producción de leche. Esta realidad no es ajena a Cajamarca, donde predomina la forma empresarial de la cooperativa, que destaca en relación a otras formas de organización empresarial; se marca pues una tendencia a la asociación entre los pequeños productores, cuyo éxito ha sido probado en la mejora de su productividad. Existen además experiencias exitosas de asociación en países como Argentina, Estados Unidos y Canadá, donde se han organizado asociaciones de primer, segundo y tercer grado.

El desarrollo asociativo requiere del fortalecimiento gremial, por ejemplo, el Fongal, con la finalidad de promover la capacidad de negociación de los productores. Se podría enfrentar así, en mejores condiciones, a las grandes acopiadoras en busca de mejores precios que les sean beneficiosos.

Entender el desarrollo del sector agropecuario como mera modernización no se adecúa a las necesidades de la actividad ganadera; por el contrario, comprenderlo dentro de la dinámica del cambio implica una tendencia mundial y local en el sector. En cuanto a la asociatividad, esta tendrá un mayor impacto en una visión integral de desarrollo, cuya práctica debe realizarse a través de los programas y proyectos del Estado y ONG. Ello posibilitaría un mayor impacto socioeconómico, además de fomentar más empleos e ingresos.

La presente investigación refuerza la idea de que, en el objetivo de alcanzar el desarrollo regional, es necesario solucionar los problemas no solo de parcelación del suelo, sino del campo tecnológico para producir con mayor eficiencia. Además, se debe lograr la formalidad de las empresas ganaderas lecheras a fin de que no se pierdan las oportunidades económicas que les ofrece la economía de mercado, como convertirse en proveedores del programa Vaso de Leche, entre otras.

Este modelo de desarrollo muestra la necesidad de alcanzar una inversión conjunta entre los productores lecheros, lo que permitirá optimizar la modernidad tecnológica y empresarial, aumentar la alimentación balanceada, cultivar pastos mejorados, así como implementar programas de fertilización para mejorar la producción genética del ganado. Todo lo expuesto hará posible duplicar su productividad, como ha ocurrido con las asociaciones de productores en la provincia de Chota.

Incluso, la inversión conjunta promoverá la implementación de programas de salubridad y sanidad animal con mayor regularidad, de modo que habrá menor prevalencia de distomatosis hepática. Además, se debe atender el manejo de los suelos con mayor fertilización para mejorar la productividad del pasto con el objetivo de que la carga animal no sobrepase las dos cabezas de ganado lechero por hectárea.

La construcción de establos comunales es también imprescindible, puesto que ello permite disminuir parcialmente el problema de las eyecciones del ganado. Con ello, se reducirá, en parte, la contaminación del medio ambiente. En este sentido, sin embargo, se debe seguir practicando el manejo ético del ganado en semilibertad.

6. Conclusiones

El sistema productivo pecuario imperante en la región de Cajamarca es primario y extensivo. Se caracteriza por bajos niveles de inversión, alimentación, producción genética, fertilización, salubridad y sanidad animal, y tecnificación; también por la presencia de enfermedades endémicas y por una organización gremial débil, por lo cual el productor no cuenta con capacidad de negociación ante las grandes empresas acopiadoras de leche.

Como efecto del sistema mencionado, existe baja productividad del ganado lechero, lo que genera pobreza monetaria que afecta al 54,8% de la PEA, que es la que ocupa este sector. Además, el 96,6% de las empresas minifundistas son informales, por lo que el trabajador ganadero muestra ingresos más bajos con respecto al trabajador del sector formal de la economía.

Asimismo, la importante presencia del minifundio impacta negativamente en el desarrollo económico del sector lechero porque, al crecer, este sistema pierde relevancia en la generación de valor agregado en el subsector pecuario, lo cual influye negativamente en el desarrollo económico y ocasiona su exclusión en la Región Cajamarca.

La tendencia en el mundo ganadero lechero es a la asociación y el cooperativismo de los productores, que se fundamentan en la cultura ancestral de la colaboración y la ayuda mutua. La promoción de esta alternativa constituirá una posible solución para el desarrollo sostenible y económico en la región.

Los organismos gubernamentales, tanto nacionales y regionales como locales, deben cumplir con la misión de promover y llevar adelante proyectos orientados a impulsar la asociación y el cooperativismo en sus diferentes grados. Esto es necesario para lograr el desarrollo del sector ganadero lechero de la Región Cajamarca y cambiar su situación actual.

Referencias

- Amarante, V. & Arim, R. (2015) *Desigualdad e informalidad: un análisis de cinco experiencias latinoamericanas*. Santiago de Chile: Cepal. Recuperado de repositorio.cepal.org/handle/11362/37856
- Asociación de Productores Agropecuarios de Cusco, Arpac. (2009). *¿Un modelo de asociatividad para incrementar el acceso a los mercados y la productividad agrícola? Una evaluación de impacto de la Arpac*. Recuperado de old.cies.org.pe/files/concurso/PBC15-2009.pdf
- Baamonte, E. (2012). Las cooperativas en los EEUU, Canadá, Australia y Nueva Zelanda. *Mediterráneo Económico*, 24, 103-117. Recuperado de <http://www.publicaciones-cajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/mediterraneo-economico/24/24-614.pdf>
- BCRP. (2014). *Informe económico y social. Región Cajamarca. 2014*. Lima: BCRP.
- BID. (2016). *Perú: atlas de la pobreza departamental, provincial y distrital 2007-2009*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/DDA7380D5D86E438052579CD006948ED/\\$FILE/83998777-Libro-Atlas.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/DDA7380D5D86E438052579CD006948ED/$FILE/83998777-Libro-Atlas.pdf)
- Care (2000). *Estudio basal de vientres en ganado vacuno. Corredor económico de Cajamarca*. Manuscrito inédito. Care, Cajamarca.
- Claverías, R. (2017). *El tesoro de los Andes y los nuevos empresarios exitosos en el Perú*. Lima: CIED. Recuperado de http://www.cied.org.pe/publicaciones_detalle.php?publicacion=7
- Coronel, Y. (2013). *Control integrado de la distomatosis hepática en la región Cajamarca, Cajabamba, San Marcos, Celendín, San Pablo, San Miguel*. Recuperado de http://www.agriculturacajamarca.gob.pe/sites/default/files/documentos/proyectos/DISTOMATOSIS_FINAL.pdf

- De la Motta, D. (2011). *Minifundio, sector agrario y desarrollo*. Barril de Diógenes. Recuperado de <http://barrildediodiogenes.com/2011/minifundio-sector-agrario-y-desarrollo.html>
- Dirección Regional de Agricultura de Cajamarca, DRAC. (2009). *Diagnóstico interinstitucional de la ganadería en la región Cajamarca*. Manuscrito inédito. DRAC, Cajamarca.
- Echenique, J. (2005). *Asociatividad rural exitosa (II): la historia*. Recuperado de potenciaalimentaria.bligoo.com/content/view/561/ASOCIATIVIDAD-RURAL-EXITOSA
- Escurrea, E. (2001). Situación de la ganadería lechera en Cajamarca. *Revista Investigación Veterinaria*, 12(2), 21-26. Recuperado de <http://infolactea.com/biblioteca/situacion-de-la-ganaderia-lechera-en-cajamarca/>
- FAO. (2003). Leche y productos lácteos. FAO. Recuperado de <http://www.fao.org/dairy-production-products/products/es>
- Gestión*. (5 de junio de 2017). Tres empresas tienen «capturado» más del 90% del mercado de productos lácteos en Perú. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/empresas/tres-empresas-tienen-capturado-mas-90-mercado-productos-lacteos-peru-2191644>
- Hifmans, R. (2012). *Atlas digital de los recursos naturales de Cajamarca*. Lima: Centro Internacional de la Papa.
- INEI. (2013a). *IV Censo nacional agropecuario 2012*. INEI. Recuperado de <http://censos.inei.gob.pe/cenagro/tabulados/>
- INEI. (2013b). *Perú. Compendio estadístico 2012*. INEI. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib1055/compendio2012.html>
- INEI. (2014). *Compendio estadístico. Cajamarca. 2013*. INEI. Recuperado de https://issuu.com/patrones/docs/compendio_estadistico_cajamarca__20
- Instituto Peruano de Economía, IPE. (2016). *Foro Cajamarca 2016. Logros y retos del desarrollo económico y social de Cajamarca*. IPE. Recuperado de <http://www.ipe.org.pe/documentos/foro-cajamarca-2016-logros-y-retos-del-desarrollo-economico-y-social-de-cajamarca>
- ITDG-Soluciones Prácticas. Perú. (1998). *Procesamiento de lácteos*. (2.ª ed.). Lima: ITDG.
- Kay, C. (2009) Estudios rurales en América Latina en el período de la globalización neoliberal: ¿Una nueva ruralidad? *Revista Mexicana de Sociología*, 71(4), 607-645. Recuperado en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32113274001>
- Knips, V. (2010). *Los países en desarrollo y el sector lechero mundial*. InfoLactea.com. Recuperado en http://infolactea.com/wp-content/uploads/2016/02/execsumm_wp30.pdf

- La República*. (7 de junio de 2017). Denuncian que Gloria y Nestlé estafan a ganaderos en Cajamarca. *La República*. Recuperado de <http://larepublica.pe/economia/1049000-denuncian-que-gloria-y-nestle-estafan-a-ganaderos-en-cajamarca>
- Machado, R. (mayo, 2014). Reducción de la pobreza y trampa de exclusión en el Perú. *Actualidad Económica*.
- Medina, J. (2013). Sector agropecuario, un sector aún postergado. *Economía Regional y del Desarrollo*. Recuperado en <http://joseluismedinabueno.blogspot.pe/2013/05/sector-agropecuario-un-sector-aun.html>
- Medina, J. (2014). ¿Por qué Cajamarca es pobre? *Economía Regional y del Desarrollo*. Recuperado de <http://joseluismedinabueno.blogspot.pe/2014/06/por-que-cajamarca-es-pobre.html>
- Mendo, M. (2007). *Valoración técnica, social, económica y financiera de la SAIS Atahualpa de Cajamarca* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Minagri. (2013). *Producción pecuaria e industria avícola*. Lima: Minagri.
- Moreno, A. (1996). *Economía popular y desarrollo humano*. Abya Yala. Recuperado de http://digitalrepository.unm.edu/abya_yala/155/
- Ophélimos. (2014). *La problemática de la informalidad en el Perú*. Blog PUCP. Recuperado de <http://blog.pucp.edu.pe/item/13211>
- Pedraglio, S. (21 de diciembre de 2012). Sorpresas del censo agropecuario. *Perú 21*. Recuperado de <https://peru21.pe/voces/sorpresas-censo-agropecuario-60054>
- Pérez, J. (2012). *Agua, procesos sociales, desarrollo y guerra mediática en Cajamarca*. (1.ª ed.). Cajamarca: Martínez de Compañón.
- Plaza, O. (2000). *Desarrollo rural, enfoque y métodos alternativos*. (1.ª ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Reyes, G. (2016). Principales teorías sobre desarrollo económico y social. *Monografías.com*. Recuperado de www.monografias.com/trabajos10/prin/prin.shtml
- RPP. (2 de mayo de 2014). INEI: La pobreza se incrementó en ocho regiones del Perú en el 2013. RPP. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/inei-la-pobreza-se-incremento-en-ocho-regiones-del-peru-en-el-2013-noticia-689046>
- RPP. (8 de junio de 2017). El mercado de la leche mueve S/ 6,000 millones al año en Perú. RPP. Recuperado de <http://rpp.pe/economia/economia/el-mercado-de-la-leche-mueve-s-6000-millones-al-ano-en-peru-noticia-1056572>
- Sánchez, J. (2009). *Análisis técnico-administrativo de la Fongal-Cajamarca* (tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Savona, P. (2014). Pobreza, productividad y precios. *Cuadernos Empresa y Humanismo*, (56). Recuperado de <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/3941/1/Cuaderno056.pdf>

- SESA-UNC. (2002). *Manual silvo agropecuario*. Documento inédito. Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD. (2006). *Investigación exploratoria, descriptiva, correlacional y explicativa*. Recuperado de <http://datateca.unad.edu.co/contenidos/100104-EXE>
- Valera, J. (2014) ¡Ganadería lechera en peligro! Apertura. Recuperado de <http://apertura.com.pe/PERIODICO/FOTOS/22/Javier-Valera-diaz.html>
- Valladares, J. (2014). *Importancia de la ganadería extensiva*. Recuperado de <http://www.pfcyl.es/documento/importancia-de-la-ganader-extensiva>
- Vargas, A. (2002) *El cooperativismo agrario argentino*. Universidad de Huelva. Recuperado de www.uhu.es/alfonso_vargas/archivos/argentin.html
- Vera, R. (febrero, 2014), Los nuevos índices de desarrollo humano (IDH) en el Perú. *Actualidad Gubernamental*, (64), XII-1-XII-4. Recuperado de http://aempresarial.com/servicios/revista/64_55PDNZKOHHLMYJOBWAHUPHKUNNPGCOXRNMUAMFPTMBFLKUMGUUBJ.pdf
- Zacarías, E., Benito, A., & Rivera, H. (2002). Seroprevalencia del virus de la rinotraqueitis infecciosa en bovinos criollos de Parinacochas, Ayacucho. *Revista Investigación Veterinaria Perú*, 13(2), 61-65. Recuperado de www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v13n2/a09v13n2
- Zona Económica. (2015). *Concepto de desarrollo*. Recuperado de <http://www.zonaeconomica.com/concepto-de-desarrollo>

La congestión vehicular en la ciudad de Piura

BENJAMÍN BAYONA RUIZ¹
TEODORO MÁRQUEZ TACURE²
JEAN STEFANY ICANAQUÉ YOVERA³

Resumen

La congestión vehicular ha comenzado a ser un problema para Piura. Se observa que durante las mañanas y las tardes existe mucha insatisfacción debido a la pérdida de tiempo y el desorden que originan la gran cantidad de vehículos de todo tipo que circulan en la ciudad.

El presente estudio permite conocer los principales factores asociados al crecimiento del parque automotor y, por ende, los de la congestión vehicular en la ciudad de Piura durante el período 1994-2012. Con el fin de comprobar la hipótesis de que tales factores son el producto bruto interno (PBI), la infraestructura vial y la población, se estimó un modelo econométrico. También, se realizó un trabajo de campo consistente en un conteo vehicular con la finalidad de cuantificar los niveles de servicio vehicular; además se aplicó una encuesta para conocer la opinión de los conductores respecto del congestionamiento vehicular.

El modelo ha explicado como variables asociadas el parque automotor, el PBI y la población, con un alto coeficiente de bondad de 91,35%. En el primer caso, referido a la asociación entre parque automotor y PBI, ambas variables muestran una asociación positiva, ya que al aumentar el PBI por la favorable situación en que se encuentra el país y el departamento de Piura el número de unidades vehiculares –variable *proxy* del congestionamiento– también aumenta.

¹ Universidad Nacional de Piura. bbayonaruiiz@yahoo.es

² Universidad Nacional de Piura. marcuret49@yahoo.es

³ Universidad Nacional de Piura. jeast1733@gmail.com

El conteo vehicular durante los períodos de hora punta alcanza el nivel de servicio F, definido como el lapso mayor a 60 segundos en el cual un vehículo demora en una intersección, de manera que se ocasiona congestión vehicular. Por otra parte, 75,14% de los encuestados clasifica el problema de la congestión vehicular como grave, 20,90% como no tan grave y solamente 3,95% percibe que no es un problema.

Palabras clave: congestión vehicular, economía del transporte, inversión en infraestructura vial, modelo econométrico, nivel de servicio, parque automotor, población, producto bruto interno.

Siglas y abreviaturas usadas

Av.	Avenida
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BRT	Bus Rapid Transit
<i>HCM</i>	<i>Highway Capacity Manual</i>
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
km	Kilómetro
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
OM	Ordenanza municipal
PBI	Producto bruto interno
TIR	Tasa interna de retorno
UNP	Universidad Nacional de Piura

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Descripción de la realidad problemática

Si bien el transporte se constituye como un aporte fundamental para el desarrollo económico, en los últimos años, el deterioro del transporte público genera caos en muchas ciudades del mundo. «Como consecuencia del crecimiento económico, las grandes ciudades han aumentado la demanda por transporte, ocasionando

mayor congestión, demoras, accidentes y mayor contaminación» (Thomson & Bull, 2002, p. 109).

En América Latina, a partir de las décadas de 1980 y 1990, se llevaron a cabo una serie de reformas estructurales, que consistieron fundamentalmente en la desregularización y apertura de los mercados. Es decir, nuestras economías sufrieron un proceso de liberalización económica, lo que produjo una mayor oferta en el sector transporte. Desafortunadamente, esta, para el caso del Perú y sobre todo en Lima, fue en su mayoría de carácter informal, debido a los altos costos de acceso a la formalidad (De Soto, 1987).

Las soluciones para este problema difieren sustancialmente. Existen sistemas muy exitosos, así como alternativas poco eficientes. De acuerdo con el *ranking* IBM 2010 (Sturm, 2010), las ciudades que cuentan con los mejores sistemas de transporte público del mundo son: Tokio, Nueva York, Londres y París. Los peores sistemas se han implementado en Beijing, la Ciudad de México y Johannesburgo. Según Fernández (2013), Moscú y Barcelona son las ciudades más congestionadas del mundo.

En el caso de Piura: «La problemática del transporte urbano se caracteriza principalmente por el caos y el desorden que originan los distintos tipos de vehículos de transporte como taxis, combis, moto taxis y motos lineales» (Chininín, 2004, p. 14). Las medidas para intentar solucionar esta problemática por parte de las autoridades siempre han encontrado resistencia de los transportistas, quienes logran sus objetivos en confabulación con determinados sectores políticos. Las propuestas de solución inciden en el desarrollo de infraestructura y semaforización (Timaná, 2011). También hay un predominio de motos lineales y mototaxis en la ciudad de Piura. Al respecto, Timaná (2016) afirma en su estudio sobre el tránsito en la zona norte de Piura que, durante los períodos de hora punta, los niveles de frustración, disconformidad y pérdida de tiempo actuales son muy altos. Así, la congestión vehicular ha comenzado a ser un problema para Piura.

1.1.2 Formulación del problema

La situación del transporte es muy compleja; de ella se deriva el interés del presente estudio. El problema de investigación se expresa mediante la siguiente pregunta: ¿Cuáles han sido los principales factores asociados al incremento del parque automotor (congestión) en la ciudad de Piura de 1994 a 2012?

Asimismo, se plantean tres problemas específicos para poder resolver la pregunta principal: ¿En qué medida el crecimiento del PBI de la región ha contri-

buido al crecimiento del parque automotor (congestión) en Piura del año 1994 al 2012? ¿En qué medida el crecimiento de la población está asociado al crecimiento del parque automotor? ¿Qué relación existe entre el monto de inversión en infraestructura vial y el crecimiento del parque automotor (congestión) en Piura entre 1994 y 2012?

1.2 Objetivos y justificación

1.2.1 Objetivos

- Conocer los principales factores asociados al crecimiento del parque automotor (congestión) en Piura entre 1994 y 2012.
- Contribuir al conocimiento del problema de la congestión en la ciudad de Piura.

1.2.2 Justificación

La humanidad enfrenta actualmente el grave problema del cambio climático ocasionado por actividades de producción y consumo que generan gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. Estos afectan negativamente la salud humana, especialmente la de la población más vulnerable. El tema del transporte motorizado se encuentra estrechamente relacionado con el cambio climático por la utilización de combustibles fósiles. Por tal razón, debe interesarnos el conocimiento de su compleja problemática.

Una de las complicaciones que subyacen al problema del transporte es la congestión vehicular. En ese sentido, es imprescindible conocer sus causas y consecuencias con la finalidad de que las autoridades competentes puedan llevar a cabo acciones que prevengan sus efectos negativos a largo plazo.

Entonces, se considera que un estudio del problema de la congestión vehicular que proporcione información sobre su situación actual puede ayudar, por un lado, a tomar conciencia de que usar transporte público, caminar y utilizar bicicleta son acciones que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, también podría convencer a las autoridades de que el problema de la congestión vehicular debe enfrentarse desde ahora, pues su mitigación incluye comenzar a implementar medidas de largo aliento.

2. Marco teórico

La presente investigación sobre la congestión vehicular en Piura se sustenta sobre bases teóricas que orientan el enfoque y considera las recomendaciones planteadas en la literatura. Se han estudiado, sobre todo, los temas vinculados a la congestión y las discusiones que se han llevado a cabo acerca de sus soluciones. A continuación, se presentan algunos estudios y conceptos.

2.1 Antecedentes

Sobre el desarrollo de las ciudades, se han realizado diversas conferencias mundiales auspiciadas por las Naciones Unidas. Moller (2003) sostiene que una de las causas principales por la cual el crecimiento urbano es un tema central en la discusión del desarrollo es porque cada vez más personas en el mundo viven en ciudades y estas crecen aceleradamente. En 1999, cuatro veces más personas vivían en ciudades que en 1950; y se proyecta que en 2025 vivirán en ciudades tres de cada cinco personas. Un ejemplo paradigmático es el crecimiento urbano de Estados Unidos, tema relacionado con el hecho de que el medio de transporte predilecto de su población es el automóvil. El 17% de hogares cuenta con cocheras para tres autos. En este país, desde 1969, el número de autos y camiones ha crecido dos veces más rápido que la población. En consecuencia, se ha quintuplicado el área ocupada por ellos. Tal es el caso de Phoenix (Arizona), que se ha ido extendiendo a un promedio de media hectárea por hora. La expansión urbana también genera que la familia suburbana viaje en auto diez veces al día. Esta relación entre crecimiento urbano y transporte motorizado se observa, además, en las principales capitales de los países latinoamericanos. La tendencia se inclina hacia la urbanización, a pesar de la secuela del sufrimiento de graves problemas de contaminación y congestión vehicular.

De acuerdo con Remy y Voyé (citados en Bielich, 2009), la primera ciudad que sufrió los cambios propios del proceso de urbanización fue París. Allí, los espacios de los transeúntes fueron invadidos por «vehículos jalados por caballos» que transformaron el entorno en un caos en movimiento. Se cambió de una ciudad enfocada en el peatón a una que privilegia al conductor. La planificación urbana produjo una calle que es «una máquina de tráfico» o una autopista que separa o divide a la ciudad. Asimismo, en el siglo XX, surgió el entusiasmo por construir pistas sin importar sus consecuencias. Lo trascendental de la ciudad se centró en facilitar los flujos vehiculares.

Siguiendo a Bull (2003), la congestión vehicular es un problema serio que se agrava y que ha ido aumentando tanto en el mundo desarrollado como en el no desarrollado. Su causa principal es el uso intensivo del automóvil, cuyos efectos son sufridos por toda la sociedad. Los más perjudicados resultan los habitantes de menores ingresos, al tener que pasar varias horas por día en el transporte de pasajeros. Bull recomienda como soluciones el establecimiento de medidas que afecten la oferta y la demanda, y, prioritariamente, que el tránsito vial recupere su carácter de bien público.

Por su parte, para la ciudad de Lima, Triveño (2008) considera que el problema se debe a la falta de gobernabilidad en el sistema de circulación de vehículos y peatones. Existe un diseño en «el que todos pierden». Triveño sugiere que esta situación puede solucionarse con la acción conjunta del Estado y el sector privado. En el mismo sentido, Vega Centeno (2012) considera que la gestión pública debe encargarse de la administración del transporte urbano en Lima. Propone también que al evaluarla debe priorizarse la necesidad que tienen las personas para movilizarse, antes que la circulación vial en sí misma. Por ejemplo, la implementación del Metropolitano, a pesar de algunos inconvenientes, es una señal de modernización en el transporte público en Lima.

Bonilla (2006), al estudiar la situación del transporte en la ciudad de Huancayo respecto de la congestión vehicular y la informalidad del transporte, concluye que el comercio se encuentra concentrado y que existe una sobreoferta de asientos en camionetas rurales y buses. Asimismo, señala que muchas intersecciones viales en la ciudad se encuentran congestionadas y que existe informalidad por parte de las empresas y los usuarios.

En el caso de Piura, Timaná (2011) determina que la calidad del servicio del transporte es muy deficiente, por lo que se pierde demasiado tiempo de viaje. En la misma línea, Chinín (2004) sostiene que la problemática del transporte urbano en Piura se caracteriza, principalmente, por el caos y el desorden que originan los distintos tipos de vehículos de transporte, como taxis, combis, mototaxis y motos lineales. Afirma también que las medidas para intentar solucionar dicha problemática por parte de las autoridades siempre han encontrado resistencia de los transportistas. Estos últimos logran sus objetivos, aunque incumplan las normas establecidas al respecto.

Estimaciones sobre las relaciones econométricas entre parque automotor, PBI y población, se encuentran en el *Plan intermodal en el Perú* del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC; Farromeque, 2005). De acuerdo con este documento, si bien el parque automotor no es un indicador del tráfico a corto plazo, en el largo plazo

se adapta a las necesidades de transporte. De igual modo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal, 2007), para el caso de Colombia, estima la correlación existente entre crecimiento económico, población y desarrollo de la infraestructura vial; lo mismo que el trabajo de Jaramillo (2010), sobre el incremento del parque automotor y su influencia en la congestión de las principales ciudades colombianas, que muestra que entre el PBI y el número de vehículos existe una relación directamente proporcional. De la misma manera, acerca de la gestión del sistema del transporte público peruano al año 2050, Bonifaz y Aparicio (2013) sostienen que el crecimiento de la actividad económica, al generar mayores ingresos a la población, aumenta la adquisición de unidades vehiculares en el Perú.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 La congestión vehicular

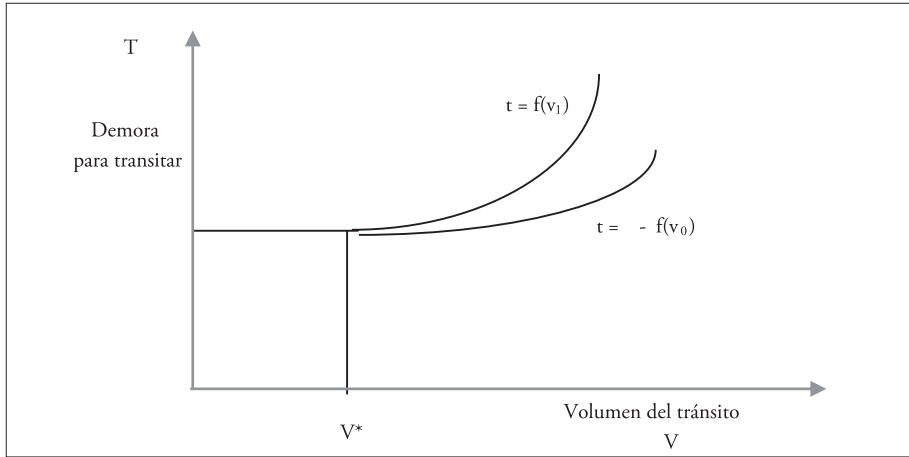
La economía ha estudiado la contribución del transporte a la vida económica y social. Ginés de Rus (2003) sostiene que en este tipo de estudios se trata de aplicar la teoría económica a la actividad del transporte con fundamentos microeconómicos sólidos. Por ello, a esta rama le corresponde tratar aspectos de infraestructura, congestión, regulación, externalidades y costos, entre otros.

Esta especialidad considera que el problema de la congestión vehicular es muy complejo, puesto que se origina tanto por factores de demanda como de oferta de transporte. Es decir, por un lado, existe un aumento explosivo del parque automotor, específicamente de automóviles, debido principalmente al crecimiento económico; por otro lado, se desarrolla una inadecuada infraestructura vial y un uso irracional por parte de vehículos y peatones, que no son atendidos por la regulación estatal.

La congestión se considera una externalidad negativa, siguiendo a Pindyck y Rubinfeld (2001), porque la acción de un conductor afecta a otros conductores. No obstante, este costo no es pagado por el conductor que lo genera. Dicho de otro modo, la externalidad ocasiona que el costo privado de un viaje sea diferente al costo social. El primero es aquel en que incurre el conductor, mientras que el segundo es el costo privado más el costo externo. Por otra parte, el tiempo de viaje depende del flujo vehicular.

La congestión vehicular se define como: «La condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás» (Thomson & Bull, 2002, p. 110). A medida que aumenta el tránsito, se reduce la velocidad de los vehículos, como se ilustra en la figura 1.

Figura 1
Función de congestión vehicular



Fuente: Thomson & Bull (2002, p. 110).

Donde

$t = f(v_o)$ = tiempo de demora con congestión para el vehículo que se incorpora

$t = f(v_i)$ = tiempo de demora con congestión para los demás vehículos cuando se incorpora uno

v^* = volumen de vehículos límite sin congestión

El *Highway Capacity Manual (HCM)* (Transportation Research Board, 2000), es decir, el «Manual de capacidad de carreteras» define el nivel de servicio, y el tiempo de retraso, conceptos aplicables para medir la congestión. En este manual, por una parte, el nivel de servicio es la calidad del servicio cuando es ofrecido por una carretera de dos carriles a los usuarios, lo que se refleja en el nivel de satisfacción o de continuidad experimentado al usar la vía. Por otra parte, el tiempo de retraso consiste en el tiempo que los conductores se demoran en su recorrido por una vía debido a la imposibilidad de adelantar a otros vehículos con menor velocidad que van delante de ellos. Este concepto es importante para determinar el anterior: el nivel de servicio, según el *HCM*. Este manual define los siguientes niveles de servicio:

- El nivel de servicio A representa un flujo libre en una vía cuyas especificaciones geométricas son adecuadas.
- El nivel de servicio B incluye algunas restricciones para el flujo libre; el nivel de libertad y comodidad para el conductor es bueno.

- El nivel de servicio C representa condiciones medias; la conducción con la velocidad deseada dentro de la corriente vehicular es afectada por interferencias tolerables de otros vehículos.
- El nivel de servicio D no presenta libertad para conducir con la velocidad deseada, al ocurrir interferencias frecuentes entre vehículos; el nivel general de libertad y comodidad que tiene el conductor es deficiente.
- El nivel de servicio E supone que la velocidad es baja; los niveles de libertad y comodidad son muy bajos.
- El nivel de servicio F representa la circulación congestionada; se forman colas y las operaciones dentro de estas se caracterizan por constantes paradas y avances cortos.

Desde un punto de vista práctico y de acuerdo con Ortúzar y Willumsen (citados en Bull, 2003), la congestión surge porque la demanda se acerca a la capacidad de la infraestructura vial y el tiempo a utilizar para movilizarse es mayor que en condiciones de baja demanda.

Para estimar el nivel de servicio de una intersección, es necesario considerar las demoras, que representan para el usuario tiempo perdido, consumo de combustible, incomodidad y frustración. Específicamente, el nivel de servicio se expresa en términos de la demora media por vehículo en un período de 15 minutos. Así, se establecen los siguientes niveles:

- Nivel de servicio A: operación con demoras menores a 5 segundos por vehículo. La mayoría de vehículos llegan cuando el semáforo está en verde y casi no se detienen.
- Nivel de servicio B: operación con demoras de entre 5 y 15 segundos por vehículo. Algunos vehículos se detienen.
- Nivel de servicio C: operación con demoras entre 15 y 25 segundos por vehículo. El tránsito comienza a congestionarse.
- Nivel de servicio D: operación con demoras entre 25 y 40 segundos por vehículo. Los vehículos se detienen porque el semáforo está en luz roja y, además, muchos vehículos se detienen.
- Nivel de servicio E: operación con demoras entre 40 y 60 segundos por vehículo. Es el límite máximo aceptable de demora.
- Nivel de servicio F: operación con demoras superiores a 60 segundos por vehículo. Los flujos de llegada exceden la capacidad de intersección, lo que ocasiona congestionamiento.

Cabe señalar que otras fuentes, como Wikivia (2008), consideran otras demoras: 10 segundos para el nivel A, 10-20 segundos para el nivel B, 20-35 segundos para el nivel C, 35-55 segundos para el nivel D, 55-80 segundos para el nivel E y más de 80 segundos para el nivel F.

Con respecto a las causas de la congestión, las principales son: las características del transporte urbano, la gran cantidad de automóviles, las condiciones de la infraestructura vial, la forma de conducir y los problemas en la gestión pública del transporte.

El transporte urbano, debido a que supone una demanda derivada, surge de las necesidades que tiene una población en aumento de ir a trabajar, estudiar, realizar compras, divertirse, asistir a lugares diferentes, etcétera. Esta demanda no es constante, sino variable, por lo que existen horas de mayor requerimiento. Por otra parte, debido a la inseguridad e incomodidad del transporte público, las personas adquieren vehículos particulares, siendo el automóvil el preferido. No obstante, se genera mayor congestión y, generalmente, este tipo de vehículos transporta solo una o dos personas, con un coeficiente de ocupación del espacio vial per cápita alto en relación a un ómnibus de transporte público.

Por su parte, la cantidad y calidad de infraestructura vial de las ciudades son muy precarias. Esta, en su mayor parte, se encuentra en mal estado y no tiene diseño apropiado. Así, también, muchos conductores de unidades automotrices no respetan las reglas de tránsito, además del desempeño pasivo de las autoridades policiales.

En general, la gestión municipal —que es la encargada del transporte urbano— no realiza una labor eficiente en la planificación, organización y control de la infraestructura vial, ni en la señalización y semaforización respectivas. Se sostiene que la congestión: «Es un problema serio que se agrava» (Bull, 2003, p. 14) y que ha ido aumentando tanto en el mundo desarrollado como en el no desarrollado.

Se argumenta, también, que el modelo norteamericano, que consta de 190 millones de vehículos para 275 millones de personas, no es viable y está generando una crisis ambiental irreversible (Santamaría, 2002), por ejemplo, debido tanto a que la construcción de carreteras requiere de asfalto o combustible para las maquinarias, como al hecho de que la ocupación del suelo para el transporte es irreversible no solo para la flora y la fauna, sino para las personas, que ven reducida su movilidad como peatones. Por lo tanto, se propone que el planeamiento urbanístico y territorial se dirija a promover proximidad en la ciudad densa y multifuncional, con mezcla de residencias, oficinas, comercio, equipamiento y guarderías accesibles con transporte público.

Ahora bien, ante el problema de la congestión, las autoridades responden con propuestas de inversiones en transporte público y con la construcción y mejoramiento de vías de comunicación. Si bien dichos proyectos contribuyen parcialmente a paliar la situación, no la solucionan, puesto que no se asume su complejidad sistémica (Murga, 2006). Además, existen percepciones equivocadas con respecto a los costos reales de la motorización, así como la falacia de que un mayor número de vías resolverá el problema. En ese sentido, Murga sostiene: «La percepción del transporte como un problema sencillo, resoluble mediante una determinada actuación enérgica y práctica, que suponga una solución definitiva del problema, se erige en una de las mayores barreras a las que nos enfrentamos» (2006, p. 191).

La peatonalización puede ser una alternativa que aporte a la solución de la congestión vehicular. Sanz (1998) manifiesta que está asociada al cierre de calles de los centros urbanos al tráfico motorizado privado con el objetivo de resolver el problema de la congestión y, a la vez, a disminuir la contaminación ambiental y ofrecer mayor seguridad al peatón. Propone, también, que se debe tender a la moderación del tráfico, promocionando formas alternativas al automóvil, como bicicletas, transporte colectivo y, por supuesto, el caminar.

No obstante, de acuerdo con Fernández (2001), un cambio de rumbo hacia la sostenibilidad, el equilibrio y la equidad no se podrá iniciar sin transformaciones profundas en los ámbitos de las relaciones económicas, político-institucionales, culturales, sociales y personales. Además:

En la reconversión ecológica del transporte, se deberían replantear las ventajas de la movilidad motorizada, abordar la desmitificación social del automóvil, poner en tela de juicio la pretendida bondad del siempre más lejos y más de prisa, superar la obsesión por la construcción incesante de infraestructuras, fomentar alternativas que tengan en cuenta la escasez de los recursos no renovables, atacar las causas de la alta siniestralidad del transporte motorizado, y en concreto del transporte por carretera, para en definitiva calmar el tráfico y domesticar el transporte (Fernández, 2001, p. 26).

Una de las últimas propuestas para solucionar el problema de la congestión consiste en instaurar un sistema de tarifa anual, es decir, un cobro por el uso de las vías o calles en horas de mayor congestión vehicular. Existen experiencias internacionales sobre el tema. Singapur fue el primer país en aplicar tal solución a partir de 1975. Allí las autoridades establecieron un área restringida de 5 kilómetros (km) y cobraban 2 dólares diarios a los vehículos que desearan circular por dicha área.

De modo similar, en Noruega se ha establecido un anillo vial en el centro de la ciudad para cuyo ingreso se debe pagar aproximadamente 1,70 dólares, monto que aumenta durante las horas punta. Igualmente, en el centro de Londres el área tarifada tiene 16 km y se paga alrededor de 8 dólares por circular en ella. Medidas semejantes se han llevado a cabo en Francia y Alemania (Domper, 2003).

En cuanto a Piura, la congestión vehicular también ha comenzado a ser un problema en esta ciudad, problema cuyas consecuencias negativas se podrían evitar. Para ello, es necesario hacer un diagnóstico del transporte público urbano y, sobre la base de diferentes propuestas de solución, definir medidas viables y adecuadas para la ciudad. Por ejemplo, se debe prestar atención al hecho de que el servicio particular ocupa más espacio que el servicio público.

El mejoramiento del transporte público debe ser un objetivo prioritario que se lleve a cabo mediante una acertada ingeniería y planificación urbana y con ejecución de proyectos de inversión público-privada a través de un sistema metropolitano de transporte de acuerdo a la población. Piura justifica este tipo de inversiones. Ciudades como Valparaíso (Chile), con menos población, han implementado sistemas de transporte público integrados; también Medellín (Colombia), donde existe el Metroplus, y Curitiba (Brasil), que posee el mejor transporte público de Latinoamérica. Proyectos como estos deben comenzar a perfilarse desde ahora debido a que demoran en ejecutarse. Un ejemplo de ello es el sistema Metropolitano de Lima: se planificó en la gestión del alcalde Alberto Andrade durante el período 1996-1999 y recién se inició en la gestión del alcalde Luis Castañeda en 2006.

Asimismo, deben aprovecharse las experiencias exitosas de los sistemas Bus Rapid Transit (BRT) implementados en países vecinos, entre ellos, Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Ecuador. Son medios mucho menos costosos, cuya sostenibilidad depende tanto del *software* del sistema: la estructura regulatoria y de negocio, como del *hardware*: buses, estaciones, vías de autobús y demás infraestructura. Su sistema es mixto, con regulación pública y operación privada, y resulta uno de los más adecuados para transformar la estructura de mercado existente de operadores informales en una que proporcione un servicio rentable y de alta calidad. El financiamiento para la adquisición y mantenimiento de los buses debe buscarse internamente en los bancos comerciales o en corporaciones internacionales, como el Banco Mundial, con contratos y concesiones transparentes, de modo que se evite la corrupción.

En el caso de Piura, la alternativa de un nuevo sistema de semaforización y el ensanchamiento de algunas vías, como sostienen algunos especialistas, puede

ser paliativa y solo ayudaría a muy corto plazo. Es necesario considerar que la congestión vehicular es solo una parte de un problema mayor: el problema de la movilidad, que es muy complejo y, por lo tanto, su solución exige medidas también complejas y de largo plazo. Piura se encuentra a tiempo de solucionarlo. Dentro de veinte años, no debería sufrir el caos vehicular que existe actualmente en la ciudad de Lima, considerada una de las localidades con mayor congestión vehicular en el mundo.

2.2.2 Crecimiento económico

El crecimiento económico se representa con el aumento del PBI de un país durante el período de un año (Jiménez, 2011). La economía ha elaborado distintos modelos que explican las causas de tal crecimiento. Adam Smith (1776/1987), por ejemplo, en el siglo XVIII estableció que la división del trabajo eleva la productividad, lo que ocasiona que aumente el excedente económico. Por lo tanto, la especialización, mediante la división del trabajo, constituye el factor clave del crecimiento. Sin embargo, dicho crecimiento está limitado por la dimensión del mercado, por lo que el rol del Estado debe centrarse en el desarrollo de la infraestructura. Por su parte, en el siglo siguiente, David Ricardo (1817/2007) sostenía que el límite del crecimiento económico capitalista era la clase terrateniente o rentista, por no ser productiva.

En el siglo XX, John Maynard Keynes (1936/1980), a propósito de la Gran Depresión, afirmó que el problema de falta de crecimiento se origina por la insuficiencia en la demanda. Si existe desempleo involuntario, el Estado debe intervenir generando empleo para combatir la recesión. Frente a ello, Harrod y Domar (1939) afirman que el crecimiento con pleno empleo y estabilidad es imposible si se asumen los supuestos de una función de producción con coeficientes fijos y una propensión marginal a ahorrar constante y exógena. Contrariamente, Solow (1956) trata de demostrar que el crecimiento estable con pleno empleo sí es posible levantando el supuesto keynesiano de una función de producción de proporciones fijas por una función de producción que permita la sustitución entre capital y trabajo. Así, la tasa de crecimiento del *stock* de capital y de producto es igual a la tasa a la que crece el trabajo, de manera que se garantiza el pleno empleo. Respecto al supuesto de la tasa de ahorro exógena, se han elaborado modelos de crecimiento que incluyen una tasa de ahorro endógena, pero la crítica central al modelo de Solow es empírica, puesto que las tasas de crecimiento del producto per cápita son diferentes a 0 y solo podrían explicarse por un cambio tecnológico exógeno.

Kaldor (1956) lideró, en Cambridge, otra corriente de pensamiento económico, en la que se desarrolla un modelo de crecimiento que implica la distribución del ingreso. Para ello, reformuló la tesis de Harrod-Domar señalando que es probable el crecimiento económico con pleno empleo al asumirse una función de producción de proporciones fijas si la tasa de ahorro es endógena y dependiente de los cambios en la distribución del ingreso.

Posteriormente, a finales de la década de 1990, han primado los enfoques de crecimiento llamados endógenos en la denominada nueva teoría del crecimiento económico. Estos se concentran en los factores de la oferta, aunque también existen contribuciones de corte keynesiano.

2.3 Definición de términos básicos

- La **congestión vehicular**, llamada también «embotellamiento», se refiere –tanto a nivel urbano como interurbano– a la condición de un flujo vehicular que se satura debido al exceso de demanda de vías, produciendo, por ende, incremento en los tiempos de viaje y consumo excesivo de combustible, principalmente en los lapsos de horas punta.
- El **nivel de servicio** consiste en la calidad del servicio ofrecido por una carretera de dos carriles a sus usuarios. Este se refleja en el nivel de satisfacción o de continuidad experimentado al usar una vía.
- El **tiempo de retraso** es el que los conductores se demoran en su recorrido por una vía debido a la imposibilidad de adelantar a otros vehículos con menor velocidad que van en frente de ellos.
- La **capacidad** refiere al flujo máximo horario que se puede razonablemente esperar cuando las personas o vehículos atraviesan un punto o sección uniforme durante un período de tiempo establecido, bajo condiciones prevalecientes de la vía en cuanto a control y tránsito. La capacidad se refiere a una tasa de flujo vehicular o de personas durante un período de tiempo, que, usualmente, es de 15 minutos en las horas pico.
- El **transporte urbano público** es el término aplicado al transporte colectivo de pasajeros.
- El **peatón** es la persona que transita a pie por espacios públicos.
- Las **normas de tránsito** son las que regulan el uso de las vías públicas terrestres y se aplican a los desplazamientos de personas, vehículos y animales y a las actividades relacionadas con el transporte y el medio ambiente, en cuanto se asocian al tránsito.

- La **informalidad empresarial** está constituida por el conjunto de unidades económicas y trabajadores que operan fuera de los marcos legales y normativos; es un fenómeno complejo que conduce a un desequilibrio social
- Un **vehículo** es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro.
- El **tránsito vehicular** refiere al flujo de vehículos en una vía de comunicación.
- El **volumen de tránsito** consiste en el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal de un carril durante un período determinado.
- La **infraestructura vial** es la red de pistas, pavimentos y veredas.
- El **parque automotor** está constituido por todos los vehículos motorizados que circulan por las vías de la ciudad.
- Una **externalidad negativa** es el costo externo que genera un agente económico, costo que no internaliza en su estructura de costos privados. El **costo social** es el costo privado más la externalidad.
- La **regulación económica** incluye las disposiciones mediante las cuales el Gobierno interviene en los mercados para fijar precios o cantidades, o establecer especificaciones técnicas que deben cumplir los ciudadanos y las empresas para participar en el mercado.
- El **PBI** es el total de la producción de bienes y servicios finales de un país o región durante un año.
- La **contaminación ambiental** consiste en la introducción de sustancias nocivas a un medio natural que provocan en este un cambio adverso. Se genera como consecuencia de la actividad humana y es considerada una forma de impacto ambiental.

2.4 Marco normativo municipal sobre el transporte en la ciudad de Piura

De acuerdo con la Ley Orgánica de Municipalidades (ley N° 27972), la Ley de Procedimiento Administrativo General (ley N° 27444) y el marco normativo de la Constitución, la Municipalidad Provincial de Piura ha emitido en los últimos veinte años diversas ordenanzas y decretos de alcaldía con la finalidad de regular el sistema del transporte público (ver la tabla 1). No obstante, no se ha obtenido los resultados esperados.

Particularmente desde el año 1999, la Municipalidad Provincial de Piura ha intentado, sin éxito, prohibir el transporte de pasajeros en motos lineales, así como regular la actividad vehicular de los trimóviles o mototaxis. Es decir, las normas existen, pero no ha sido posible lograr su cumplimiento debido a la falta de fiscalización y control por parte de las autoridades competentes.

Tabla 1
Principales normas jurídicas emitidas por el Concejo Municipal de Piura respecto al transporte público, 1995-2013

Fecha	Ordenanza Municipal (OM)	Detalle
27-02-1995	OM N° 001-95 C/CPP	Declara en emergencia el sistema de transporte en la denominada Piura Cuadrada; reubica los paraderos de servicio de transporte interurbano e interprovincial; y establece los recorridos de ingreso y salida a la ciudad.
24-07-1998	OM N° 032-98 C/CPP	Prohíbe el transporte público en moto lineal.
27-07-1999	OM N° 016-99 C/CPP	Regula la actividad vehicular de los trimóviles como transporte público.
26-05-2003	OM N° 005-2003 C/CPP	Prohíbe el uso de moto lineal como transporte público.
10-02-2004	OM N° 005-2004 C/CPP	Autoriza ubicación de cuarenta paraderos de trimóviles.
10-05-2004	OM N° 012-2004 C/CPP	Incrementa sanciones sobre transporte público en moto lineal.
15-10-2004	OM N° 033-2004 C/CPP	Incrementa, una vez más, sanciones al transporte público en moto lineal.
10-03-2006	OM N° 002-2006 C/CPP	Prorroga la vigencia de la OM N° 021-2005 C/CPP: inscripción y reinscripción de vehículos menores (de tres ruedas) hasta el 31-03-2006
24-04-2007	OM N° 012-2007 C/CPP	Prohíbe el ingreso, circulación y estacionamiento de motos lineales dentro del anillo vial.
28-01-2008	OM N° 001-2008 C/CPP	Declara zonas rígidas.
10-07-2008	OM N° 014-2008 C/CPP	Establece un único paradero para transporte de pasajeros a la playa.
29-03-2010	OM N° 28-00 C/CPP	Aprueba el reglamento de transporte de pasajeros en vehículos menores (trimóviles).
7-10-2010	OM N° 028-1 C/CPP	Amplía el plazo para la inscripción y reinscripción de mototaxis.
25-03-2011	OM N° 035-02 C/CPP	Aprueba la confección de fotochecks para conductores del servicio de taxi.
30-04-2011	OM N° 035-00 C/CPP	Aprueba el reglamento del servicio de transporte especial de taxis.
13-05-2011	OM N° 28-02 C/CPP	Otorga permiso de operación de mototaxis como transporte público.
25-03-2011	OM N° 56-00 C/CPP	Aprueba el reglamento de la comisión consultiva de transporte y tránsito de la provincia de Piura.
12-10-2011	OM N° 82-00 C/CPP	Aprueba el reglamento de transporte masivo de pasajeros urbano e interurbano en la provincia de Piura.
2-05-2012	OM N° 92-00 C/CPP	Aprueba el plan regulador de rutas de la provincia de Piura.
24-11-2012	OM N° 114-00 C/CPP	Autoriza el ingreso, circulación y/o estacionamiento de motos lineales al interior del anillo vial, previo cumplimiento de requisitos.
9-05-2013	OM N° 131-00 C/CPP	Aprueba el reglamento de servicio de transporte especial de estudiantes.
8-11-2013	OM N° 141-00 C/CPP	Aprueba el reglamento de servicio de transporte público urbano e interurbano en la modalidad de taxi-colectivo en la provincia de Piura.

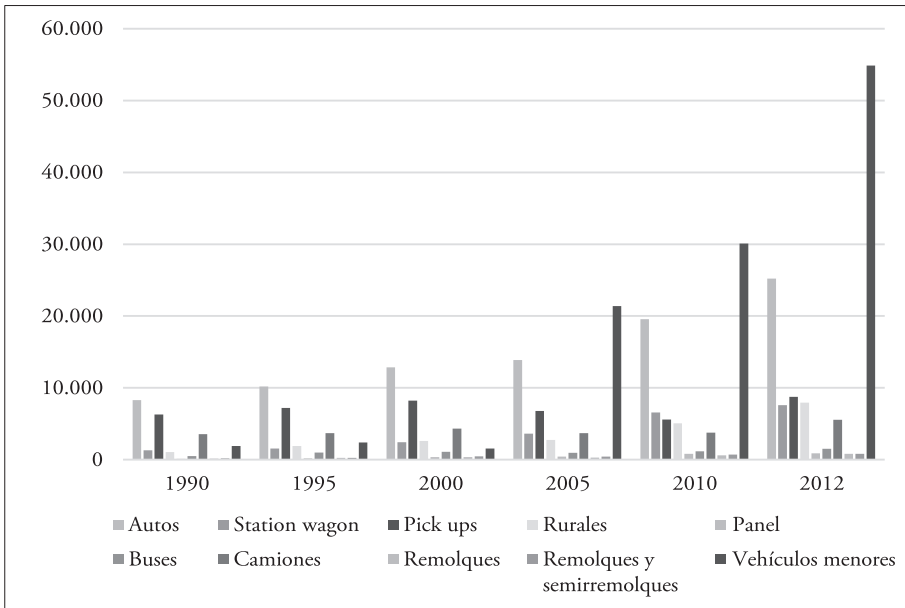
Fuente: Municipalidad Provincial de Piura; elaboración propia.

3. Hechos estilizados

3.1 El parque automotor

El parque automotor del departamento de Piura está constituido por automóviles, camionetas, buses, camiones, remolques y vehículos ligeros, que usan como combustible tanto gasolina como diésel. Se encuentra compuesto por cerca de 113.939 unidades al año 2012, las cuales son principalmente vehículos menores o ligeros, es decir, motos lineales y mototaxis (48,15%) y automóviles (22,12%). En la figura 2 se muestra la evolución del parque automotor entre 1990 y 2012.

Figura 2
Evolución del parque automotor, Región Piura, 1990-2012



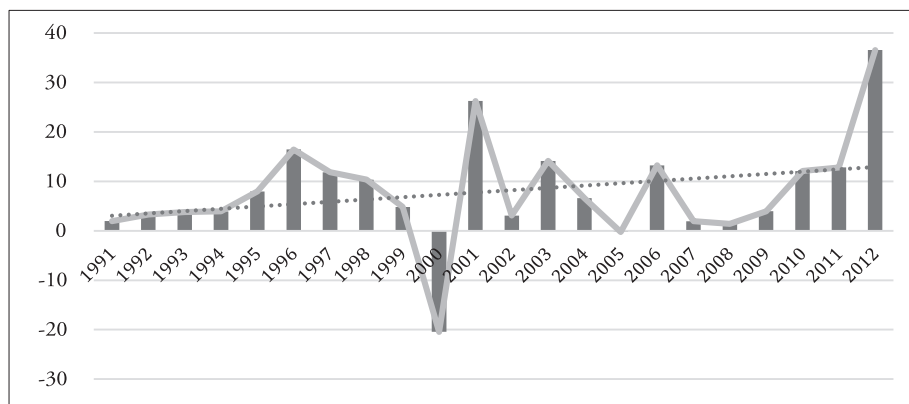
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 1996, 2008, 2013); elaboración propia.

Observando la figura 2, se puede afirmar que en Piura en los últimos diez años el parque automotor prácticamente se ha triplicado. En efecto, ha pasado de 44.673 unidades en 2002 a 113.939 unidades en 2012. Dicha situación debe ser considerada cuando se elaboran políticas públicas, especialmente en las áreas de planeamiento urbano y transporte.

Teniendo en cuenta la evolución de la tasa de crecimiento del parque automotor durante el período 1990-2012, se aprecia que durante el ciclo del fenómeno El Niño de los años 1998, 1999 y 2000, esta tasa fue menor que en los anteriores. De hecho, en 2000, fue negativa (- 20,43%) debido a los destrozos que deterioraron el sistema vial en Piura. Luego, paulatinamente, este crecimiento se recuperó hasta alcanzar el 36,56% en 2012 (ver la figura 3).

Figura 3

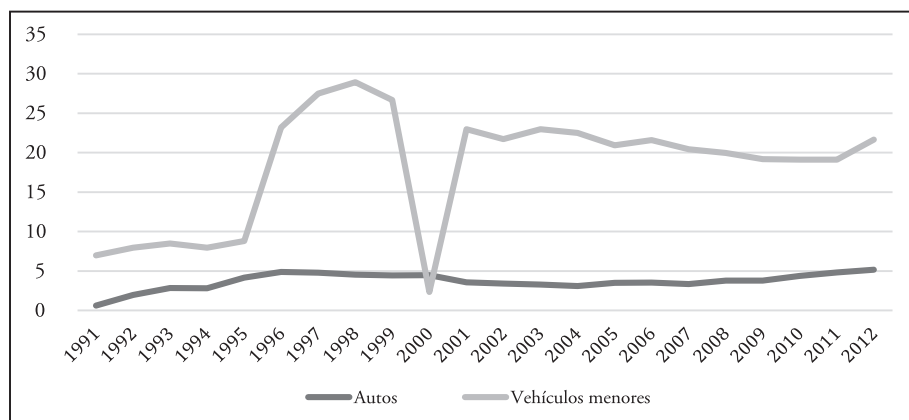
Tasa de crecimiento del parque automotor, Región Piura, 1991-2012 (en porcentajes)



Fuente: INEI (1996, 2008, 2013); elaboración propia.

Figura 4

Tasa de crecimiento de autos y vehículos menores, Región Piura, 1991-2012 (en porcentajes)



Fuente: INEI (1996, 2008, 2013); elaboración propia.

Al analizar la evolución de las tasas de crecimiento acumuladas para automóviles y vehículos menores, se observa en la figura 4 que al inicio del período 1990-2012 los primeros presentaron una caída menor en comparación a los últimos. A pesar de ello, los vehículos menores se recuperaron rápidamente y en conjunto han tenido una mayor tasa de crecimiento (16,5%) desde el año 1990 al año 2012 en comparación a los autos (5,2%).

La alta tasa de crecimiento de los vehículos menores se genera porque son unidades fáciles de comercializar para los oferentes y de contratar para los usuarios del tránsito local. Como efecto, la ciudad de Piura se encuentra colmada de motos y mototaxis, según la *Memoria anual 2013* que emite el Consejo Regional de Seguridad Vial-Piura (2013).

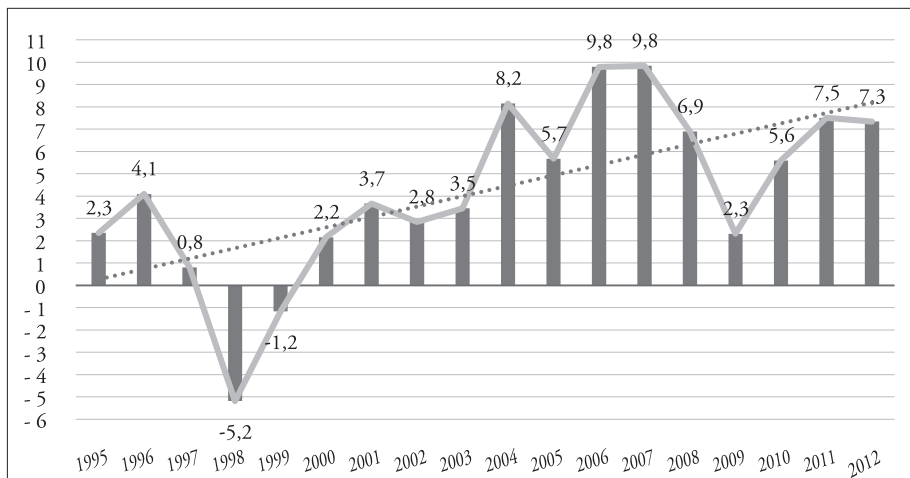
Esta evidencia es compatible con la situación a nivel nacional en cuanto al hecho de que existe una gran proporción de vehículos antiguos. De acuerdo con el *Anuario estadístico 2010* del MTC (2010), aun cuando el parque automotor ha crecido de manera importante en los últimos años, se encuentra constituido fundamentalmente por vehículos que cuentan en promedio con 22 años de antigüedad. El incremento es reflejo de políticas públicas en materia económica que permitieron en la década de 1990 abrir las fronteras para impulsar la compra de autos usados.

3.2 Crecimiento económico del departamento de Piura

La tasa de crecimiento promedio del PBI de Piura, durante el período 1995-2012, ha sido 4,16%. Esta cifra alentadora refleja un período de recuperación y de bonanza para el departamento, tendencia que aún continúa. Al igual que en el país, este comportamiento es producido por las reformas implementadas por el expresidente Fujimori, quien las aplicó en cumplimiento de políticas de liberalización y desregulación propuestas en el Consenso de Washington.

En Piura, particularmente, el crecimiento económico se explica por la inversión en los sectores pesquero, agropecuario, manufacturero, comercial y financiero. En la figura 5, se presenta la evolución de la tasa de crecimiento del PBI de este departamento, la cual nos indica que, en los últimos años, sigue una tendencia creciente.

Figura 5
Evolución de la tasa de crecimiento del PBI, Región Piura, 1995-2012 (en porcentajes)



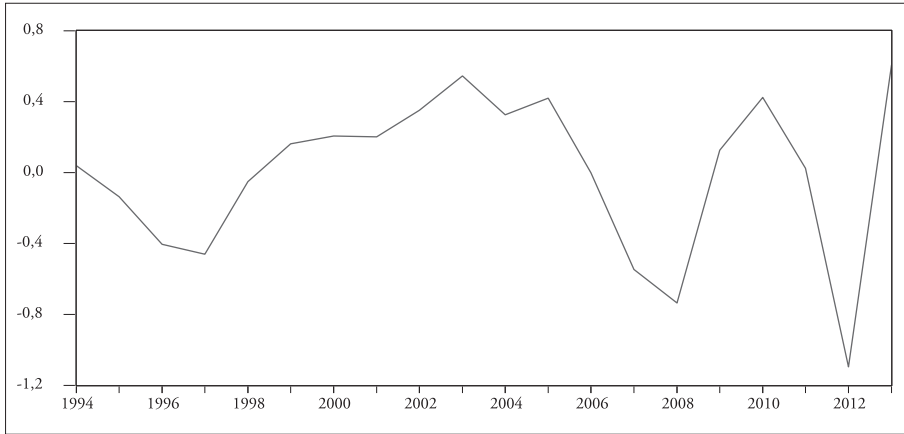
Fuente: INEI (1996, 2008, 2013); elaboración propia.

Si se analizan los ciclos económicos que ha presentado Piura de acuerdo con su tasa de crecimiento, se encuentran dos momentos muy marcados. El primero sucedió, aproximadamente, desde el año 1997 hasta inicios de 2009; el segundo, desde inicios de 2009 hasta 2012.

Durante el primer ciclo, que comienza a finales de 1997, el fenómeno El Niño repercute en la economía piurana, afectando a los sectores agricultura, pesca y construcción. Recién en 1999, estos empiezan a resurgir, para luego declinar hasta su punto más bajo a finales de 2008, a causa de la crisis financiera. El sector agrícola produjo arroz, algodón en rama, aves y leche; el pecuario centró su producción para consumo directo y exportación en atún, caballa, anchoveta, lisa, sardina, mariscos y moluscos; la construcción se caracterizó por el aumento de la comercialización de cemento, lo que indica que en estos años aumentó el número de viviendas y la pavimentación de pistas y veredas.

En el segundo ciclo, que inicia en 2009, la tasa de crecimiento de Piura se produce por la fuerte inversión privada que ingresa, sobre todo, en el sector comercio. Se construyeron centros comerciales que dinamizan la economía. Además, se impulsaron, con más fuerza, exportaciones no tradicionales como mango, uva y plátano orgánico, entre otras. También, se reforzó el sector pesquero y comenzó el *boom* de la construcción inmobiliaria, situación que aumentó el crédito en el sector financiero (ver la figura 6).

Figura 6
Ciclo de la tasa de crecimiento del PBI, Región Piura, 1994-2013

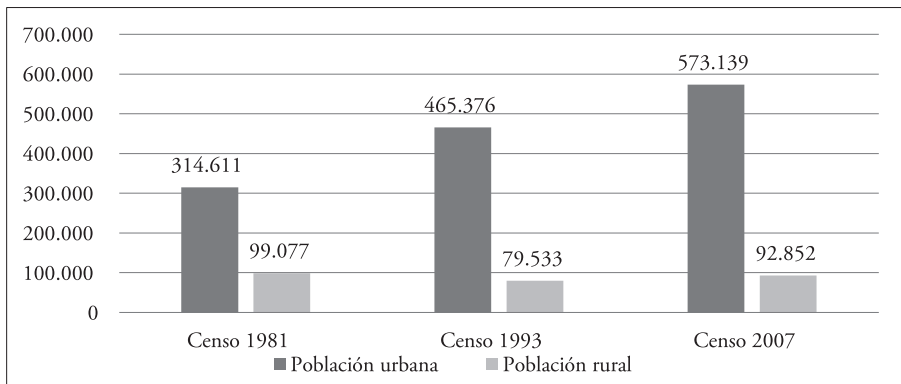


Fuente: INEI (1996, 2008, 2013); elaboración propia.

3.3 Población

Según el INEI, para el año 2009 el departamento de Lima era el más poblado, con 8.987.042 habitantes, que representan el 30,9% del total nacional. El departamento de Piura, después de Lima, es uno de los polos económicos más importantes del país, lo cual ha tenido como correlato que la región sea la segunda con mayor población: 1.754.791 habitantes.

Figura 7
Población urbana y rural, Provincia Piura, 1981, 1993 y 2007

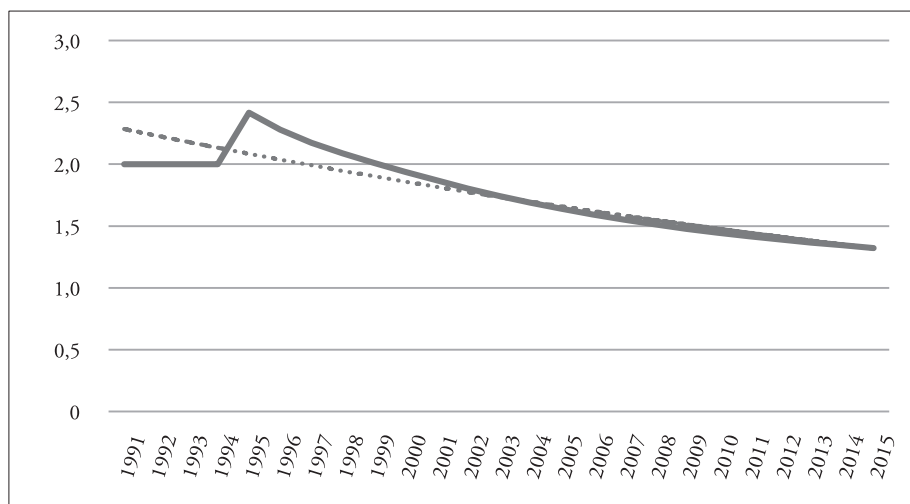


Fuente: INEI (1996, 2008, 2013); elaboración propia.

Con respecto al crecimiento del sector urbano en la región, la constante migración del campo a la ciudad ha generado que el número de habitantes en localidades urbanas aumente y que la población se concentre en centros poblados urbanos, lo cual contribuye a que se produzca mayor congestión vehicular. En la figura 7, se observa esta evolución.

No obstante, la tasa de crecimiento de la población de Piura para el período 1990-2015 muestra una tendencia decreciente (ver la figura 8). Entre los departamentos del Perú, en 2015 Piura se ubica en el grupo de menor crecimiento, con 1,32% anual. Se entiende que la población aumenta sus cifras, pero a una tasa decreciente, lo cual se explica fundamentalmente por la reducción de los niveles de fecundidad, comportamiento validado por los resultados de las encuestas demográficas y de salud familiar realizadas por el INEI.

Figura 8
Tasa de crecimiento de la población, Región Piura, 1991-2015 (en porcentajes)



Fuente: INEI (1996, 2008, 2009, 2013); elaboración propia.

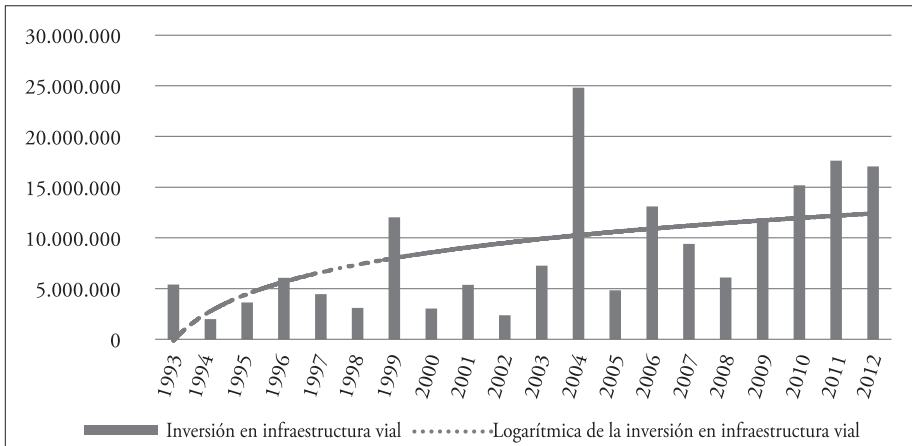
Para el caso regional, la Dirección Departamental de la Oficina de Estadística e Informática de Piura informó que el promedio de hijos por mujer es de 2,9 para el quinquenio 2005-2010. En el período 1995-2000 fue 3,49 y entre 2000 y 2005 pasó a 3,12 hijos por mujer. Los resultados de la proyección de la estructura de la fecundidad muestran que, en el quinquenio 2020-2025, el promedio de hijos será de 2,29. Es decir, la tasa general de fecundidad seguirá disminuyendo.

3.4 Inversión en infraestructura vial

La inversión en infraestructura vial es muy importante porque aumenta la competitividad en una economía. Además, si se realiza de forma ordenada, se reducirían los índices de congestión vehicular y mejoraría la calidad de vida y el desempeño de las tareas diarias del ciudadano que transita por las diversas ciudades del país.

En el caso de la provincia de Piura, los niveles de inversión en infraestructura vial y de transporte para el período 1993-2012 muestran que las diferentes gestiones municipales han asignado montos de inversión insuficientes. El alcalde Eduardo Cáceres Chocano, durante el período 2003-2006, fue el que designó el mayor monto anual: 25 millones de soles, en 2004 (ver la figura 9). Este dinero se utilizó en la construcción y rehabilitación de pistas, veredas y sardineles y en la pavimentación de algunas calles de asentamientos humanos.

Figura 9
Inversión en infraestructura vial, Provincia Piura, 1993-2012 (en soles constantes)



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura; elaboración propia.

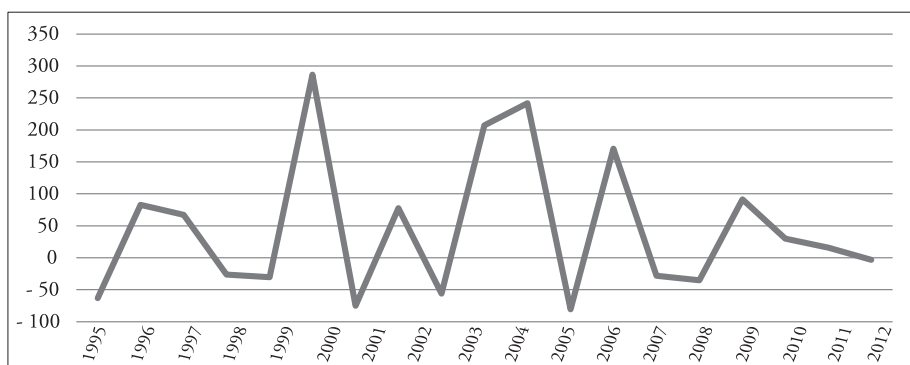
En los últimos años, la única obra de infraestructura vial en la ciudad ha sido la construcción del puente San Miguel, ex Puente Viejo, obra ejecutada por el Gobierno Regional, que fue valorizada en 28 millones de soles.

La figura 10 muestra la tasa de crecimiento anual de la inversión piurana en infraestructura vial y de transporte, la cual presenta una volatilidad muy alta. Ello demostraría la falta de planeamiento y sostenibilidad de la inversión en este rubro a largo plazo para la ciudad. El factor principal es la carencia de madurez política de los gobernantes, quienes no se han preocupado por reducir los niveles

de congestión vehicular en el casco urbano, a pesar de que en las avenidas principales de la ciudad circulan, sin ninguna restricción, todo tipo de vehículos, entre ellos, motocicletas, mototaxis, combis, buses, camiones de carga pesada, etcétera.

Figura 10

Tasa de crecimiento de la inversión en infraestructura de transporte y en infraestructura vial, Provincia Piura, 1994-2012 (en porcentajes)



Fuente: Municipalidad Provincial de Piura; elaboración propia.

4. Hipótesis y variables

4.1 Hipótesis

4.1.1 Hipótesis general

Como hipótesis general de la presente investigación, se planteó la siguiente afirmación: Los principales factores asociados al crecimiento del parque automotor en la ciudad de Piura del año 1994 a 2012 han sido el crecimiento del PBI de la Región Piura, la población y la infraestructura vial.

4.1.2 Hipótesis específicas

Con respecto a las hipótesis específicas, se propusieron las tres siguientes:

- Existe una relación directa entre el parque automotor y el PBI en la Región Piura del año 1994 a 2012.
- Existe una relación directa entre el parque automotor y la población en la Región Piura del año 1994 a 2012.
- El crecimiento del parque automotor ha sido mayor que el crecimiento de la inversión en infraestructura vial en Piura del año 1994 a 2012.

4.2 Definición operacional de las variables

Se presenta, a continuación, la definición de los indicadores principales que se utilizaron en el presente estudio.

- Parque automotor: cantidad de vehículos registrados.
- PBI: cantidad de bienes y servicios producidos por la región en un año.
- Crecimiento del PBI: aumento del PBI expresado en porcentaje.
- Población: definición censal del INEI.
- Infraestructura vial: cantidad de inversión en infraestructura vial.

Además, los indicadores se clasificaron en dos grupos de variables: dependientes e independientes.

- Variable dependiente: parque automotor
- Variables independientes: PBI, población, infraestructura vial

En cuanto a los instrumentos empleados, se revisaron diversas fuentes de información. Entre ellas, se utilizaron principalmente documentos de las siguientes instituciones:

- INEI: compendios estadísticos
- MTC: informes
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
- Municipalidad de Piura: archivos

5. Metodología

5.1 Diseño metodológico

El diseño metodológico de la presente investigación es no experimental y corresponde a una investigación *ex post facto*. Se realizó una revisión de fuentes bibliográficas secundarias de instituciones públicas y privadas, empleándose estadísticas y conceptos con respecto a las variables en estudio. Además, vía internet, se obtuvo información actualizada mediante los buscadores pertinentes, según los objetivos del presente proyecto.

Posteriormente, la información obtenida se procesó con técnicas vinculadas a la estadística descriptiva, para lo cual se utilizó el *software* SPSS, el entorno Windows y el programa econométrico Eviews 8.0 con la finalidad de establecer la relación de la variable dependiente con las variables independientes.

Asimismo, en base a la estimación del modelo econométrico, se consideró una medida de la congestión vehicular en Piura. Esta fue definida como el tiempo de demora de un vehículo en una intersección vial en los períodos de hora punta. La metodología que permitió estimar esta medida se detalla en el anexo 1.

Finalmente, se aplicó una encuesta a conductores de tres vías principales de la ciudad con el objetivo de obtener la opinión de la población respecto del tema de la congestión vehicular en Piura. La ficha técnica de la encuesta utilizada se presenta en el anexo 2.

6. Resultados

6.1 Modelo econométrico

Para la especificación se utilizó el modelo econométrico.

Con la finalidad de estimar los factores más adecuados que explican el incremento del parque automotor en la ciudad de Piura, se consideró la ecuación 1.

$$PA = f(PBI, Inf, Pob) \quad (1)$$

Donde

PA = parque automotor

PBI (precios de 1994)

Inf = inversión en infraestructura vial (en soles a precios de 2009)

Pob = población

Para hallar los principales factores asociados al incremento del parque automotor, es decir, a la congestión en la ciudad de Piura entre 1994 y 2012, el modelo queda expresado en su forma econométrica tal como se muestra en la ecuación 2.

$$PA = \beta + \alpha_1 * PBI + \alpha_2 * Inf + \alpha_3 * Pob + \mu \quad (2)$$

Donde:

β = constante

α_i = parámetros a ser estimados ($i = 1, 2, 3$)

μ = término de perturbación

PA = parque automotor (se consideró como variable *proxy* de la congestión)

PBI (miles de soles constantes a precios de 1994)

Inf = inversión en infraestructura vial (en miles de soles constantes a precios de 2009)

Los signos esperados de los coeficientes (α_1) son los siguientes:

- $\alpha_1 > 0$ = la asociación entre el parque automotor y el PBI es positiva debido a que el crecimiento económico piurano ha generado un mayor poder adquisitivo de las familias, por lo que pueden acceder a una unidad vehicular además de satisfacer de esta forma la creciente necesidad de trasladarse a sus centros de trabajo, estudios, lugares de recreación, etcétera.
- $\alpha_2 < 0$ = la asociación entre el parque automotor y la infraestructura vial es negativa ya que, si las autoridades locales aumentaran los recursos necesarios a invertir en infraestructura vial, la congestión disminuiría.
- $\alpha_3 > 0$ = la asociación entre el parque automotor y la población es positiva puesto que, al aumentar los habitantes en la ciudad de Piura, se incrementa la cantidad de personas que utilizan el servicio de transporte, lo cual ocasiona congestión vehicular.

En definitiva, los signos esperados de los coeficientes de las variables se pueden resumir de la siguiente manera:

$$\alpha_1 > 0; \alpha_2 < 0; \alpha_3 > 0$$

Para determinar si el método de mínimos cuadrados es el adecuado para la estimación, es necesario verificar la autocorrelación (ver el anexo 3); tal estimación emplea la información del anexo 4.

Mediante el test de autocorrelación, se concluye que el estimador de mínimos cuadrados es, en efecto, el más pertinente. Luego de estimar el modelo empleando el *software* Eviews, se obtienen los resultados plasmados en las tablas 2 y 3.

Tabla 2
Estimación del modelo econométrico de la congestión vehicular

Variable	Coefficiente	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Variable dependiente: parque automotor				
Método: cuadrados mínimos				
Fecha: 9 de febrero de 2015; hora: 23:11				
Muestra: 1994-2012				
Observaciones incluidas: 19				
C	- 75.444,93	33.695,72	- 2,239006	0,0407
PBI	0,009556	0,001970	4,851430	0,0002
Infraestructura vial	0,000351	0,000340	1,031188	0,3188
Población	0,044902	0,025833	1,738177	0,1027
R-squared	0,913540	Mean dependent var		53.522,16
Adjusted R-squared	0,896248	S. D. dependent var		21.341,41
S. E. of regression	6.874,180	Akaike info criterion		20,69360
Sum squared resid	7,09E+08	Schwarz criterion		20,89243
Log likelihood	- 192,5892	Hannan-Quinn criter.		20,72725
F-statistic	52,83036	Durbin-Watson stat		1,135005
Prob (F-statistic)	0,000000			

Fuente: encuesta sobre congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Tabla 3
Valores destacados de la estimación del modelo de congestión vehicular (1994-2012)

- 75.444,93	0,009556	0,000351	0,044902
(33.695,72)	(0,001970)	(0,000340)	(0,025833)
(- 2,239006)	(4,851430)	(1,031188)	(1,738177)

Nota: $R^2 = 0,913540$; $F = 52,8304$; $D - W = 1,135005$.

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Luego, al realizar la evaluación econométrica (ver el anexo 5), se concluye que existe heterocedasticidad en las variables PBI e infraestructura vial. Por lo tanto, el modelo corregido queda de la manera propuesta en la tabla 4.

Tabla 4
Estimación del modelo econométrico corregido de la congestión vehicular

Variable	Coefficiente	Std. error	t-Statistic	Prob
Variable dependiente: parque automotor				
Método: cuadrados mínimos				
Fecha: 27 de febrero de 2015; hora: 11:26				
Muestra: 1994-2012				
Observaciones incluidas: 19				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
C	- 75.444,27	15.485,23	- 4,872014	0,0002
PBI	0,009556	0,002689	3,553452	0,0029
Infraestructura	0,350825	0,216192	1,622752	0,1255
Población	0,044901	0,016098	2,789287	0,0138
R-squared	0,913541	Mean dependent var		53.522,16
Adjusted R-squared	0,896249	S. D. dependent var		21.341,41
S. E. of regression	6.874,164	Akaike info criterion		20,69359
Sum squared resid	7,09E+08	Schwarz criterion		20,89242
Log likelihood	- 192,5891	Hannan-Quinn criter.		20,72724
F-statistic	52,83062	Durbin-Watson stat		1,135013
Prob (F-statistic)	0,000000			

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

A partir de ello, el modelo queda especificado de la siguiente manera:

$$PA = \beta + \alpha_1 * PBI + \alpha_2 * POB + \mu \quad (3)$$

Donde:

α_1 = parámetro de la variable PBI

α_2 = parámetro de la variable población

Así, el modelo queda explicado por las variables PBI y población con un alto coeficiente de bondad (91,35%). En el primer caso, en cuanto a la asociación entre parque automotor y PBI, ambas variables muestran una asociación positiva. Al aumentar el PBI, la situación favorable en que se encuentra el país y el departamento de Piura ha permitido que el número de unidades vehiculares –variable *proxy* del congestionamiento– aumente también. De acuerdo con Jaramillo (2010), de hecho, existe una relación directamente proporcional entre el PBI y el número de vehículos. En el segundo caso, la asociación entre parque automotor

y población es también positiva, como se especificó en el modelo inicial, debido a que, al aumentar los habitantes del departamento de Piura, se incrementa la cantidad de personas que utilizan el servicio de transporte. En consecuencia, se produce congestión vehicular.

Cabe señalar que durante el análisis se han encontrado limitaciones. Sin embargo, estas no invalidan los resultados de la presente investigación. Por una parte, la especificación del modelo podría no haber considerado otras variables explicativas. Además, podría mejorarse con indicadores per cápita e introduciendo alguna variable *dummy* que recoja las variables de política y cambios estructurales. Por otra parte, la base de datos utilizada para operacionalizar las variables ha sido limitada por la forma en que se registran en la administración pública. La mayor dificultad se encontró en la variable inversión en infraestructura vial, que es de índole monetaria. Esta es ejecutada en diferentes períodos y sus efectos serían retardados.

6.2 Estimación de la congestión

Para estimar la congestión vehicular o tiempo de demora de un vehículo al cruzar una intersección en Piura, se realizó un trabajo de campo. Este consistió en un conteo vehicular durante los períodos de hora punta en seis intersecciones de cuatro avenidas principales de la ciudad (ver el anexo 6):

- Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Vice
- Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Gullman
- Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Loreto
- Intersección Av. Guardia Civil-Av. La Primavera
- Intersección Av. Grau-Av. Gullman
- Intersección Av. Cáceres-Av. Country

Se eligieron tres períodos de hora punta o momentos del día en los cuales se considera que regularmente se produce congestión vehicular. Dichos períodos son los siguientes:

- 7:00 a 9:00 a. m.
- 1:00 a 3:00 p. m.
- 6:00 a 8:00 p. m.

El tiempo de demora promedio por vehículo se ha calculado por día y se presenta como promedios diarios/semanales obtenidos mediante un cálculo simple. Se ha encontrado que en Piura la situación del tráfico vehicular en

los períodos de hora punta alcanza el nivel de servicio F, según el *HCM*. Este nivel, como se ha visto, establece que un vehículo demora un período de más de 60 segundos en cada intersección. Como consecuencia de ello, se ocasiona congestión vehicular.

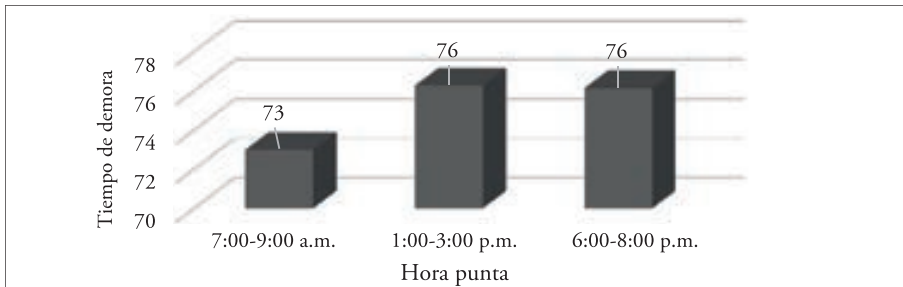
A continuación, se presentan las figuras que reflejan la situación de las seis intersecciones analizadas en el presente estudio. Se ha considerado la interacción en los dos sentidos de tales intersecciones: este a oeste y oeste a este, para los tres períodos considerados como horas punta.

i. Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Vice

Se puede observar, en las figuras 11 y 12, que durante el período 7:00-9:00 a. m. la congestión vehicular es mayor en el sentido este-oeste con respecto al sentido oeste-este. En los otros dos períodos considerados, la congestión es mayor en el sentido este-oeste. Los altos niveles de congestión pueden ser explicados, principalmente, por la apertura de nuevos centros comerciales próximos a la zona y por tratarse de una vía de ingreso y salida para vehículos de transporte pesado.

Figura 11

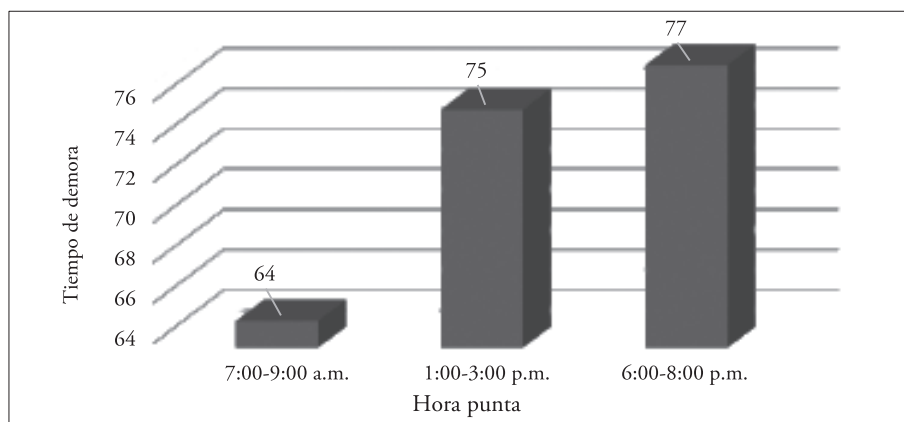
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Vice, dirección este-oeste, en horas punta, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 12

Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Vice, dirección oeste-este, en horas punta, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



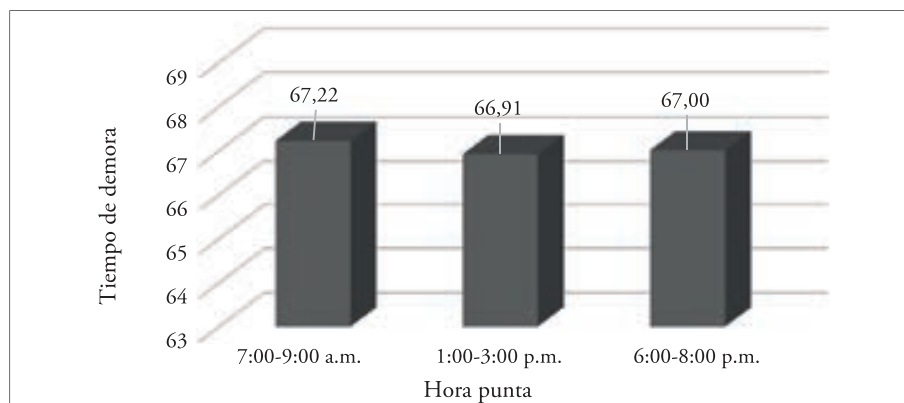
Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

ii. Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Gullman

En las figuras 13 y 14, se muestra que existe una mayor congestión vehicular en el sentido este-oeste que en el sentido oeste-este, en términos relativos, para todos los períodos de hora punta. El funcionamiento del mercado de abastos y de instituciones educativas, así como las unidades de transporte público, originan aquí un importante flujo vehicular.

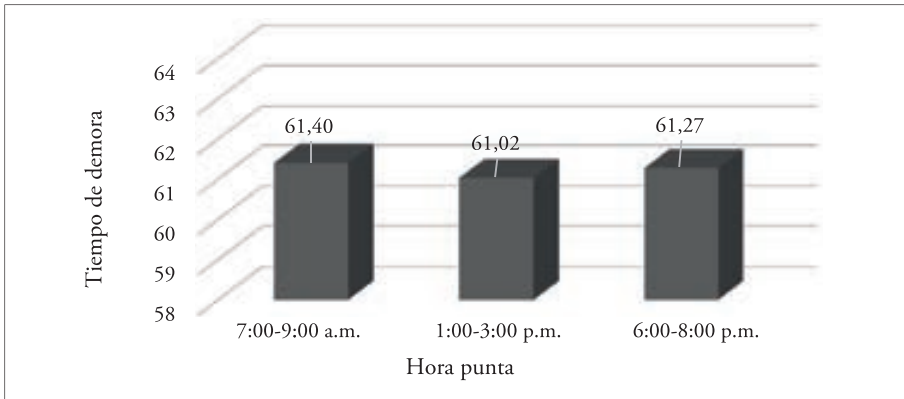
Figura 13

Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Gullman, dirección este-oeste, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 14
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-
Av. Gullman, dirección oeste-este, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)

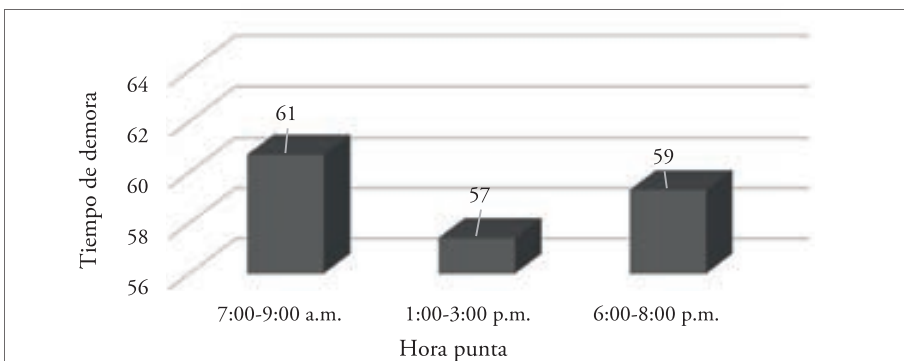


Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

iii. Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Loreto

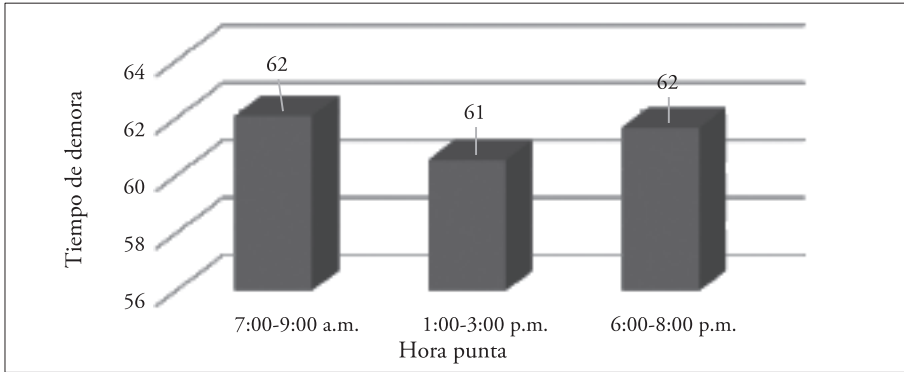
En las figuras 15 y 16, se observa que por las mañanas la congestión vehicular es similar en ambos sentidos, de este a oeste y de oeste a este; luego, por las tardes y noches, se produce un incremento relativo en el sentido oeste-este. El acceso a vías alternativas por parte de los conductores explica que no se alcancen altos niveles de congestión. A pesar de ello, en algunos momentos los vehículos de transporte público originan caos vehicular en esta intersección.

Figura 15
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-Av.
Loreto, dirección este-oeste, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 16
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Loreto, dirección oeste-este, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)

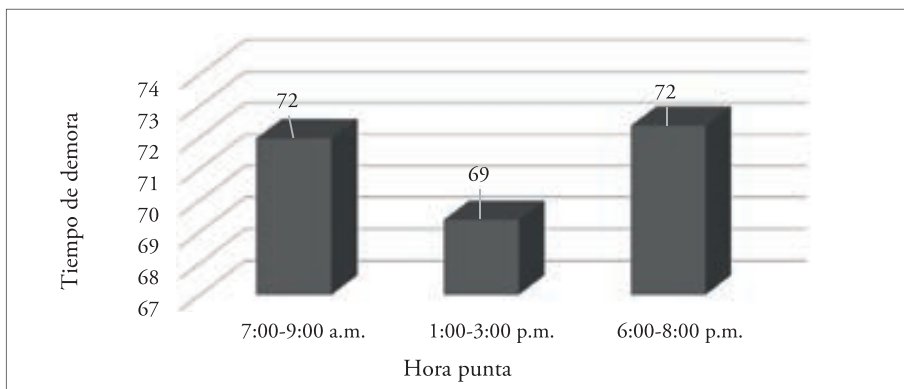


Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

iv. Intersección Av. Guardia Civil-Av. La Primavera

En esta intersección se presentan considerables niveles de congestión, de acuerdo con las figuras 17 y 18, dado que la demora promedio sobrepasa los 70 segundos. El problema se agudiza por la mañana y por la noche en el sentido este-oeste y por la tarde en el sentido oeste-este. La proliferación de todo tipo de vehículos, como camiones, buses y mototaxis, es la característica de esta zona.

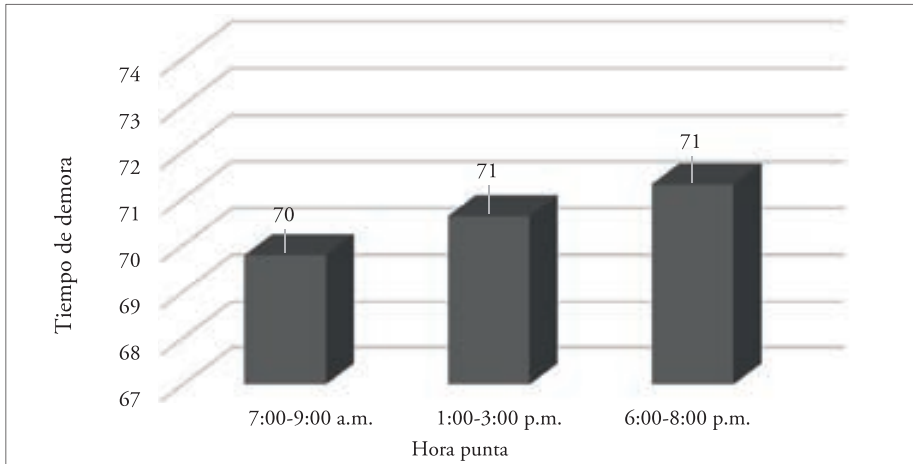
Figura 17
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Guardia Civil-Av. La Primavera, dirección este-oeste, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 18

Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Guardia Civil-Av. La Primavera, dirección oeste-este, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



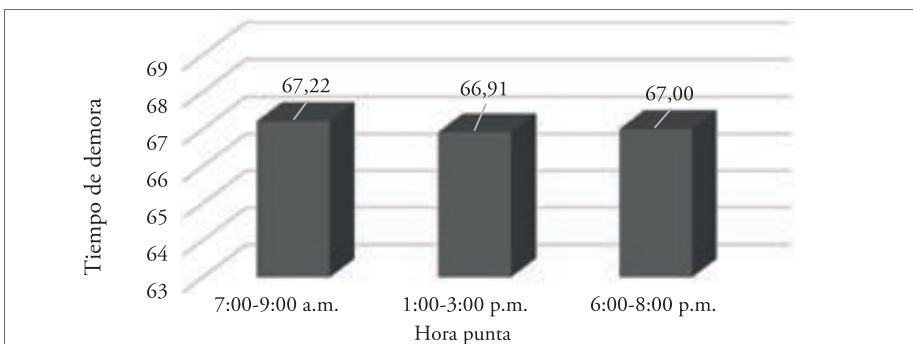
Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

v. Intersección Av. Grau-Av. Gullman

Los niveles de congestión vehicular en el sentido este-oeste son mayores que en el sentido oeste-este para todos los períodos de hora punta, como se muestra en las figuras 19 y 20. La entrada y salida de vehículos de transporte pesado desde y hacia el sur y el Bajo Piura congestionan el tránsito en esta área de la ciudad.

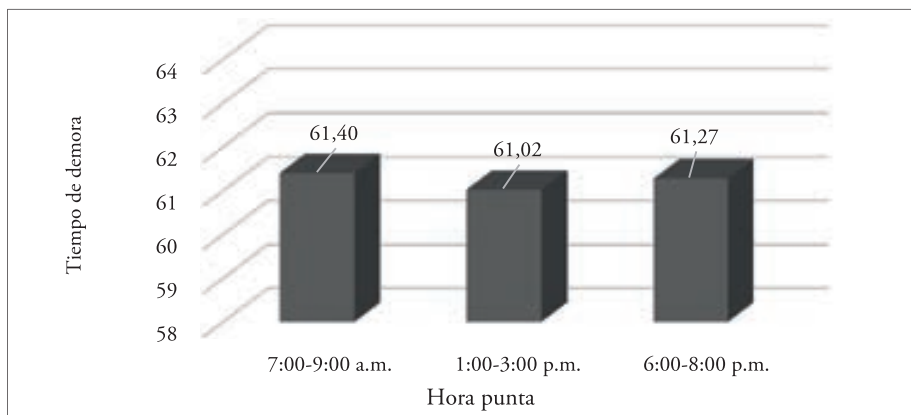
Figura 19

Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Grau-Gullman, dirección este-oeste, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 20
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Grau-Gullman, dirección oeste-este, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)

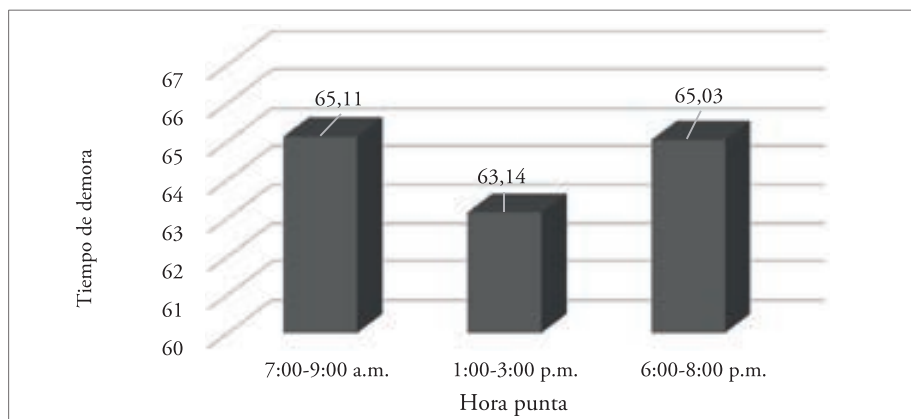


Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

vi. Intersección Av. Cáceres-Av. Country

La congestión vehicular en ambos sentidos es similar para todos los períodos de hora punta, como se muestra en las figuras 21 y 22. El acceso a nuevas zonas residenciales, instituciones educativas e instituciones públicas explicaría el nivel de congestionamiento.

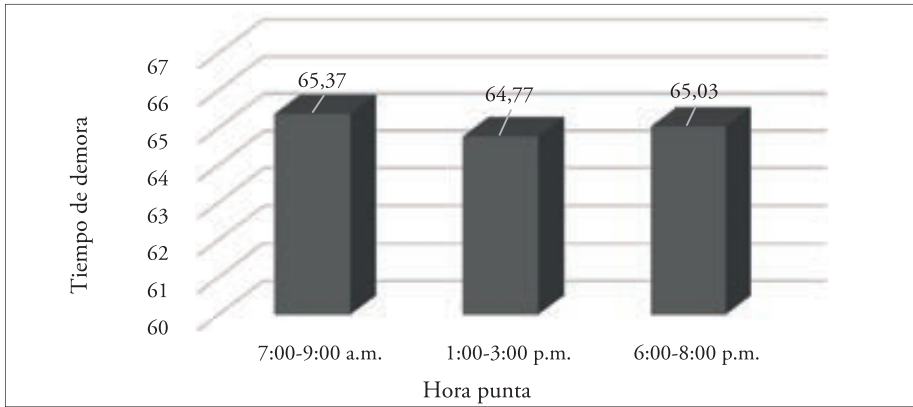
Figura 21
Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Cáceres-Av. Country, dirección este-oeste, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

Figura 22

Congestión vehicular: tiempo de demora en la intersección Av. Cáceres-Av. Country, dirección oeste-este, ciudad de Piura, 2014 (en segundos)



Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

6.3 Opinión sobre la congestión

En esta sección, se presentan los resultados de las nueve preguntas planteadas en la encuesta de opinión acerca de la congestión vehicular en Piura. Para detalles de la ficha técnica de tal encuesta, se puede consultar el anexo 2.

i. Motivo de uso de unidad vehicular

Según la información recogida, el 47,2% de los encuestados afirma que el principal uso de su unidad vehicular es para trasladarse a su trabajo; 32,0% lo utiliza para ir a sus centros de estudios; y 20,8%, para otros quehaceres (ver la tabla 5).

Tabla 5
Motivos para el uso de unidad vehicular propia, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Motivo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Trabajo	84	46,9	47,2	47,2
	Estudios	57	31,8	32,0	79,2
	Compras	16	8,9	9,0	88,2
	Todos	5	2,8	2,8	91,0
	Estudios y compras	2	1,1	1,1	92,1
	Estudios y trabajo	1	0,6	0,6	92,7
	Trabajo y compras	1	0,6	0,6	93,3

Respuesta	Motivo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Otros	12	6,7	6,7	100,0
Subtotal		178	99,4	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		1	0,6		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

ii. Percepción del problema de la congestión vehicular

El 75,1% de los encuestados clasifica el problema de la congestión vehicular como grave y 20,9% como no tan grave; mientras que para el 4,0% ello no es un problema (ver la tabla 6). Por lo anterior, se asume que la ciudadanía ya percibe la congestión vehicular como un problema importante.

Tabla 6
Percepción del problema de la congestión vehicular, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Percepción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Grave	133	74,3	75,1	75,1
	No tan grave	37	20,7	20,9	96,0
	No es un problema	7	3,9	4,0	100,0
Subtotal		177	98,9	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		2	1,1		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

iii. Cobro de peajes como propuesta de solución

Según lo mostrado en la tabla 7, el 51,1% está de acuerdo con que una de las formas de resolver el problema de la congestión vehicular es estableciendo peajes, mientras que el 48,9% no está de acuerdo con esta medida. La propuesta del cobro de un peaje en las vías que soportan altos flujos vehiculares, dinero que serviría para mejorar el transporte público, genera opiniones divididas en los piuranos casi en proporciones iguales.

Tabla 7
Opiniones sobre el establecimiento de peajes como solución al problema de la congestión vehicular, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Opinión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Sí	91	50,8	51,1	51,1
	No	87	48,6	48,9	100,0
Subtotal		178	99,4	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		1	0,6		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

iv. Construcción de un metro o tren como propuesta de solución

El 84,3% de los encuestados está de acuerdo con que otra forma de resolver el problema de la congestión vehicular es construyendo vías para formas de transporte alternativo, como un metro o un tren (ver la tabla 8). Esta opinión debe ser considerada por las autoridades, de manera que puedan iniciar proyectos que involucren inversión en infraestructura vial de gran envergadura.

Tabla 8
Opiniones sobre la construcción de vías de transporte alternativo como metro y tren para solucionar el problema de la congestión vehicular, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Opinión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Sí	150	83,8	84,3	84,3
	No	28	15,6	15,7	100,0
Subtotal		178	99,4	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		1	0,6		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

v. Gestión de las autoridades para la construcción de un metro o un tren

El 63,7% de los encuestados está de acuerdo con que las nuevas autoridades inicien las acciones respectivas para llevar a cabo obras –como un metro o un tren– para el mejoramiento de la congestión vehicular, mientras que el 36,3% no está de acuerdo, como se presenta en la tabla 9. El resultado refleja un apoyo importante de la población para realizar dichas obras.

Tabla 9
 Apoyo de inicio de las acciones necesarias para la construcción de un metro o un tren, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Apoyo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Sí	109	60,9	63,7	63,7
	No	62	34,6	36,3	100,0
Subtotal		171	95,5	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		8	4,5		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

vi. Nivel socioeconómico

De acuerdo con la tabla 10, el 68,9% de los encuestados afirma que su ingreso familiar se encuentra entre el rango de 1.000 a 2.000 soles; el 22,6%, entre 2.000 y 3.000 soles; y el 8,5% percibe 3.000 soles y más.

Tabla 10
 Nivel socioeconómico de los encuestados expresado como ingreso mensual, ciudad de Piura, 2015 (en soles)

Respuesta	Ingreso mensual declarado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	1.000-2.000	122	68,2	68,9	68,9
	2.000-3.000	40	22,3	22,6	91,5
	3.000 a más	15	8,4	8,5	100,0
Subtotal		177	98,9	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		2	1,1		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

vii. Sexo

El 80,8% de los encuestados fueron de sexo masculino, mientras que 19,2% fueron de sexo femenino (ver la tabla 11).

Tabla 11
Sexo de los encuestados, ciudad de Piura, 2015

Respuesta	Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta válida	Masculino	143	79,9	80,8	80,8
	Femenino	34	19,0	19,2	100,0
Subtotal		177	98,9	100,0	
Respuesta perdida en el sistema		2	1,1		
Total		179	100,0		

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

viii. Vías principales de la ciudad de Piura

Según los resultados mostrados en la tabla 12, el 39,7% de los encuestados conduce su unidad vehicular por lo menos tres veces a la semana por las tres avenidas consideradas en esta investigación: Sánchez Cerro, Mariscal Cáceres y Grau. El 35,3% maneja principalmente por la Av. Sánchez Cerro; 8,2% por la Av. Mariscal Cáceres y 16,8%, por la Av. Grau.

Tabla 12
Uso de vías por lo menos tres veces por semana, vehículos particulares, ciudad de Piura, 2015

Vía usada principalmente	Cantidad	Porcentaje
Av. Sánchez Cerro	65	35,3
Av. Mariscal Cáceres	15	8,2
Av. Grau	31	16,8
Las tres avenidas	73	39,7
Total	184	100,0

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

ix. La vía principal de la ciudad

Finalmente, como se muestra en la tabla 13, la Av. Sánchez Cerro es la vía principal que los encuestados usan para trasladarse en la ciudad de Piura, según las respuestas del 61,7%.

Tabla 13
Opiniones sobre la vía principal de la ciudad, vehículos particulares,
ciudad de Piura, 2015

Vía principal	Cantidad	Porcentaje
Av. Sánchez Cerro	111	61,7
Av. Mariscal Cáceres	22	12,2
Av. Grau	47	26,1
Total	180	100,0

Fuente: encuesta sobre la congestión vehicular en Piura (2015); elaboración propia.

7. Conclusiones y recomendaciones

7.1 Conclusiones

1. Se encontró que la asociación entre parque automotor, que es la variable *proxy* de la congestión vehicular, y PBI es positiva. Lo mismo ocurre con la asociación entre parque automotor y población. Para el caso de parque automotor e infraestructura vial, la asociación también es positiva. La principal explicación a esta situación es que, al aumentar la inversión en infraestructura vial, se incrementa el congestionamiento debido a que la calidad de la inversión es deficiente y no se han realizado proyectos de infraestructura vial adecuados que hayan generado impactos significativos en la disminución de la congestión. Asimismo, el coeficiente de determinación es alto e indica que el 91,35% de la congestión vehicular se explica por los cambios de las variables PBI, infraestructura vial y población.
2. En el marco normativo de la Constitución, la Ley Orgánica de Municipalidades y la Ley de Procedimiento Administrativo General, la Municipalidad Provincial de Piura ha emitido en los últimos veinte años diversas ordenanzas y decretos con la finalidad de regular el sistema del transporte. Sin embargo, no ha obtenido los resultados esperados. Desde 1999, la Municipalidad ha intentado, sin éxito, prohibir el transporte de pasajeros en moto lineal, así como regular la actividad vehicular de los trimóviles. A pesar de que las normas existen, no ha sido posible lograr su cumplimiento a causa de la falta de fiscalización y control por parte de las autoridades competentes.
3. La percepción del transporte y la congestión vehicular como un problema sencillo que puede ser resuelto definitivamente a través de determinadas normas o medidas es una falacia que las autoridades deben superar. Un nuevo

sistema de semaforización y el ensanchamiento de algunas vías, como sugieren algunos especialistas, podrían resultar medidas paliativas a corto plazo. No obstante, es necesario considerar que la congestión vehicular representa solo una parte de una problemática mayor.

4. El parque automotor del departamento de Piura se triplicó en los últimos diez años, pasando de 44.673 unidades en 2002 a 113.939 unidades en 2012. Este aumento representa un evento económico a tener en cuenta para la elaboración de políticas públicas, sobre todo en las áreas relacionadas con planeamiento urbano y transporte.
5. Con respecto a la situación del tráfico vehicular en los momentos de horas punta en las principales vías de Piura, se ha comprobado que alcanza el nivel de servicio F del *HCM*. Este nivel refiere al período mayor a 60 segundos que le toma a cada vehículo cruzar cada intersección, lo que ocasiona congestión vehicular. La vía principal es la Av. Sánchez Cerro, que es utilizada con mayor frecuencia (62%).
6. El motivo principal del uso de las unidades vehiculares en Piura es para trasladarse a los centros de trabajo (47,19%). Otro grupo las utiliza para movilizarse a centros de estudios (30,02%) y otras personas para cumplir con otras actividades (22,79%).
7. Acerca de la congestión vehicular, el 75% de los piuranos la considera como un problema grave. Respecto a este, el 51% está de acuerdo con establecer peajes cuyos ingresos sirvan exclusivamente para financiar acciones que resuelvan la problemática del transporte. Por otra parte, el 84,27% de los ciudadanos está de acuerdo con otras formas de resolver el problema de la congestión vehicular, una de las cuales consiste en construir vías para transporte alternativo, como metro o tren. Esta información debe ser considerada por las autoridades para estudiar la factibilidad de un proyecto de inversión en infraestructura vial de gran envergadura.

7.2 Recomendaciones

1. Como consecuencia de la inseguridad e incomodidad del transporte público, las personas adquieren una movilidad particular, por lo general un automóvil, el cual suele transportar solo una o dos personas. Esto genera un coeficiente de ocupación del espacio vial per cápita alto en relación a los ómnibus del servicio público, contribuyendo con el aumento de la congestión vehicular. Considerando que la situación actual de uso intensivo de vehículos particulares será insostenible en el tiempo, debe optarse por el mejoramiento del

transporte público mediante una acertada ingeniería y planificación urbana. Asimismo, deben ejecutarse proyectos de inversión público-privada en el marco de un sistema metropolitano de transporte acorde con la población. Piura justifica este tipo de inversión, puesto que otras ciudades importantes de América Latina, como Valparaíso –con menos población– y Medellín, han implementado sistemas de transporte público integrados. El ejemplo más exitoso es la ciudad de Curitiba, que cuenta con el mejor servicio de transporte público de América del Sur. Es imprescindible que este tipo de proyectos comiencen a planificarse, debido a que su proceso de ejecución es de largo plazo, como mostró el Sistema Metropolitano de Lima, que se diseñó en la década de 1990, y empezó a utilizarse en la década siguiente.

2. Igualmente, se deben aplicar de manera contextualizada las experiencias exitosas de los sistemas BRT desarrollados en las principales ciudades de los países vecinos. Su servicio de transporte público es menos costoso y su sostenibilidad depende de la estructura regulatoria y de negocio y de los buses, estaciones, vías de autobús y demás infraestructura.

Según el Institute for Transportation & Development Policy (ITPD, 2010) se trata de sistemas mixtos de regulación pública y operación privada. Ellos están entre los más adecuados para transformar una estructura de mercado de operadores informales en otra que proporcione un servicio rentable y de alta calidad. Además, el financiamiento para la adquisición y mantenimiento de los buses se consigue internamente en los bancos comerciales o en corporaciones internacionales, como el Banco Mundial, con contratos y concesiones transparentes, de modo que se evite la corrupción.

3. El problema de la movilidad es muy complejo. Por lo tanto, su solución exige medidas a largo plazo. No obstante, en el corto plazo debe promoverse el respeto de la normatividad vigente, principalmente la relacionada al estricto cumplimiento de las reglas de tránsito por parte de los conductores de vehículos motorizados. En este sentido, la Municipalidad Provincial de Piura, la Policía Nacional, el Ministerio Público y el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos deben coordinar acciones para cumplir dicho objetivo y eliminar la percepción ciudadana de que «los conductores se burlan de la ley» y de que la corrupción impera. Piura, en el futuro, no debería presentar el caos vehicular que se aprecia actualmente en Lima, considerada una de las ciudades con la mayor tasa de caos vehicular en el mundo.
4. En Piura, deben realizarse estudios sobre la economía del transporte, fundamentalmente sobre el problema del transporte público. Es necesario investigar

acerca de diferentes aspectos para poder solucionarlo de manera eficiente. Se sugiere centrarse en su regulación y organización, en los sistemas de trabajo, la contaminación vehicular, la informalidad del transporte, las externalidades de la motorización, la evaluación de proyectos de inversión vial, el costo de la movilidad de las personas y la peatonalización.

Anexos

Anexo 1

Metodología para medir la congestión vehicular en Piura (noviembre de 2014)

La congestión vehicular se define como la demora de tiempo de un vehículo debido al flujo de vehículos en una situación de nivel de servicio de tipo F. De acuerdo con el concepto propuesto, se ha aplicado la siguiente metodología:

1. Se asume el período de hora punta como nivel de servicio F, el cual será definido de acuerdo con el volumen de vehículos en determinadas intersecciones de la ciudad.
2. Se determinan las siguientes intersecciones en las que se llevará a cabo el conteo de los vehículos:
 - Cuatro intersecciones de la Av. Sánchez Cerro: Vice, Gullman, Loreto y La Primavera.
 - Una intersección de la Av. Grau-Av. Gullman
 - Una intersección de la Av. Cáceres-Av. Country
3. Se realiza el conteo en los dos sentidos de cada intersección.
4. El conteo se lleva a cabo en los siguientes horarios: 7:00-9:00 a. m., 1:00-3:00 p. m. y 6:00-8:00 p. m., bajo las siguientes indicaciones:
 - a) Se toma el tiempo de duración de la luz verde del semáforo de la intersección.
 - b) Se cuenta y anota el total de vehículos, diferenciando el tipo, según formato, incluyendo los que se encuentren estacionados, cuando el semáforo esté en rojo y referenciando al último vehículo.
 - c) Cuando el semáforo cambia a luz verde, se cuenta y anota el número de vehículos diferenciando el tipo, según formato cada 15 segundos, hasta que termine de pasar el último vehículo que se anotó en el paso b.
 - d) Se suman los tiempos de demora acumulados cuando sea el caso y se registran.
 - e) Se vuelve a repetir los pasos a y b cada 10 minutos hasta que se cumplan las 2 horas de anotación.

5. Se consolida la información, según formato.
6. Se estiman las funciones de costos para las diferentes intersecciones y horarios.
7. Se clasifican los diferentes niveles de servicio.
8. Se seleccionan los niveles de servicio con mayores demoras de tiempo.

Cálculo del tiempo de demora promedio

Luego de realizar el trabajo de campo, se obtuvo el conteo de vehículos en las diferentes intersecciones de la ciudad de Piura de lunes a viernes para las horas punta definidas. En cada uno de estos horarios, se calculó el tiempo de demora promedio utilizando la siguiente fórmula:

$$TDP = \frac{NVT*t+DNVT*t+\dots}{NVT+DNVT+\dots} \quad (1)$$

Donde:

TDP = tiempo de demora promedio

NVT = número de vehículos que transitan en determinada intersección

t = tiempo de demora de determinado número de vehículos

$DNVT$ = diferencial en el número de vehículos que transitan en determinada intersección

Ejemplo

Intersección Av. Sánchez Cerro-Av. Vice

Hora: 7:00-9:00 a. m.	
Vehículos	Tiempo
11	54
21	69
25	84
26	114
Tiempo promedio	67

Aplicando la fórmula:

$$TDP = \frac{NVT*t+DNVT*t+\dots}{NVT+DNVT+\dots} \quad (2)$$

Se obtiene:

$$TDP = \frac{11 * 54 + 10 * 69 + 4 * 84 + 1 * 114}{11 + 10 + 4 + 1}$$

$$TDP = \frac{1734}{26}$$

$$TDP = 66,69 \cong 67$$

Anexo 2
Ficha técnica

- Título del estudio: Encuesta de opinión sobre la congestión vehicular en la ciudad de Piura
- Objetivo del estudio: Obtener información sobre las opiniones acerca del problema de la congestión vehicular en Piura y las acciones propuestas para su solución
- Población: 5.230 personas
- Muestra: 178 entrevistas
- Diseño muestral: no probabilístico, técnica por conveniencia
- Técnica de la encuesta: personal, con aplicación de un cuestionario por alumnos de la Universidad Nacional de Piura (UNP)
- Margen de error: 6%
- Fechas del trabajo de campo: 15 al 20 de diciembre de 2014

Anexo 3
Test de autocorrelación

Box Pierce

H_0 : ausencia de autocorrelación de orden m .

$m = 1$

Autocorrelación	Correlación parcial		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. * .	. * .	1	0,153	0,153	0,5185	0,471
. .	. .	2	- 0,024	- 0,049	0,5323	0,766

$$Q_{BP1} = 0,4444 < x^2(1) = 3,84$$

Se acepta la hipótesis nula, ausencia de autocorrelación de orden 1.

$m = 2$

$$Q_{BP2} = 0,3145 < x^2(2) = 5,99$$

Se acepta la hipótesis nula, ausencia de autocorrelación de orden 2.

Breusch-Godfrey

H_0 : ausencia de autocorrelación de orden m .

F-statistic	2,554297	Prob. F(1,14)	0,1323
Obs * R-squared	2,931664	Prob. Chi-Square (1)	0,0869

$m = 1$

$$LM_{BG} = 2,9317 < x^2(1) = 3,84$$

Se acepta la hipótesis nula, ausencia de autocorrelación de orden 1.

H_0 : ausencia de autocorrelación de orden m .

F-statistic	1,248457	Prob. F (2,13)	0,3192
Obs * R-squared	3,061342	Prob. Chi-Square (2)	0,2164

$m = 2$

$$LM_{BG} = 3,0613 < x^2(2) = 5,99$$

Se acepta la hipótesis nula, ausencia de autocorrelación de orden 2.

∴ Por tanto, se concluye que el estimador de mínimos cuadrados es el más adecuado.

Anexo 4
Datos

Recopilación de información de todas las variables, Región Piura, 1994-2012

Año	Parque automotor (unidades)	PBI (en miles de soles)	Infraestructura (en millones de soles)	Población
1994	26.534	4.173.746	1.982	1.412.714
1995	28.644	4.271.765	3.621	1.437.594
1996	33.355	4.446.737	6.049	1.462.913
1997	37.302	4.482.559	4.455	1.488.678
1998	41.162	4.250.075	3.111	1.514.896
1999	43.144	4.200.625	12.026	1.541.576
2000	34.328	4.291.299	3.030	1.568.726
2001	43.342	4.448.783	5.383	1.596.354
2002	44.673	4.574.952	2.364	1.624.469
2003	50.992	4.732.866	7.259	1.653.079
2004	54.356	5.118.678	24.804	1.682.192
2005	54.237	5.409.216	4.844	1.711.819
2006	61.423	5.938.875	13.101	1.741.967
2007	62.618	6.523.105	9.412	1.676.315
2008	63.482	6.972.970	6.095	1.699.043
2009	65.991	7.134.276	11.673	1.722.080
2010	73.964	7.533.918	15.192	1.745.429
2011	83.435	8.099.733	17.608	1.769.094
2012	113.939	8.694.545	17.062	1.793.080

Anexo 5 Evaluación

1. Criterio económico

Para el caso de la asociación entre parque automotor –que es la variable *proxy* de congestión– y PBI, se encontró que efectivamente es positiva. Lo mismo ocurre con la asociación entre parque automotor y población. Para el caso de infraestructura vial, resulta una asociación positiva pero no significativa. La principal explicación es que al aumentar la inversión en infraestructura vial aumenta el congestionamiento debido a que la calidad de tal inversión es muy deficiente. Además, no se han realizado proyectos de infraestructura vial adecuados que generen impactos significativos en la disminución de la congestión.

2. Criterio estadístico

Contraste de la hipótesis individual

Hipótesis para el coeficiente del PBI:

$$H_0: \alpha_1 = 0$$

$$H_1: \alpha_1 \neq 0$$

$$Prob: 0,0002 < 0,05$$

∴ Se rechaza H_0 , es decir, el coeficiente del PBI es significativo.

Hipótesis para el coeficiente de infraestructura vial:

$$H_0: \alpha_2 = 0$$

$$H_1: \alpha_2 \neq 0$$

$$Prob: 0,3188 > 0,05$$

∴ Se acepta H_0 , es decir, el coeficiente de infraestructura vial no es significativo.

Hipótesis para el coeficiente de población:

$$H_0: \alpha_3 = 0$$

$$H_1: \alpha_3 \neq 0$$

$$Prob: 0,1027 < 0,05$$

∴ Se acepta H_0 , es decir, el coeficiente de población no es significativo.

Coefficiente de bondad de ajuste

El coeficiente de determinación es alto y nos indica que el 91,35% de la congestión vehicular ha sido explicada por los cambios de las variables PBI, infraestructura vial y población del modelo.

3. Criterio econométrico

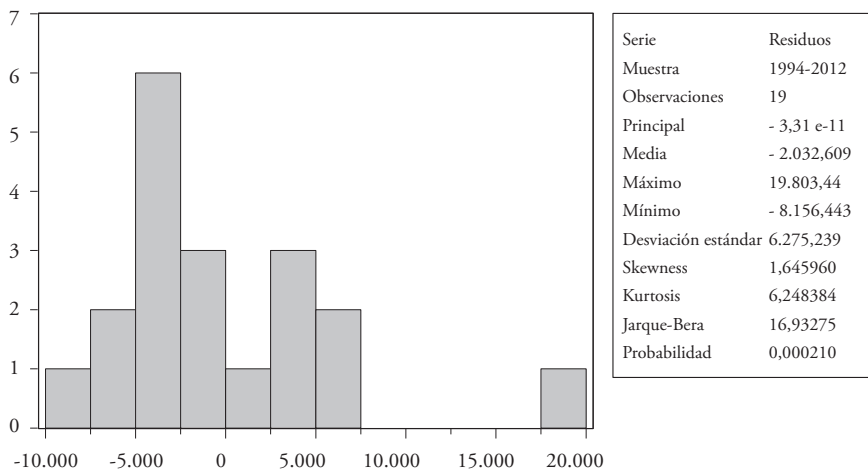
Corresponde a la determinación de si todos los supuestos del modelo se han cumplido de manera satisfactoria.

Normalidad

Hipótesis:

$H_0: \mu$ se aproxima a una distribución normal.

$H_1: \mu$ no se aproxima a una distribución normal.



Se tiene la siguiente regla de decisión:

$$JB = 16,9327 > \chi^2(2) = 5,99$$

Entonces, a un nivel de significancia de 5%, los residuos no se aproximan a una distribución normal.

Multicolinealidad

Para hallar el grado de multicolinealidad, se utilizará el método de Farrar-Glauber de la siguiente manera:

Primero, se utiliza el coeficiente de determinación de la estimación del modelo y se calcula el coeficiente de correlación múltiple.

$$R_{PA} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,8962482698187183} = 0,9467038976463118$$

A continuación, se regresiona la variable PBI sobre una constante y el resto de variables explicativas del modelo para calcular el coeficiente de correlación múltiple.

$$R_{PBI} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,6572033737951083} = 0,8106808088237369$$

Así, se obtiene:

$$\frac{R_{PBI}}{R_{PA}} = 0,856319289314479 < 1$$

Se concluye que no existe un alto grado de multicolinealidad.

Se lleva a cabo lo mismo con las demás variables explicativas.

$$R_{INF} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,3656118543051862} = 0,6046584608729016$$

$$\frac{R_{INF}}{R_{PA}} = 0,6386986072162572 < 1$$

Se afirma que no hay un alto grado de multicolinealidad.

Ahora,

$$R_{POB} = \sqrt{R^2} = \sqrt{0,6868471984763051} = 0,8287624499676038$$

$$\frac{R_{POB}}{R_{PA}} = 0,8754188633088623 < 1$$

Finalmente, se corrobora que no existe un alto grado de multicolinealidad.

4. Heterocedasticidad

Test White General (*cross terms*)

Se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : existe homocedasticidad.

H_1 : existe heterocedasticidad.

F-statistic	4,364210	Prob. F (9, 9)	0,0194
Obs * R-squared	15,45801	Prob. Chi-Square (9)	0,0791
Scaled explained SS	25,28276	Prob. Chi-Square (9)	0,0027

Test de heterocedasticidad condicional autorregresiva (Arch)

Se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : existe homocedasticidad.

H_1 : existe heterocedasticidad.

F-statistic	0,121429	Prob. F (1, 16)	0,7320
Obs * R-squared	0,135579	Prob. Chi-Square (1)	0,7127

$$TR^2 = 0,1356 < \chi^2(1) = 3,84$$

∴ Por tanto, se concluye que existe homocedasticidad, es decir, ausencia de heterocedasticidad.

F-statistic	0,593349	Prob. F (2, 14)	0,5658
Obs * R-squared	1,328390	Prob. Chi-Square (2)	0,5147

$$TR^2 = 1,3284 < x^2(2) = 5,99$$

Test de Park

Se plantean las siguientes hipótesis para cada variable del modelo:

- Primer caso: variable PBI

H_0 : la variable PBI es homocedástica.

H_1 : la variable PBI no es homocedástica.

Variable dependiente: LOG (RESID01 * RESID01)

Método: mínimos cuadrados

Fecha: 27 de febrero de 2015; hora: 11:37

Muestra: 1994-2012

Observaciones incluidas: 19

Variable	Coficiente	Error estándar	t-Estadística	Probabilidad
C	- 32,73914	19,42367	- 1,685528	0,1102
LOG (PBI)	3,162466	1,253268	2,523376	0,0219
R-squared	0,272492	Mean dependent var		16,26796
Adjusted R-squared	0,229697	S. D. dependent var		1,525606
S. E. of regression	1,338977	Akaike info criterion		3,520989
Sum squared resid	30,47860	Schwarz criterion		3,620404
Log likelihood	- 31,44940	Hannan-Quinn criter.		3,537814
F-statistic	6,367426	Durbin-Watson stat		1,616755
Prob (F-statistic)	0,021874			

$$t - Static = 2,5234 > |2$$

Existe evidencia para rechazar H_0 y para afirmar con $\alpha = 5\%$ que la variable PBI es homocedástica.

- Segundo caso: variable infraestructura vial

H_0 : la variable infraestructura es homocedástica.

H_1 : la variable infraestructura no es homocedástica.

Variable dependiente: LOG (RESID01 * RESID01)

Método: mínimos cuadrados

Fecha: 27 de febrero de 2015; hora: 11:43

Muestra: 1994-2012

Observaciones incluidas: 19

Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadística	Probabilidad
C	8,176832	3,967643	2,060879	0,0550
LOG (infraestructura)	0,914727	0,447069	2,046053	0,0565
R-squared	0,197596	Mean dependent var		16,26796
Adjusted R-squared	0,150396	S. D. dependent var		1,525606
S. E. of regression	1,406211	Akaike info criterion		3,618976
Sum squared resid	33,61632	Schwarz criterion		3,718391
Log likelihood	- 32,38027	Hannan-Quinn criter.		3,635801
F-statistic	4,186332	Durbin-Watson stat		1,350069
Prob (F-statistic)	0,056541			

$$t - \text{Static} = 2,0461 > |2|$$

Existe evidencia para rechazar H_0 y para afirmar con $\alpha = 5\%$ que la variable infraestructura es homocedástica.

- Tercer caso: variable población

H_0 : la variable población es homocedástica.

H_1 : la variable población no es homocedástica.

Variable dependiente: LOG (RESID01 * RESID01)

Método: mínimos cuadrados

Fecha: 27 de febrero de 2015; hora: 11:43

Muestra: 1994-2012

Observaciones incluidas: 19

Variable	Coficiente	Error estándar	t-estadística	Probabilidad
C	- 100,4067	65,20683	- 1,539818	0,1420
LOG (población)	8,160576	4,560704	1,789324	0,0914
R-squared	0,158486	Mean dependent var		16,26796
Adjusted R-squared	0,108985	S. D. dependent var		1,525606
S. E. of regression	1,440074	Akaike info criterion		3,666567
Sum squared resid	35,25482	Schwarz criterion		3,765981
Log likelihood	- 32,83238	Hannan-Quinn criter.		3,683391
F-statistic	3,201679	Durbin-Watson stat		1,390295
Prob (F-statistic)	0,091393			

$$t - \text{Static} = 1,7893 < |2|$$

Existe evidencia para rechazar H_0 y para afirmar con $\alpha = 5\%$ que la variable población no es homocedástica.

Anexo 6

Formato de conteo total de vehículos cuando el semáforo está en luz roja

Proyecto: La congestión vehicular en Piura 2014								
Nombre								
Hora de inicio y final		Día		Fecha				
Intersección		Sentido		P		C		
Número de vehículos cuando el semáforo está en luz roja								
Tipo de vehículo		Cantidad de vehículos que pasan en un tiempo determinado						
Tipo de luz roja (en segundos)		0-15	0-30	0-45	0-60	0-75	0-90	0-120
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								
Hora de inicio y de final								
Número de vehículos en luz roja								
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								
Hora de inicio y de final								
Número de vehículos en luz roja								
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								
Hora de inicio y de final								
Número de vehículos en luz roja								
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								
Hora de inicio y de final								
Número de vehículos en luz roja								
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								
Hora de inicio y de final								
Número de vehículos en luz roja								
Motos								
Autos y camionetas								
Buses o camiones								
Total								

Referencias

- Bielich, C. (2009). *La guerra del centavo. Una mirada actual al transporte público en Lima Metropolitana*. Lima: CIES e IEP.
- Bonifaz, J., & Aparicio, C. (2013). *La gestión del sistema de transporte público peruano al 2050*. Lima: Ceplan. Recuperado de https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/files/gestionsistematransportepublico_0.pdf
- Bonilla, H. (2006). *Análisis del sistema de transporte público en la ciudad de Huancayo* (tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Bull, A. (2003). Congestión de tránsito. El problema y cómo enfrentarlo. *Cuadernos de la Cepal*, 87, 23-45.
- Chininín, L. (2004). *Análisis de la problemática del servicio de transporte urbano en la ciudad de Piura* (tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Piura, Perú.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal. (2007). *Perfiles de infraestructura y transporte en América Latina. Caso Colombia*. Bogotá: Banco Mundial y Mayol Ediciones.
- Consejo Regional de Seguridad Vial. Piura. (2013). *Memoria anual 2013*. Piura: Gobierno Regional Piura. Recuperado de http://www.regionpiura.gob.pe/documentos/memoria_anual_2013.pdf
- Contreras, C. (2010). *La economía del transporte en el Perú, 1800-1914*. Lima: CIUP.
- De Soto, H. (1987). *El otro sendero*. Lima: Instituto Libertad y Democracia.
- Díaz, L. (2009). *Análisis vial de dos intersecciones sin semáforo en zona aledaña a terrapuerto de Piura*. (tesis de licenciatura). Universidad de Piura, Perú.
- Domper, M. (2003). *Congestión vehicular y tarificación vial*. Santiago de Chile: Libertad y Desarrollo.

- Farromeque, R. (2005). *Planificación intermodal en el Perú y su proyección en el área logística*. Lima: MTC.
- Fernández, R. (2013). Transporte versus sostenibilidad. *Boletín CF+S*, (13). Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n13/arfer.html>
- Ginés de Rus, J. (2003). *Economía del transporte*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Harrod, R., & Domar, E. (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, 44(193), 14-33.
- INEI. (1996). *Compendio estadístico 1996. Piura*. INEI.
- INEI. (2008). *Compendio estadístico 2008. Piura*. INEI.
- INEI. (2009). *Perú: estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito*. Lima: INEI.
- INEI. (2013). *Compendio estadístico 2013. Piura*. INEI.
- INEI. (2014). *Compendios estadísticos. Perú*. Lima: INEI.
- Institute for Transportation & Development Policy, ITDP. (2010). *Guía de planificación de sistemas BRT*. Nueva York: ITDP. Recuperado de http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/BRT-Guide-Spanish-complete_unlocked.pdf
- Jaramillo, C. (2010). Incremento del parque automotor y su influencia en la congestión de las principales ciudades colombianas. En *12° Encuentro de geógrafos de América Latina*. Montevideo.
- Jiménez, F. (2011). *Crecimiento económico, enfoques y métodos*. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.
- Kaldor, N. (1956). Alternative Theories of Distribution. *The Review of Economic Studies*, 23(2), 83-100.
- Keynes, M. (1936/1980). *Teoría general de la ocupación, del interés y el dinero*. México D. F.: FCE.
- Magallanes, C. (2015). *Gestión del transporte público urbano de pasajeros en Colombia, Chile y Perú*. Lima: Congreso de la República. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B18E86936878A27405258048007745DC/\\$FILE/75_INFTEMI58_2014_2015_ASI_DIDP_CR_transporte_publico.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/B18E86936878A27405258048007745DC/$FILE/75_INFTEMI58_2014_2015_ASI_DIDP_CR_transporte_publico.pdf)
- Moller, R. (2003). *Movilidad de personas, transporte urbano y desarrollo sostenible en Santiago de Cali, Colombia* (tesis de doctorado). Universidad de Kassel, Alemania.
- MTC. (2010). *Anuario estadístico*. MTC. Recuperado de www.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/anuarios/ANUARIO_ESTADISTICO_2010.pdf
- Murga, M. (2006). Movilidad personal y política de infraestructuras en la Comunidad Autónoma del País Vasco: aprendiendo del pasado para diseñar el futuro. *Ekonomiaz*, (63), 186-211.

- Naranjo, V. (2008). *Análisis de la capacidad y nivel de servicio de las vías principales y secundarias de acceso a la ciudad de Manizales* (tesis de especialización). Universidad Nacional de Colombia, Manizales. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/3555/1/victorhugonaranjoherrera.2008.pdf>
- Pindyck, R. (2013). *Microeconomía*. (8.ª ed.). Madrid: Prentice Hall.
- Pindyck R., & Rubinfeld, D. (2001). *Microeconomía*. (5.ª ed.). Madrid: Prentice Hall.
- Ricardo, D. (1817/2007). *Principios de economía política y tributación*. México D. F.: FCE.
- Santamaría, J. (2002). El automóvil devora a la ciudad. *Boletín CF+S*, (28). Recuperado de: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/ajsan.html>
- Sanz, A. (1998). Elogio y censura de la peatonalización de los centros históricos (1). *Boletín CF+S*, (28). Recuperado de <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n28/aasan.html>
- Smith, A. (1776/1987). *La riqueza de las naciones*. Epublibre. Recuperado de <http://ceiphistorica.com/wp-content/uploads/2016/04/Smith-Adam-La-Riqueza-de-las-Naciones.pdf>
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Sturm, C. (5 de julio de 2010). Ranking de ciudades con el peor tráfico del mundo. FayerWayer. Recuperado de <https://www.fayerwayer.com/2010/07/ranking-de-ciudades-con-el-peor-trafico-del-mundo/>
- Thomson, I., & Bull, A. (2002). La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales. *Revista de la Cepal*, (76), 109-121.
- Timaná, J. (10 de octubre de 2011). Es hora de masificar el transporte. *El Correo*, p. 3.
- Timaná, J. (25 de agosto de 2016). Ordenanzas municipales son letra muerta en la ciudad. *El Tiempo*, p. 6.
- Transportation Research Board. (2000). *Highway Capacity Manual*. National Research Council. Recuperado de https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf
- Triveño, G. (2008). *Antídotos para la congestión y la inseguridad en el tránsito*. Lima: Proexpansión. Recuperado de <http://www.cruzadavial.com/publica/Antidotosparala-congestioneinseguridad.pdf>
- Vega Centeno, P. (2012). *El metropolitano y el retorno de la gestión pública al transporte urbano*. Lima: PUCP.
- Wikivia. (2008). *Wikivia. La enciclopedia de la carretera*. Asociación Española de la Carretera. Recuperado de Wikivia.org

Análisis del impacto económico y social del canon y sobre canon petrolero en la Región Piura, 1984-2014¹

HUMBERTO CORREA CÁNOVA²

JUAN DANIEL MOROCHO RUIZ³

Resumen

En el marco de la IV Conferencia de la Red Programa de Intercambio Educativo-PIE de la Universidad del Pacífico, Humberto Correa y Juan Daniel Morocho presentaron el estudio denominado *Análisis del impacto económico y social del canon y sobre canon petrolero en la Región Piura: período 1984-2014* (2014)⁴. En este estudio emplearon un análisis descriptivo-correlacional y un análisis económico, cuyos resultados demostraron que, si bien existe un impacto positivo en el desarrollo económico de la región a través de los recursos del canon y el sobre canon petrolero, este ha sido mínimo debido a la atomización existente de la inversión, así como a la escasa gestión estratégica del Gobierno Regional y de

¹ El presente artículo constituye el informe final del proyecto breve presentado en el marco del Concurso de Investigación 2014 del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), el International Development Research Centre (IDRC), el Department of Foreign Affairs, Trade and Development (DFATD) y la Fundación Manuel J. Bustamante de La Fuente. Los autores agradecen al CIES y a las instituciones cooperantes por el apoyo financiero brindado en la elaboración de esta investigación. Asimismo, aprecian la valiosa colaboración y apoyo académico brindado por la Universidad del Pacífico, a través de la Red PIE, además de los comentarios y principales aportes de Silvana Huanqui para el enriquecimiento y la redacción de este documento de investigación. Adicionalmente, agradecen los comentarios y aportes brindados por Yohhny Campana (Macroconsult) y Alejandro Granda (Pontificia Universidad Católica del Perú, PUCP); finalmente, el apoyo de los bachilleres en economía Daniel Silva Rijalva, Lucero Rugel Aguirre y Jerson Salvador Agurto en su dedicada labor como asistentes de investigación.

² Universidad Nacional de Piura. hcorrea20@gmail.com

³ jmorochoruiz@gmail.com

⁴ Proyecto breve del CIES en el marco del Concurso Anual CIES 2014.

los Gobiernos Locales. Asimismo, mostraron que el impacto socioeconómico ha sido limitado por la falta de vinculación entre la orientación y la eficiencia del gasto en los sectores productivos para sostener el empleo y los ingresos familiares sin distinción de condición, se tratara de distritos productores o no productores, urbanos o rurales.

Con el propósito de fortalecer los resultados obtenidos en dicho estudio y sobre la base de los aportes de Silvana Huanqui (Universidad del Pacífico), Yohhny Campana (Macroconsult) y Alejandro Granda (PUCP), utilizando una nueva estrategia metodológica, la presente investigación establece como objetivo central evaluar y determinar el impacto económico y social del canon y sobre canon petrolero en la Región Piura en el período 1984-2014; y postula como hipótesis central que el canon y sobre canon petrolero de la Región Piura no han impactado positiva ni significativamente en su desarrollo económico y social.

Usando un modelo de vectores autorregresivos (VAR) y un modelo de datos de panel, los principales hallazgos de esta nueva evidencia empírica demostrarían que el impacto del canon sobre el nivel de actividad económica puede considerarse de corto más que de largo plazo. De modo particular, se ha encontrado que el gasto público financiado con canon de los Gobiernos Locales estimula la actividad económica por un período de hasta 16 trimestres aproximadamente, estadísticamente significativos solo hasta el sexto trimestre, mientras que, contradictoriamente, aquel del Gobierno Regional sería estadísticamente nulo.

Además, los resultados obtenidos demuestran la existencia de una relación causal Granger de los recursos del canon y sobre canon petrolero hacia la actividad económica de la región. Por último, a nivel social, se ha verificado que el impacto promedio de los recursos del canon y sobre canon petrolero habría sido limitado y concentrado en los distritos menos vulnerables. En ese sentido, los hallazgos resultantes de la nueva estrategia metodológica y empírica permiten fortalecer lo reportado en la investigación anterior, presentada en la IV Conferencia PIE de la Universidad del Pacífico.

Palabras clave: análisis econométrico, canon y sobre canon petrolero, desarrollo humano, desarrollo regional, gestión pública, infraestructura, inversión pública.

Siglas y abreviaturas usadas

ADF	Dickey-Fuller Aumentado (por sus siglas en inglés)
AEP	Años de estudio promedio

AIC	Akaike
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional (por sus siglas en inglés)
APP	Asociación público-privada
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
Cepal	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIES	Consortio de Investigación Económica y Social
CIUP	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico
Corpiura	Corporación de Desarrollo Regional de Piura
CPRGS	Comprehensive Poverty Reduction and Growth Strategy
CTAR	Consejo Transitorio de Administración Regional
DF	Dickey-Fuller
DFATD	Department of Foreign Affairs, Trade and Development
DFGLS	Dickey-Fuller GLS
DGPP	Dirección General de Presupuesto Público
ECE	Evaluación Censal de Estudiantes
ERS	Elliott, Rothenberg y Stock Point
EV	Esperanza de vida
Fedadoi	Fondo Especial de Administración del dinero obtenido ilícitamente en perjuicio el Estado
Foncomun	Fondo de Compensación Municipal
FPE	Error de predicción final (por sus siglas en inglés)
GL	Gobierno Local
GR	Gobierno Regional
hab	Habitante
HQ	Hannan-Quinn
IAE	Índice de actividad económica
IDH	Índice de desarrollo humano
IDR	Índice de desarrollo regional
IDRC	International Development Research Centre

INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INP-ODL	Instituto Nacional de Planificación-Organismo de Desarrollo de Loreto
IPE	Instituto Peruano de Economía
IPM	Ingreso promedio mensual
km ²	Kilómetro cuadrado
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
LM	Portmanteau y Breusch-Godfrey
Ln	Logaritmo natural
LR	Test de máxima verosimilitud
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
NP	Ng-Perron
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PBI	Producto bruto interno
pc	Per cápita
PIC	Iniciativa de inversión compartida (por sus siglas en inglés)
PIE	Programa de Intercambio Educativo
PIM	Presupuesto de inversión modificado
PIP	Proyecto de inversión pública
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PP	Phillips-Perron
PUCP	Pontificia Universidad Católica del Perú
SAM	Matriz de contabilidad social (por sus siglas en inglés)
SC	Schwarz
SNIP	Sistema Nacional de Inversión Pública
TS	Tasa de matrícula en educación secundaria
VAR	Vectores autorregresivos

1. Introducción

Desde el año 1983 hasta la fecha, la Región Piura ha percibido importantes recursos por concepto de canon y sobrecanon petrolero. En este sentido, solo en los últimos veinte años se han asignado más de USD 1.400 millones a los presupuestos del Gobierno Regional (antes Corporación de Desarrollo Regional de Piura, Corpiura, y Consejo Transitorio de Administración Regional, CTAR Piura), municipalidades, universidades públicas e institutos superiores de educación técnica para el desarrollo de infraestructura e intangibles que dinamicen el desarrollo regional. El Gobierno Central también ha atendido, con recursos económicos adicionales, a los gobiernos subnacionales para responder a las demandas crecientes de la población, sobre todo en cuanto a temas económicos y sociales.

Piura, hasta 2013, según proyecciones del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2009) era el segundo departamento en tamaño poblacional (con 1.814.583 habitantes) y el quinto en densidad poblacional (50,6 hab/km²); el crecimiento de su producto bruto interno (PBI) es de 3,99% y el PBI per cápita real, de S/ 9.752 (Banco Central de Reserva del Perú, BCRP, 2013)⁵. Además, posee un importante potencial de recursos naturales, entre ellos, agua, tierra, clima, pesca, paisaje, hidrocarburos y minerales; y una posición geopolítica en ventaja frente a otros departamentos. No obstante, se ubica en el puesto 14 del total de 24 departamentos del país en el índice de desarrollo humano (IDH), cuyo indicador pasó de 0,31 en 2003 a 0,44 en 2012 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, 2009, 2013), lo que indica que es un departamento de desarrollo humano medio, lo que contrasta fuertemente con el enorme potencial y la dinámica productiva que ostenta desde décadas atrás.

Los indicadores de pobreza de Piura señalan que esta se resiste a disminuir, como ocurre en otras regiones del país que, incluso, no perciben rentas por canon petrolero o minero. Según los informes técnicos de pobreza 2009-2013 (INEI, 2014), Piura se mantiene en el quintil dos de pobreza. Así mismo, el indicador de incidencia de pobreza en dicha región pasó de 42,5% en 2010 a 35,1% en 2013, lo que muestra una inercia menor que el resto de regiones.

Otros indicadores señalan que, si bien se avanzó en la última década en la mejora de las condiciones de producción, exportaciones e ingresos –tanto regionales totales

⁵ El PBI per cápita, según el BCRP (2013), pasó de S/ 6.962 en 1990 a S/ 14.977 en 2013, lo que significó más que duplicarlo en dos décadas.

como per cápita—, el avance integral de otros indicadores no ha sido suficiente. La competitividad regional ha caído tres puestos en el *ranking* en 2013, sobre todo en cuanto a institucionalidad, aunque se recuperó uno en 2014. La tasa de formalidad es del 28% y el coeficiente de desigualdad de Gini, al año 2006, era de 0,444. En educación, Piura presenta tasas de aprendizajes en comprensión lectora de 30,3% y en matemática de 16,5%, según la Evaluación Censal de Estudiantes, ECE (Ministerio de Educación, Minedu, 2013); en este aspecto, el sector rural muestra una situación más grave; y, a pesar de que se producen mejoras, en la última evaluación, la brecha sigue siendo marcada. En materia de salud, la cobertura médica, es decir, el número de médicos por cien mil habitantes, es de 1,34. La cobertura de agua y desagüe abarca al 73,44% de la población, la electricidad cubre al 76,34% de las viviendas y el acceso a internet solo llega al 13%.

Entonces, se infiere que existe una marcada contradicción entre la potencialidad de recursos naturales y transferencias percibidas por el concepto de canon y sobre canon con respecto al nivel de desarrollo regional logrado. Pese a que es medio, para la mayoría de la población, desde el IDH el bienestar se percibe aún como baja calidad de vida.

Utilizando un modelo de vectores autorregresivos (VAR) y un modelo de datos de panel, los principales hallazgos de la investigación muestran evidencia a favor de la primera hipótesis de investigación, debido a que el impacto del canon sobre el nivel de actividad económica puede considerarse de corto más que de largo plazo. De modo particular, se ha hallado que el gasto público financiado con canon de los Gobiernos Locales estimula la actividad económica por un período de hasta 16 trimestres aproximadamente, que son estadísticamente significativos solo hasta el sexto trimestre, mientras que el estímulo del Gobierno Regional sería estadísticamente nulo. Además, los resultados obtenidos demuestran la existencia de una relación causal de Granger de los recursos canon y sobre canon petrolero hacia la actividad económica de la región. Asimismo, a nivel social, se ha verificado evidencia a favor de la segunda hipótesis específica de investigación, ya que el impacto promedio de los recursos de canon y sobre canon petrolero habría sido limitado y concentrado en los distritos menos vulnerables.

Para efectos de presentación, el desarrollo de este estudio consta de nueve secciones. Tras la introducción, en la segunda y tercera se presentan los objetivos e hipótesis de investigación. En la cuarta, se abordan los principales aspectos teóricos de la relación canon, infraestructura y desarrollo. En la quinta parte, se realiza una breve revisión de la literatura, en la que se resaltan los principales hallazgos a nivel internacional, nacional y regional. En la sexta, se resumen los principales hechos

estilizados del canon y sobrecanon petrolero en la Región Piura. En la séptima parte, se establece la metodología de la investigación desarrollada sobre la base de dos análisis econométricos: un análisis de VAR y un análisis de datos de panel. Posteriormente, en la octava sección, se presentan los principales resultados de la investigación para cada uno de los análisis expuestos en la sección previa. En ese sentido, considerando los resultados obtenidos, se establecen las conclusiones del estudio realizado en la novena parte.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Evaluar y determinar el impacto económico y social del canon y sobrecanon petrolero en la Región Piura en el período 1984-2014.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar el impacto del canon y sobrecanon petrolero en la actividad económica de la Región Piura durante el período de referencia.
- Identificar el impacto de los recursos del canon y sobrecanon petrolero a nivel distrital, considerando la caracterización urbano-rural y la de distrito productor-no productor.

3. Hipótesis

3.1 Hipótesis general

- El canon y sobrecanon petrolero de la Región Piura no ha impactado positiva ni significativamente en su desarrollo económico y social.

3.2 Hipótesis específicas

- El impacto del canon y sobrecanon petrolero en la actividad económica de la Región Piura es de corto plazo, mas no de largo plazo.
- Los recursos del canon y sobrecanon petrolero, a nivel distrital, independientemente de su caracterización urbano-rural o de ser distrito productor o no productor, no han impactado positivamente en el desarrollo humano ni en sus componentes.

4. Marco teórico

4.1 El enfoque del desarrollo regional territorial

El desarrollo regional y la gestión pública continúan siendo en los últimos años, en América Latina y el Perú, una temática de constante debate y evolución (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, 2012). En relación a ello, los organismos internacionales han promovido dos paradigmas claves: el desarrollo sostenible y el desarrollo humano.

La concepción de desarrollo sostenible consiste en: «Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades» (Organización de las Naciones Unidas, ONU, 1987, p. 41) y surgió con el aporte del informe de la Comisión Brundtland, que lo define como el resultado de la interacción de tres dimensiones claves: económica, social y ambiental, y precisa que solo con su interdependencia se puede entender el desarrollo. El reto, entonces, es cómo conciliar los intereses económicos con la realidad de las condiciones limitantes del ambiente y conseguir que ello sea compatible con las expectativas y demandas de la población.

El enfoque de desarrollo humano, por su parte, enfatiza las capacidades y libertades del ser humano, por lo que resulta más integral que el de desarrollo económico. Este enfoque se renueva incorporando aspectos claves como territorio, equidad de género e igualdad, entre otros. Según el informe del PNUD para el Perú del año 2009, el desarrollo humano:

Es un proceso complejo y multidimensional que depende de la interacción de una variedad de determinantes y del efecto agregado de múltiples intervenciones sociales, estatales y privadas, tanto individuales como colectivas. [...] Ninguno de los actores actúa aislado de los demás; todos están interrelacionados y necesitan del resto para poder existir y desarrollarse. El peso relativo de cada uno depende de su poder, sus intereses, sus recursos, sus capacidades, y de las relaciones estructurales entre el Estado y la sociedad (PNUD, 2009, p.14).

En el debate, también, destaca que el crecimiento económico sigue siendo la base material del desarrollo en cualquier enfoque de desarrollo que se priorice, pues el crecimiento de la base productiva bajo cualquier estrategia permitiría cumplir los propósitos propuestos por una determinada sociedad. En términos generales, el desarrollo se reconoce como un objetivo que persiguen las sociedades desde su particular concepción sociocultural, las condiciones y caracterís-

ticas de su territorio y sus interrelaciones económicas, sociales y políticas tanto internas como externas. Actualmente, el paradigma dominante es el de desarrollo humano, modelo aplicable a las distintas escalas o niveles en que políticamente se administra un territorio: nacional, regional o local.

Asimismo, en la última década, el énfasis ha estado puesto en el desarrollo territorial, aspecto impulsado desde organismos internacionales como el Banco Mundial (BM). De acuerdo con Von Baer (2009), es resultado del impulso a la economía y el desarrollo regional de parte de muchos pensadores. El BM lo reconoce en «las tres D» (densidad, distancia y división). Este enfoque de desarrollo territorial se caracteriza por considerar que el territorio es la base del ejercicio de la acción del Estado en sus niveles de gobierno, sea nacional, regional o local y se define como el espacio donde se concentran y articulan una diversidad de aspectos de tipo social, político, ambiental y productivo (Alburquerque, 2004a; Schejtman & Berdegué, 2003; Albanesi & Preda, 2005; entre otros).

El territorio, según Schejtman y Berdegué, es: «El conjunto de relaciones sociales que dan origen, y, a la vez, expresan una identidad y un sentido de propósito compartidos por múltiples agentes públicos y privados» (2003, p. 27). El territorio puede facilitar ciertos procesos de reestructuración productiva y de articulación de los sistemas locales por medio de la integración de una política que responda a la problemática regional, por lo que se requiere que los Gobiernos incorporen, en sus políticas públicas, la dimensión territorial del desarrollo con una visión integral que permita implementar estrategias de coordinación entre sus diferentes niveles.

Una característica fundamental del enfoque del desarrollo territorial es su visión integrada de la funcionalidad entre lo rural y lo urbano. Asimismo, incorpora cuatro dimensiones básicas: económica, social e institucional, humana y ambiental (Alburquerque & Dini, 2008). Para su éxito, son necesarios diversos factores que se resumen en las condiciones de participación y concertación de los sectores, liderazgo, calidad de la gestión pública, gobernanza, recursos humanos en función de requerimientos del desarrollo, servicios logísticos, aprovechamiento de las condiciones del territorio, promoción y fomento de la inversión, actividades y formas empresariales diversas, alianzas público-privadas, entre otras (Alburquerque, 2004b).

El desarrollo regional es otro enfoque que se está utilizando. Según la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales, Ley N° 27867, el desarrollo regional comprende:

La aplicación coherente y eficaz de las políticas e instrumentos de desarrollo económico, social, poblacional, cultural y ambiental, a través de planes, programas y proyectos orientados a generar condiciones que permitan el crecimiento económico armonizado con la dinámica demográfica, el desarrollo social-equitativo y la conservación de los recursos naturales y el ambiente en el territorio regional, orientado hacia el ejercicio pleno de los derechos de hombres y mujeres e igualdad de oportunidades.

Por su parte, la Ley de Bases de la Descentralización, Ley N° 27783, en su artículo 28 establece que las regiones son unidades geopolíticas que constituyen: «Unidad territorial geoeconómica, con diversidad de recursos, naturales, sociales e institucionales, integradas histórica, económica, administrativa, ambiental y culturalmente». Ellas son diferenciadas de acuerdo a diversos factores: geográficos, étnicos y nacionales, entre otros.

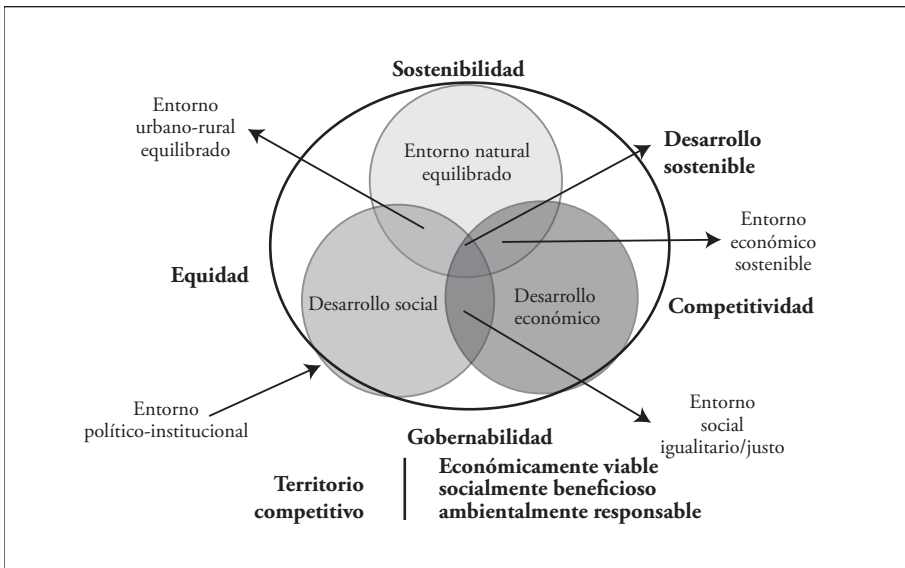
En general, el desarrollo de las regiones está orientado por la premisa de mejorar las condiciones de vida de la población definidas social y culturalmente; las condiciones de producción de bienes y servicios, que se producen en un sistema de intercambio abierto, altamente competitivo y globalizado; las condiciones para la provisión de los factores económicos claves, como recursos, empleo, capacidad de gasto, promoción de la inversión, etcétera, que aseguran competitividad; y la institucionalidad y nivel de gobernanza, que permiten los arreglos de intercambio, convivencia, seguridad, y garantía de las actividades y de los beneficios, sean públicos o privados, que resulten del proceso (Correa, 2012).

En un contexto actual muy dinámico, competitivo y globalizado y con crecientes demandas sociales, se plantean nuevos retos, roles e interrelaciones para los distintos niveles de gobierno de un país, sobre todo en los emergentes, que no pueden ser respondidos unilateral o parcialmente, ni estar sujetos a las ideas del líder o gobernante, y tampoco dependen solo de la vía del mercado. Por su complejidad, se requieren acciones que se lleven a cabo de forma estratégica, participativa, concertada y articulada entre los niveles de gobierno y los actores involucrados.

Se puede establecer, entonces, que el esquema de desarrollo regional y territorial de carácter sostenible y humano puede ser sistematizado como la interacción entre los ámbitos económico, social, ambiental y político-institucional. Además, se aspira a construir condiciones de desarrollo equilibradas entre lo urbano, lo rural, lo igualitario y lo justo en el ámbito social, de manera que se aseguren condiciones de equidad y un entorno político institucional que respalde la gobernabilidad. También se busca establecer condiciones de competitividad y sostenibilidad

con el entorno natural para lograr una economía sostenible. Como se observa en la figura 1, el esquema de desarrollo regional y territorial está enmarcado en un territorio que debe ser competitivo, puesto que el sistema asegura condiciones para un desarrollo económicamente viable, socialmente beneficioso y ambientalmente responsable en un marco de gobernanza que garantiza las condiciones para la realización de la gente y el desarrollo de las instituciones.

Figura 1
Desarrollo sostenible, humano y territorial



Fuente: Correa (2012).

Por ello, el rol del Gobierno resulta clave principalmente en las regiones donde, tal como lo señalan Gonzales de Olarte y Trelles (2004), existe como problema un desarrollo regional desigual, manifiesto en el crecimiento económico dispar entre las regiones, y fundamentalmente en la desigualdad de estas con Lima, situación que no es extraña a nuestra economía. En ese sentido, el Estado debe plantearse como estrategia y objetivo promover el desarrollo regional para reducir las diferencias marcadamente heterogéneas tanto a nivel de regiones como al interior de ellas.

En el país, los territorios del interior han luchado contra el centralismo. Han reclamado rentas, denominadas canon, en especial por la explotación de recursos no renovables –es decir, de minerales e hidrocarburos– o estratégicos –como los puertos– para atender sus demandas de realización de actividades de producción de servicios públicos y para potenciar el desarrollo regional o local a través de

la inversión pública, para que asegure, al menos, la reposición de la capacidad productiva que se pierde por la extinción de los recursos no renovables.

De acuerdo con Dammert (2002), el canon es una contribución que realizan las empresas por la explotación de un recurso natural siguiendo con su correspondiente normativa. El canon constituye una renta que sustenta el presupuesto de una entidad pública y se aplica, en teoría, al financiamiento de las actividades productivas de los bienes y servicios públicos de dicha entidad. Un cuestionamiento que se formula con frecuencia es cómo asegurar que estas rentas permitan reducir las brechas de bienes públicos y, a la vez, mantener la capacidad de empleo en la economía una vez que el recurso que lo origina se extingue, con la consecuente desaparición del empleo, la producción y los ingresos para los privados y el Estado.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) define los gastos públicos como:

Un conjunto de erogaciones que por concepto de gasto corriente, gasto de capital y servicio de deuda realizan las entidades con cargo a los créditos presupuestarios aprobados por la Ley Anual de Presupuesto, para ser orientados a la atención de la prestación de los servicios públicos y acciones desarrolladas por las entidades de conformidad con sus funciones y objetivos institucionales (Ministerio de Economía y Finanzas-Dirección General de Presupuesto Público, MEF-DGPP, 2011, p. 9).

El gasto público se estructura según su tipo de clasificación de tres maneras:

- Institucional: agrupa a las entidades que cuentan con créditos presupuestarios aprobados en sus respectivos presupuestos institucionales; distingue entre Gobierno Central, Gobierno Regional y Gobierno Local.
- Funcional-programática: es el presupuesto desagregado, por una parte, en funciones, programas funcionales y subprogramas funcionales, que muestran las líneas centrales de cada entidad en el cumplimiento de las tareas primordiales del Estado; por otra parte, en programas presupuestarios, actividades y proyectos que revelan las intervenciones públicas.
- Económica: es el presupuesto por gastos corrientes, gastos de capital y servicio de deuda por genérica del gasto, subgenérica del gasto y específica del gasto.

El presupuesto público es un instrumento de gestión del Estado por medio del cual se asignan los recursos públicos sobre la base de una priorización de las necesidades de la población. Estas necesidades son satisfechas a través de la provisión de bienes y servicios públicos de calidad para la población financiados

por medio de dicho presupuesto. El presupuesto público es expresión cuantificada, conjunta y sistemática de los gastos a atender durante el año fiscal por cada una de las entidades que forman parte del sector público y refleja los ingresos que financian los mencionados gastos (MEF-DGPP, 2011).

La evidencia señala que los Gobiernos enfrentan demandas crecientes y, en ocasiones, imprevistas, como riesgos y desastres diversos, por lo que sus acciones en materia presupuestal no pueden estar equilibradas. Se requiere de una acción o gestión pública que evalúe cómo se atiende la demanda o cómo se coberturan los riesgos. Por lo tanto, se deben tomar decisiones acerca de si se aceptan o no superávits o déficits y de qué magnitud, sin que ello provoque efectos no deseados sobre el sector privado de la economía; además debe determinarse de qué instrumentos se dispone y cuál es el comportamiento de los recursos a disposición.

En el caso de los Gobiernos Regionales, ellos pueden o no ser discretos sobre sus ingresos, dado que la ley no los faculta a gravar y recaudar impuestos. Cuando las transferencias están determinadas, sus acciones presupuestales son un componente exógeno en las decisiones de política pública regional, afectadas solo por el tiempo en que se prolongue la transferencia, ya sea en forma mensual o anual, como sucede con el canon minero.

Si se carece de una estrategia adecuada en los Gobiernos Regionales porque sus recursos están determinados por transferencias desde el nivel central, que pueden o no estar determinadas en su monto, ello podría estar en función del desarrollo de la economía o los intereses del nivel central. Por ejemplo, en noviembre de 2012, los Gobiernos Locales recibieron transferencias del nivel central por más de 20.000 millones de soles cuando el tiempo para el gasto estaba cerrado, lo que permitió demostrar políticamente que los gobiernos subnacionales son ineficientes en el gasto, si se considera el criterio ejecución sobre el presupuesto de inversión modificado (PIM).

4.2 Inversión pública, infraestructura y desarrollo

La inversión pública es definida por el MEF como el gasto que realiza el Gobierno, tanto las empresas estatales, organismos descentralizados, Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales y el Gobierno Central, en activos productivos de mayor duración que el período contable en que son comprados. En ese sentido, la inversión pública se constituye también como:

Toda erogación de recursos de origen público destinada a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público, con

el objeto de ampliar la capacidad del país para la prestación de servicios y producción de bienes (MEF-DGPP, 2011).

La inversión, desde un enfoque económico del gasto, es un componente de la demanda agregada de una economía, la cual tiene un efecto multiplicador sobre la producción que se evalúa como bienes y servicios que benefician a los privados y generan un impacto a corto y a largo plazo sujeto a su naturaleza específica. Su impacto en el tiempo es distinto, por ejemplo, en el caso del desarrollo de infraestructura de riego –cuyo retorno es a largo plazo–, frente a la construcción de una carretera –que produce impactos más inmediatos–; asimismo, dependerá del tiempo de ejecución y participación y del monto del componente nacional, regional o extranjero. En el caso regional, se puede establecer que la inversión pública está en función de las transferencias y recursos propios de que se dispone según las competencias otorgadas por ley.

Ahora bien, en el Perú, se reconocen tres niveles de gobierno, todos con capacidad de ejecución de gastos de inversión: nacional, regional y local. Considerando el objetivo de la presente investigación, el análisis se centra en los niveles regional y local. Según el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), a nivel de dichos gobiernos, la inversión pública comprende 19 funciones, cuyo contenido se detalla en el anexo 1: planeamiento, gestión y reserva de contingencia; agropecuaria; educación; cultura y deporte; protección social; previsión social; industria; comercio; pesca; turismo; salud; saneamiento; energía; transporte; comunicaciones; vivienda y desarrollo urbano; orden público y seguridad; ambiente; y trabajo.

4.2.1 Infraestructura y desarrollo

La inversión pública siempre ha estado asociada y orientada al desarrollo de infraestructura. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) distingue cuatro dimensiones integradas en ella: económica, social, sostenible e institucional, las cuales se muestran en la tabla 1.

La infraestructura se define como

[...] el conjunto de estructuras de ingeniería e instalaciones –por lo general, de larga vida útil– que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo de fines productivos, políticos, sociales y personales (BID, 2000, p.13).

Tabla 1
Infraestructura según sectores, tipos y cobertura

Sector	Tipo	Urbana	Interurbana	Internacional
Economía	Transporte	Red vial urbana, líneas ferroviarias de cercanías	Carreteras, vías férreas, vías navegables, aeropuertos, puertos	Puertos, aeropuertos, carreteras, vías navegables, vías férreas
	Energía	Redes de distribución eléctrica y de gas, plantas de generación, estaciones transformadoras	Redes de transmisión, oleoductos, plantas compresoras, centros de producción de petróleo y gas, centrales de generación eléctrica	Redes de transmisión, gaseoductos, oleoductos
	Comunicaciones	Redes de telefonía fija y celular, y conectividad a internet	Redes de fibra óptica, antenas de microondas, satélites	Satélites, cables submarinos
	Agua y saneamiento	Provisión de agua potable e industrial	Acueductos	Eventualmente coincidente con la interurbana
Desarrollo social		Hospitales, escuelas, provisión domiciliar de agua y desagüe	Represas y canales de irrigación, redes hidráulicas	Eventualmente coincidente con la interurbana
Medio ambiente		Parques y reservas urbanas	Parques, reservas, territorios protegidos, circuitos de ecoturismo	Parques, reservas o circuitos de ecoturismo compartidos
Información y conocimiento		Redes, edificios, televisión por cable	Sistemas de educación a distancia, postal, televisión abierta, satélites	Redes

Fuente: Sánchez & Wielmsmeier (2005, adaptado de BID, 2000).

También puede clasificarse de acuerdo con su función de la siguiente manera: infraestructura económica –como transporte, energía y telecomunicaciones–, infraestructura social –como presas y canales de irrigación, sistemas de agua potable y alcantarillado, educación y salud, infraestructura de medio ambiente, recreación y esparcimiento– e infraestructura vinculada a la información y el conocimiento. La infraestructura se clasifica asimismo de acuerdo a su cobertura geográfica como de alcance urbano, interurbano e internacional (BID, 2000).

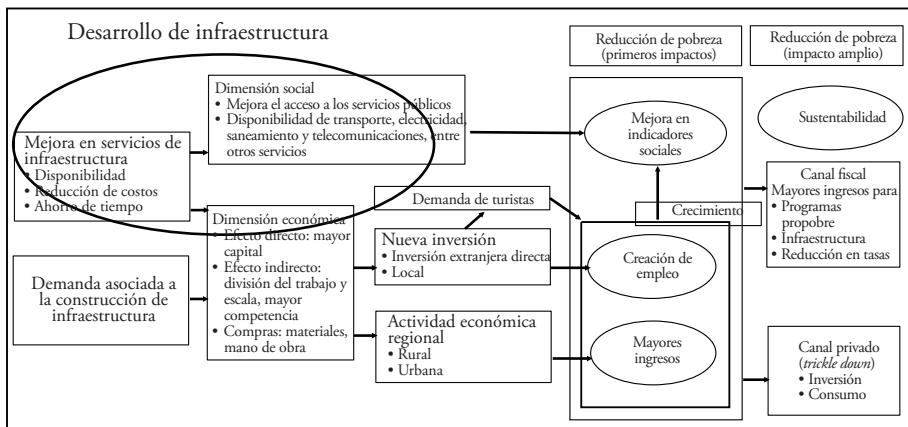
Los principales canales de transmisión entre infraestructura y desarrollo pueden resumirse tal como lo establece la Comprehensive Poverty Reduction and Growth Strategy (CPRGS, 2003), a través de cuatro aspectos:

- Nivel económico: la infraestructura produce un efecto directo sobre la acumulación de capital, lo que genera un efecto indirecto vía el crecimiento de la

- demanda asociada a su construcción, a causa de la necesidad de una mayor cantidad de materiales y mano de obra para su impulso.
- Nivel social: mejora el acceso y la disponibilidad de los servicios básicos en el sentido de que provee transporte, electricidad y saneamiento, entre otros. De esta manera, reduce los costos y tiempo que emplean los pobladores en el desarrollo de sus actividades, lo cual repercute positivamente sobre su bienestar.
 - Creación de empleo y mayores ingresos: debido a que la creación de nuevas inversiones directas –extranjeras y locales– en espacios tanto urbanos como rurales genera una mayor demanda de turismo, con una adecuada infraestructura de servicios en la localidad, región o país se logran visitas internacionales que generan puestos de trabajo y, por ende, ingresos que se derivan de ellos.
 - Reducción de la pobreza: como consecuencia de la creación de empleo y de mayores ingresos, se produce más crecimiento económico que contribuye a la mejora de los indicadores sociales, los que conllevan mayores ingresos fiscales para garantizar la sustentabilidad en la creación de otras infraestructuras, así como la reducción de las tasas de pobreza. Se requiere también de la participación del sector privado a fin de que el impacto sea más amplio sobre estas tasas.

En la figura 2, se presenta la síntesis realizada por CPRGS (2003) en torno a los canales de transmisión entre infraestructura y desarrollo.

Figura 2
Canales de transmisión entre infraestructura y desarrollo



Fuente: Galindo (2010, de CPRGS, 2003); adaptación.

En resumen, el gasto público es el instrumento de política económica más importante del que dispone el Gobierno para la creación de bienes públicos, de acuerdo a la magnitud y el modo en que lo aplica. Además, el gasto público genera consecuencias fundamentales para el proceso de crecimiento económico y para el mejoramiento de las condiciones de bienestar de la población. En ese sentido, se puede establecer que los recursos percibidos por canon son importantes para el desarrollo de la sociedad en la medida en que pueden financiar proyectos de infraestructura vital para mejorar las condiciones de vida de la población, así como para promover la inversión privada y la competitividad de los territorios a nivel local y regional. Además, la planificación, organización y ejecución de proyectos y obras públicas son eficientes y coherentes con una visión de desarrollo integral articulada desde el territorio subnacional hasta el nacional.

4.2.2 Fuentes de financiamiento de la inversión pública para el desarrollo

Conocido el destino de la inversión pública, conviene saber cuáles son las fuentes de financiamiento de las que se dispone para el desarrollo de infraestructura económica, social, sostenible e institucional. El SNIP establece que la inversión pública debe estar orientada a mejorar la capacidad prestadora de servicios públicos del Estado, de forma que estos se brinden a los ciudadanos de manera oportuna y eficaz. La mejora de la calidad de la inversión debe orientarse a lograr que cada sol invertido produzca el mayor bienestar social, lo que se consigue con proyectos de inversión pública (PIP) sostenibles, que operen y brinden servicios a la comunidad ininterrumpidamente.

De modo general, un PIP se define como toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o recuperar la capacidad productora de bienes o servicios; sus beneficios se deben generar durante la vida útil del proyecto y ser independientes de los de otros proyectos. Los PIP intentan solucionar de manera integral un problema previamente identificado que afecta a la población impidiéndole mejorar sus estándares de vida (MEF, 2009).

Existen diversas fuentes para financiar un PIP. La disponibilidad de recursos, la capacidad de ejecución y la envergadura de un proyecto varían en el momento de decidir con qué tipos de fuente se piensa financiarlo. Entre estas, tanto a nivel nacional como regional y local, el SNIP (MEF, 2014) establece cinco principales fuentes en el Portal de Transparencia Económica: recursos ordinarios, recursos directamente recaudados, recursos por operaciones oficiales de crédito, recursos de donaciones y transferencias, y recursos determinados (ver el anexo 2 para

mayores detalles). En esta última fuente se encuentran los recursos percibidos por concepto de canon y sobre canon petrolero, objeto de estudio de la presente investigación. Sus aspectos teóricos se discuten en la siguiente sección.

4.3 Canon y desarrollo

El canon consiste en una renta que provee la explotación de recursos naturales al propietario de estos y es determinada por ley. Los recursos de canon son la participación efectiva y adecuada –como señala el artículo 77 de la Constitución Política del Perú– de la que gozan los Gobiernos Regionales y los Gobiernos Locales respecto del total de los ingresos y rentas obtenidas por el Estado de la explotación económica de los recursos naturales.

En el caso peruano, el Estado es el propietario de los recursos naturales. Por ello, el nivel central de gobierno es el que, en principio, capta las rentas e ingresos que se obtienen por este concepto, los que se redistribuyen a los agentes públicos de las zonas donde se produce la actividad extractiva de los recursos.

Sin embargo, como señala Dammert:

En la legislación peruana coexisten dos concepciones respecto al canon. Una, manifestada en el canon a los hidrocarburos, establece que el canon es un derecho fiscal territorial que el Gobierno central debe otorgar en función de un porcentaje del valor extraído de producción. La otra concepción percibe al canon como un porcentaje del impuesto a las utilidades que las empresas cancelan al Estado (Dammert, 2002, p. 6).

La norma actualmente establece que el canon se distribuye según ciertos criterios, como la zona de producción y el índice de pobreza que se manifiesta en el indicador de necesidades básicas insatisfechas que determina el INEI para el cálculo correspondiente del MEF a nivel de las unidades de gobierno subnacional. El canon y sobre canon han sido establecidos por la Ley N° 23630, el Decreto Ley N° 21678, el Decreto de Urgencia N° 027-98 y el artículo 379 de la Ley N° 24977; y fueron incrementados en 15% y 3,75%, respectivamente, de acuerdo con el artículo 3 de la Ley N° 30062⁶. Esta última ley uniformiza la manera como se establecen el canon y el sobre canon por la explotación de petróleo y gas para los departamentos de Piura, Tumbes, Loreto, Ucayali y la provincia de Puerto Inca en Huánuco. De acuerdo con su artículo 2, el canon y sobre canon están determinados, por un lado, por el 50% del impuesto a la renta de las empresas que realizan actividades de explotación

⁶ En la figura 7, más adelante, se presenta la cronología de las normas sobre canon y sobre canon en el país.

de petróleo y gas mediante contratos de licencia; por otro lado, surgen del 50% del impuesto a la renta de las empresas que realizan actividades de explotación de petróleo y gas mediante contratos de servicios. De modo específico, el canon está conformado por el 75% de los recursos que se obtienen mediante contratos de licencia, mientras que el sobrecanon resulta del 25% de aquellos que se perciben mediante contratos de servicios. Cabe señalar que en el caso particular de Piura y Tumbes el canon y sobrecanon son el resultado de la aplicación de una tasa de 10% *ad valorem* sobre la producción total de petróleo en cada departamento, a lo que se suma el 2,5% de la participación sobre la renta que produce la explotación de dicho recurso en esas jurisdicciones.

Para los fines de esta investigación, el interés se centra en el canon que el Estado, según nivel de gobierno, percibe por la explotación de hidrocarburos y gas, proveniente de las regalías petroleras –30% promedio del valor de la producción petrolera– y del impuesto a la renta –es decir, el 30% de las utilidades que reporta dicha actividad–. Los Gobiernos Regionales, Gobiernos Locales y otros entes públicos, de acuerdo a ley, perciben transferencias del Gobierno Central de 12,5% del valor de la producción. Estos recursos técnicamente corresponden a un tributo en la forma de contribución que se aplica a las empresas que explotan los recursos naturales, lo cual es recaudado por el Gobierno Central y redistribuido para la ejecución de gastos corrientes y de inversión en apoyo al desarrollo de sus territorios o competencias (Dammert, 2002). Finalmente, el canon se constituye en un derecho fiscal territorial bajo el supuesto de que se realiza una gestión pública eficiente y eficaz para lograr los objetivos de desarrollo.

En tal sentido, el canon se convierte en fuente importante de sostenimiento del gasto público en el caso de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales debido a la restricción para que realicen acciones de endeudamiento, sobre todo internacional, y a las limitaciones en tiempo y monto en el escenario nacional, por lo que su capacidad de apalancamiento está limitada a la discrecionalidad del MEF, principalmente. En consecuencia, han surgido recientemente mecanismos –como obras por impuestos, asociaciones público-privadas (APP) e iniciativas de inversión compartidas (PIC)– que ayudan a los diferentes niveles de gobierno a ejecutar labores de diversa naturaleza no solo para reducir las brechas, sino para generar condiciones de mejora de las competitividades locales, las que, a su vez, permiten nuevas inversiones para impulsar el desarrollo regional y local.

Es de esperar que el canon sea utilizado de forma eficiente y efectiva por las administraciones subnacionales, preferentemente para el desarrollo de infraestructura económica, sea vial, energética o de riego y para la expansión de la

frontera agrícola, entre otros; y de infraestructura social, en educación, salud y saneamiento. De esta manera, el canon permite reponer la capacidad productiva y de empleo en las regiones, provincias y distritos, lo que posibilita mantener una dinámica económica una vez que el recurso no renovable que lo origina se agote.

En relación con el gasto que se atiende, el canon financia tanto el gasto corriente como el de inversión en cada una de las funciones de su competencia. Al respecto, la normativa nacional establecía antes que las unidades de gestión descentralizada podían utilizar hasta el 20% de los recursos de canon transferidos en gasto corriente, mientras que el resto debía dirigirse al financiamiento de proyectos de inversión. En la actualidad, se faculta utilizar hasta el 20% del canon para el gasto en el mantenimiento de la infraestructura vital o importante en el desarrollo subnacional, es decir, para gasto corriente. También se ha incrementado el financiamiento para estudios de formulación de proyectos de inversión con estos recursos, lo que puede afectar los recursos finales para financiar las obras de infraestructura programadas en función de los objetivos de desarrollo o limitar los recursos disponibles para los procesos de presupuesto participativo.

En el caso subnacional, el canon es un elemento clave para el desarrollo local al constituir, en promedio, el 40% de los recursos disponibles para financiar actividades y proyectos estratégicos para mejorar las condiciones de vida de la población y asegurar mejores condiciones de competitividad en los ámbitos territoriales departamental y local.

5. Revisión de la literatura

5.1 Hallazgos en el mundo

Para el caso de Colombia, Perry y Olivera (2009) analizan el impacto de la explotación de hidrocarburos y minerales sobre el desarrollo regional y local. Ellos afirman, entre sus principales resultados, que la producción petrolera y carbonífera de las últimas décadas ha generado un impacto positivo y significativo sobre el grado de desarrollo, medido en términos del PBI per cápita, a nivel de municipios. Sin embargo, a nivel de departamentos, el efecto es diferenciado, ya que la producción carbonífera produce beneficios en el crecimiento económico, mientras que la producción de hidrocarburos implica algunos perjuicios. Por último, señalan que las transferencias de ingresos corrientes de la nación originan un impacto negativo y significativo sobre el crecimiento, especialmente en el caso de los municipios, debido a que ellas son particularmente altas en regiones y municipios con baja densidad de población y se dirigen hacia las áreas más pobres,

lo cual, de cierto modo, permite explicar su asociación negativa con el nivel de ingreso per cápita municipal y con las bajas tasas de crecimiento departamental.

Lagos y Blanco (2010), para el caso de Antofagasta (Chile), utilizan indicadores de desarrollo económico y social durante el período 1985-2008 y demuestran que la actividad minera ha permitido a la región avanzar hacia el desarrollo desde 1990 en adelante en lo relacionado a indicadores económicos, tales como ingresos per cápita y su distribución, los cuales se encuentran mejor ubicados que en el resto de Chile y cerca de algunos países desarrollados. No obstante, la región todavía presenta niveles bajos de algunos indicadores sociales claves, como la calidad de la educación, la salud y la esperanza de vida.

En Australia, Hajkowicz, Heyenga y Moffat (2011), para 71 Gobiernos Locales mineros, miden la actividad minera a través del valor bruto de la producción de recursos como carbón marrón, plomo, rutilo, circón, níquel, tantalio, uranio, zinc, bauxita, cobre, oro, plata e ilmenita. La investigación encuentra que el impacto minero se correlaciona positivamente con la mejora de los ingresos, el acceso a la vivienda y las comunicaciones, los niveles educativos y el empleo; por otro lado, existe una relación débilmente negativa con la esperanza de vida. De modo particular, las zonas con más actividad minera se desempeñan mucho mejor en sus indicadores sociales. Sin embargo, los autores precisan que es necesario comprender mejor los impactos tanto negativos como positivos de esta actividad sobre el bienestar socioeconómico, ya que los auge mineros impactan sobre los individuos en forma diferente según el nivel de análisis que se realiza, sea por hogares, regional, local o incluso, internacional.

Ge y Lei (2013), para el caso de China, emplean el método de descomposición de multiplicadores dentro de una estructura de matriz de contabilidad social (SAM) y demuestran que el desarrollo minero tiene un impacto más significativo sobre los hogares de ingresos altos y medios respecto a las familias con ingresos más bajos. Asimismo, afirman que el sector carbón contribuye mayormente al alivio de la pobreza, sobre todo en el grupo de hogares de bajos ingresos, cuya tasa es más grande y se beneficia escasamente del desarrollo minero.

Lei, Cui y Pan (2013) también analizan el escenario de China durante el período 2003-2009, mediante el modelo insumo-producto. Según sus resultados, las industrias de desarrollo minero de carbón, petróleo y gas natural han producido un mayor impulso en la inversión en activos fijos y en el PBI. Además de ello, han proporcionado un número alto de puestos de trabajo y han desempeñado un rol positivo en la promoción de inversión en tecnología en el país.

En un último y reciente trabajo, Lo Storto (2013), con el análisis envolvente de datos, evalúa la eficiencia del gasto de 103 municipalidades representativas de Italia. Los resultados de este estudio revelan que existe un gran número de municipalidades no eficientes en el gasto.

5.2 Hallazgos en el Perú

Dammert (2002) establece que el canon no solo se constituye como una fuente para financiar el desarrollo regional, sino también para mejorar las políticas sectoriales y la calidad del gasto, así como para incorporar a decisivos segmentos de la comunidad nacional en la transformación de excedentes en activos estratégicos para el desarrollo. Por su parte, Alvarado, Rivera, Porrás y Vigil (2003), en su análisis de los efectos y usos de las transferencias intergubernamentales durante el período 1990-2000, encuentran que los gastos funcionales municipales están orientados principalmente al desarrollo de vías urbanas y rurales, así como a otros sectores tradicionales, como el ornato público y la infraestructura urbana.

De Echave y Torres (2005), utilizando la metodología de datos de panel, afirman que a nivel de los 24 departamentos del país el PBI minero genera un impacto negativo y significativo sobre las variables de pobreza, como las que se consideran en el IDH: esperanza de vida al nacer, años promedio de estudio (AEP), tasa de alfabetismo adulto e ingreso promedio mensual per cápita. Adicionalmente, cuando se incluyen factores institucionales, se halla que estos inciden negativa y significativamente sobre la pobreza. Con ello, se demuestra que no solo la actividad minera ha aportado negativamente sobre la pobreza, sino también las políticas institucionales adoptadas desde cada departamento.

Siguiendo a Boza (2006), luego de una investigación de tipo exploratorio, descriptivo y estadístico para los años 2002 a 2006, se encuentra que las obras que se han realizado con recursos del canon minero se encuentran escasamente relacionadas con las necesidades de las poblaciones de los departamentos del Perú. Asimismo, este autor muestra evidencia de que, en algunas ocasiones, es la población la que presiona a favor de la construcción de un estadio o una plaza de toros en vez de apoyar proyectos más relevantes desde el punto de vista técnico.

Para el caso de la macrorregión norte, Rosales, Chinguel y Siancas (2007) en el período 1995-2005 encuentran que las transferencias a los Gobiernos Locales han contribuido a la convergencia económica a partir de 2003. No obstante, el coeficiente que recoge la influencia de tales transferencias no es significativo y resulta ser negativo en algunos períodos. Además, los resultados demuestran la existencia de convergencia en desarrollo humano durante todo el período bajo

análisis, aunque su influencia resulta ser no significativa debido a que los autores precisan que los efectos de la inversión pública en educación sobre el desarrollo humano no son inmediatos.

Un documento del Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico (CIUP, 2010) afirma que la inversión pública ha contribuido de manera positiva y estadísticamente significativa sobre los indicadores de logro de los sectores salud, educación, agua y saneamiento, agricultura, energía y transporte. También señala que en los departamentos del país no es posible probar la hipótesis de convergencia absoluta, sino más bien la de convergencia condicional, ya que esta se comprueba cuando se incluye la inversión pública departamental. De modo particular, se demuestra que a partir de 2005 el efecto de la inversión pública sobre el crecimiento departamental es positivo y estadísticamente significativo: el incremento del 10% en inversión pública por habitante es capaz de aumentar la tasa anual de crecimiento del PBI per cápita regional en, aproximadamente, 0,14 puntos porcentuales.

Cueva (2012), en su análisis del impacto de las transferencias monetarias mineras en el desarrollo de los distritos del Perú, emplea la metodología de evaluación de impacto y encuentra que durante los años 2007 a 2009 las transferencias mineras han generado un impacto significativo en variables relacionadas con la educación, como la tasa de analfabetismo y el porcentaje de niños que asisten a la escuela, de manera que los distritos mineros presentan menor tasa de analfabetismo y mayor número de niños que asisten a la escuela que los distritos no mineros. Sin embargo, respecto de variables de salud, como la tasa de desnutrición crónica y la tasa de mortalidad infantil, distinguidas por grupos, entre distritos mineros y no mineros, no se logra identificar una diferencia significativa.

También Neyra y Oré (2012) analizan el efecto de la actividad extractiva en el desempeño económico departamental durante la última década y adicionalmente examinan la relación entre la dependencia del sector extractivo y el nivel de educación, la inversión privada y el gasto en educación. Los resultados del estudio indican la existencia de una relación positiva entre la dependencia de la industria extractiva y la tasa de analfabetismo. Por el contrario, la inversión privada genera un efecto negativo. En cuanto al gasto en educación, este no presenta relación con los niveles de dependencia de la industria extractiva. Por último, estos autores no encuentran evidencia suficiente para concluir que exista la llamada «maldición de los recursos naturales» en las regiones del país, debido a que el impacto de la dependencia de la industria extractiva, si bien presenta un efecto positivo sobre el crecimiento del PBI per cápita, no es estadísticamente significativo.

Ponce (2013) evalúa la relación entre la inversión pública y el desarrollo económico regional en el Perú durante el período 1997-2011. Utilizando un modelo de datos de panel dinámico, el autor centra su análisis en el impacto por tipo de inversión pública social, infraestructura y capital fijo sobre el desarrollo regional aproximado a través del crecimiento del PBI per cápita, controlado por inversión privada, superficie agrícola y capital humano. Entre los principales resultados del período bajo análisis, la relación entre inversión pública y PBI es positiva y significativa, así como la de inversión pública y las demás variables explicativas: inversión privada, superficie agrícola y capital humano. Además, se demuestra que, a pesar de que la inversión pública ha resultado ser un factor relevante en el crecimiento económico, la inversión privada es la que mayor impacto ha generado en el período en cuestión.

Del Pozo, Guzmán y Paucarmayta (2013) hallan que el impacto del canon minero en el bienestar es heterogéneo debido a que sus efectos positivos se concentran en hogares menos vulnerables, es decir, menos pobres y urbanos, mientras que las consecuencias negativas se centran en hogares más vulnerables, es decir, más pobres y ubicados en áreas rurales. Con los resultados de su investigación, los autores realizan un ejercicio empírico de evaluación de impacto (*ex ante*) de esquemas alternativos de redistribución y como conclusión demuestran que, bajo dichos esquemas, el impacto potencial del canon minero en el bienestar es positivo y con algunos efectos distributivos. La evidencia obtenida en el estudio considera elementos necesarios para el debate sobre reformas nuevas y alternativas al esquema de redistribución que permitan incrementar la contribución del canon minero al bienestar en el Perú.

Por último, Loayza y Rigolini (2015), en su análisis del impacto local de la minería sobre la pobreza y la desigualdad, encuentran que esta actividad produce un doble efecto en las comunidades locales: un beneficio promedio positivo y un efecto distributivo negativo. Con respecto al efecto positivo, los distritos productores reciben un impacto 10% más alto que el consumo per cápita de los distritos no productores y 2,5% mayor que aquel en población menos pobre y en pobres extremos. El aspecto negativo se refiere al coeficiente de desigualdad de Gini, que es 0,6% mayor en los distritos productores que en los no productores. De otro lado, los beneficios promedio positivos son limitados en los distritos productores y no tienen efectos secundarios apreciables en otros distritos, incluso en la misma provincia. En síntesis, según las investigaciones presentadas, la minería parecería conducir a una mayor desigualdad en y entre las comunidades locales.

5.3 Hallazgos en la Región Piura

Correa (1997), sobre la base de un análisis de la inversión pública realizado para el departamento de Piura entre 1970 y 1995 y utilizando información disponible de los principales entes públicos ejecutores en el espacio regional, establece siete principales hallazgos.

- El impacto de la inversión pública regional ha sido escaso y de alta concentración en los espacios urbano-costeros. Si bien la inversión pública se dirigió hacia los sectores sociales (45,63%), esta no se realizó de acuerdo con las reales demandas y estrategias para un desarrollo armónico y equilibrado de la región o de los espacios interiores. En el caso específico de los Gobiernos Locales, la inversión se orientó a la atención de las necesidades urbanas de la capital provincial o distrital, además de duplicar la atención en los sectores salud y educación.
- La experiencia en la asignación y gestión de la inversión pública durante el período 1993-1995 en la región mostró un reconcentramiento precisamente por la desactivación del proceso de descentralización en el país; se reconoce que políticamente se otorgó mayor importancia a los Gobiernos Locales, pero sin señalamiento claro del principio de subsidiaridad.
- Existen limitantes para alcanzar los fondos de las fuentes asignadoras de inversión a nivel central por la escasa capacidad de gestión local, donde el canon representa el 30% de los recursos disponibles para inversión.
- Los Gobiernos Locales y el CTAR son los de mayor participación (72,95%) en el total de la inversión ejecutada evaluada, la misma que tuvo una evolución creciente, pero variable.
- La gestión pública se caracterizó por una escasa coordinación entre las instancias provinciales y regionales y entre estas y las nacionales.
- Se encuentra una mayor dependencia de las asignaciones de recursos a través del Fondo de Compensación Municipal (Foncomun) e inestabilidad en la permanencia y montos del mismo.
- No existe una estrategia de planificación del desarrollo, lo que se manifiesta en la carencia de planes de desarrollo provincial y de un banco de proyectos.

En el mismo sentido, Correa y Morocho (2013), mediante la estimación de un índice de desarrollo regional (IDR) para el período 2004-2010, demuestran que Piura sigue siendo una región de desarrollo medio, a pesar de ser la cuarta economía nacional. De modo particular, se encuentra que la gestión de los

recursos financieros a nivel de los Gobiernos Locales de la región no ha producido un impacto positivo ni estadísticamente significativo sobre el desarrollo de Piura. A causa de que la capacidad de ejecución de las inversiones se encuentra sujeta a las transferencias debido al escaso esfuerzo fiscal, el impacto de los principales PIP se retrasaría en relación al nivel de desarrollo regional.

En otro estudio, sobre el balance de las políticas públicas y el presupuesto para la pequeña agricultura en la Región Piura en el período 2009-2013, los mismos autores Correa y Morocho (2014) concluyen que esta se encuentra limitada, principalmente por dos aspectos: el primero refiere a la normativa regional, que no responde a las demandas estructurales del sector ni a sus urgencias en cuanto a la transferencia tanto de tecnología neutra a la escala requerida, como de capacidades; también se debe a la débil organización del sector; el segundo aspecto está relacionado al uso y eficiencia del presupuesto del sector. Aunque este es limitado, se orienta a los grandes proyectos de infraestructura de riego, que favorecen, sobre todo, al espacio costero regional, por lo que se limita su impacto en el desarrollo agrario y rural de la región y, a su vez, en la calidad de vida de las familias.

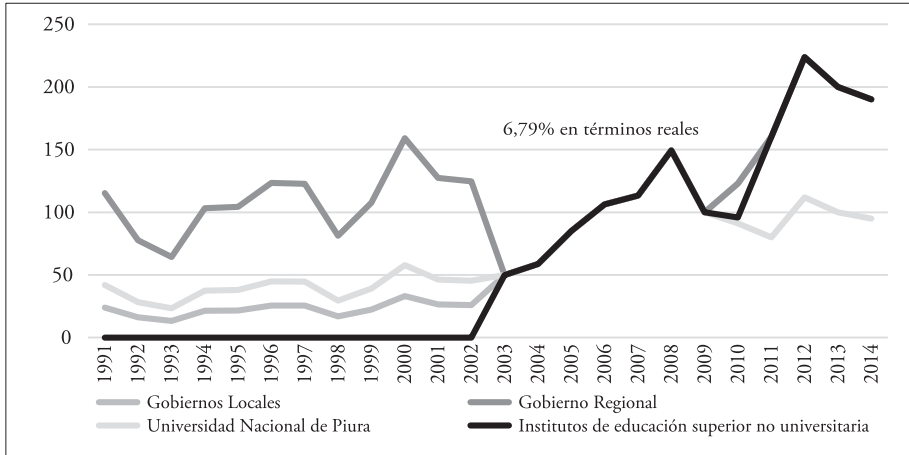
6. Hechos estilizados

6.1 Evolución del canon y sobre canon petrolero en la Región Piura

La región dispone de canon desde 1983, a pesar de que este derecho a la renta por la explotación de un recurso natural estratégico se había instalado para el caso del departamento de Loreto ya en 1976 (Ley N° 21678). El desastre regional consecuencia del mega-Niño de 1983 ayudó a que el departamento reivindicara para sí este derecho, logrado mediante la Ley N° 23630. El recurso del canon y sobre canon petrolero, como se observa en la figura 3, ha sido variable hasta 2003, especialmente para la instancia del Gobierno Regional. Sin embargo, ha sido creciente en términos reales en el total, 6,79% como promedio anual, habiendo llegado a S/ 5.115,27 millones durante el período 1991-2014, lo que equivale a USD 1.799.82 millones.

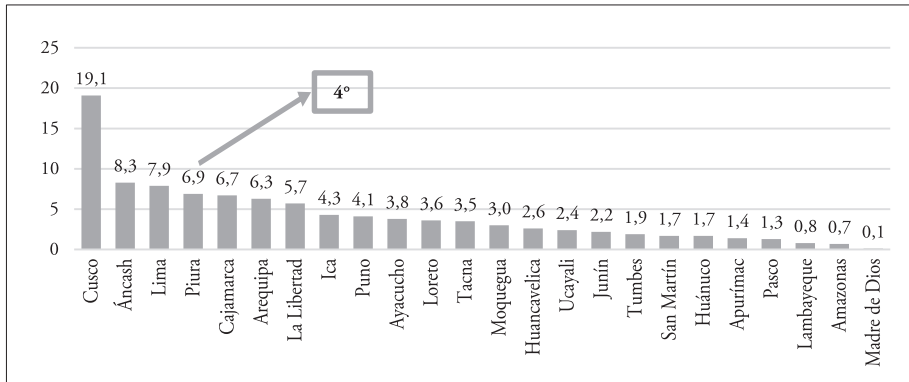
El canon petrolero es un recurso económico importante para sustentar el desarrollo de estrategias de financiamiento de las funciones que establece la ley para los gobiernos subnacionales a través de actividades y proyectos de inversión. En el año 2014, Piura ocupó el cuarto lugar como departamento receptor de estas rentas por explotación de recursos naturales no renovables, con una participación del 6,9%, como se observa en la figura 4.

Figura 3
Canon y sobrecanon petrolero, Piura, 1991-2014 (índice 2009 = 100)



Fuente: Perú Petro (2014); adaptación.

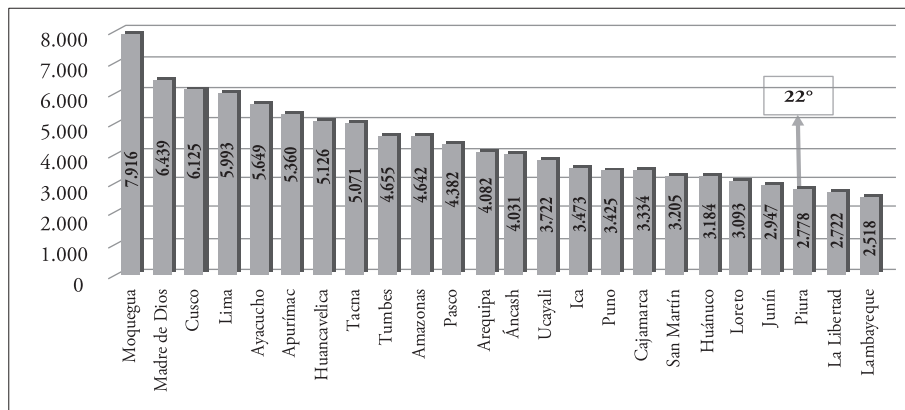
Figura 4
Recursos de canon y aduanas por departamentos, Perú, 2014 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2015); adaptación.

Sin embargo, por otra parte, Piura ocupa el puesto 22 entre los 24 departamentos en cuanto a transferencias per cápita a nivel del PIM: S/ 2.778 (ver la figura 5). Esto se debe a que desde el nivel central se han reducido las transferencias a Piura por otros conceptos debido justamente a que perciben recursos de canon, como sugiere la información del Instituto Peruano de Economía (IPE, 2015).

Figura 5
Transferencias per cápita por departamentos, Perú, 2013 (en soles corrientes por habitante)



Fuentes: MEF (2013); INEI (2013); IPE (2013); adaptación.

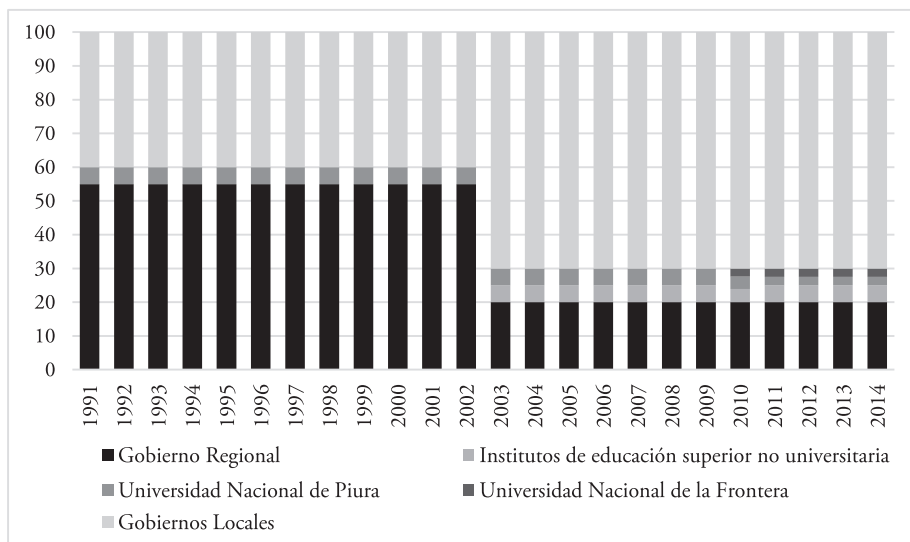
Los recursos de canon petrolero que ha percibido Piura presentan una dinámica muy variada en varios aspectos, como su asignación y el monto percibido. Respecto de su asignación, es el resultado de varias leyes específicas, que han terminado por favorecer más a los Gobiernos Locales, los cuales actualmente reciben una participación global del 70%, mientras que el Gobierno Regional recibe el 20% del total de los recursos determinados.

Si bien se entiende que existe implícito un propósito de buscar una mayor equidad en su asignación y ello puede ser mejor aprovechado para lograr los objetivos de desarrollo en las localidades especialmente productoras, se tiene que considerar si la desagregación del canon, finalmente, contribuye al desarrollo o si se ejecutan obras que no corresponden al propósito de mejorar las condiciones de vida y reponer la capacidad productora en las zonas de producción. Lamentablemente, no se posibilita concentrar los recursos en la realización de proyectos que estructuren el desarrollo regional y que permitan asegurar el mantenimiento de la capacidad productiva y el empleo en la región y en las zonas de explotación del recurso no renovable.

6.2 El canon y sobrecanon petrolero por agente receptor

Tal como se aprecia en la figura 6, de los recursos percibidos por el departamento de Piura por concepto de canon y sobrecanon petrolero, entre 1991 y 2002, le correspondió hasta 55% a la Corpiura, y luego al CTAR Piura, y 5% a la Universidad Nacional de Piura; la diferencia –40%– iba a los Gobiernos Locales tanto distritales como provinciales.

Figura 6
Distribución de canon y sobrecanon petrolero por agente, Piura, 1991-2014 (2009 = 100; en porcentajes)

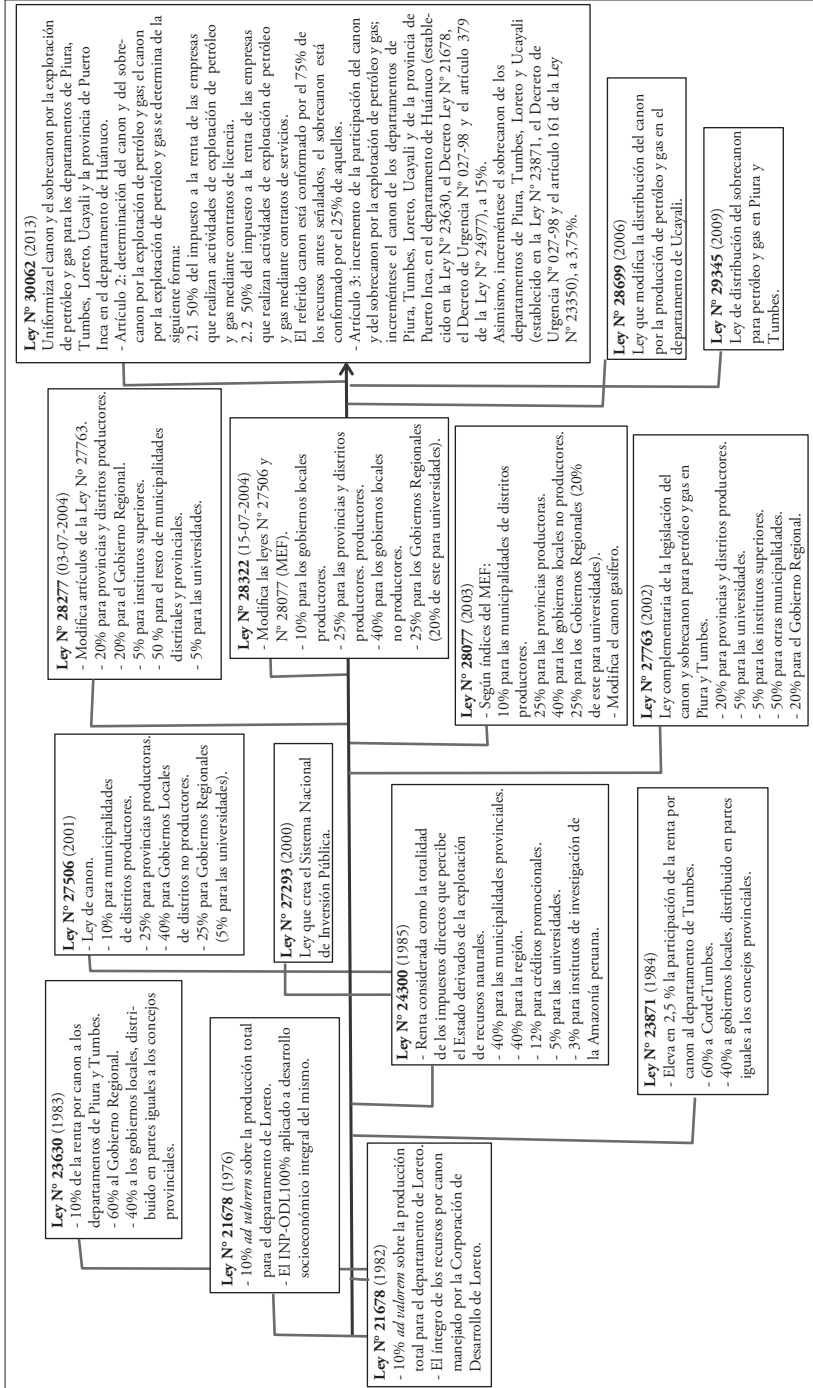


Fuente: Perú Petro (2014); adaptación.

En 2003, mediante la Ley N° 28077, se establece una nueva fórmula distributiva. De este modo, 10% se distribuye a las municipalidades distritales de las zonas de producción, 25% a las provincias productoras, 40% al resto de Gobiernos Locales no productores y 25% al Gobierno Regional de Piura. Un 20% del total percibido por este último se asigna a la Universidad Nacional de Piura para inversión en investigación científica y tecnológica que potencie el desarrollo regional.

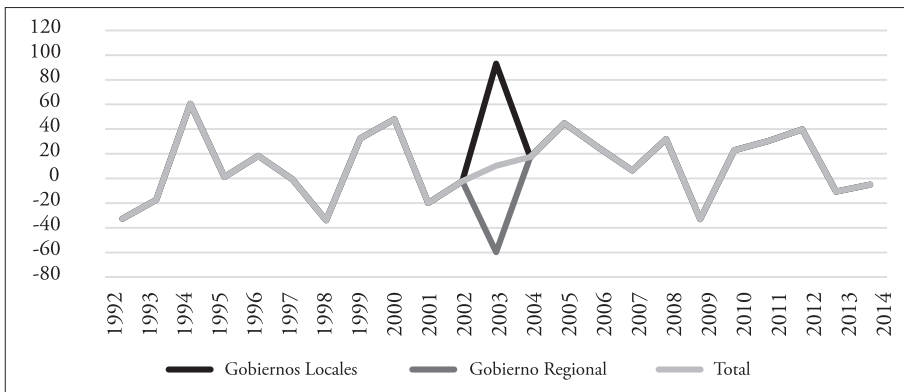
Luego, a partir de 2010, se produce una nueva fórmula de distribución, que rige a la fecha. Debido a la existencia de un nuevo agente receptor, la Universidad Nacional de Frontera en Sullana, el 5% del canon regional es compartido entre esta y la Universidad Nacional de Piura, es decir, cada una recibe 2,5%. Asimismo, se asignó el 25% al Gobierno Regional –que incluye a los institutos superiores– y 70% para los Gobiernos Locales del departamento. La asignación específica para cada Gobierno Local después de 2003 la fija el MEF según los criterios de zona productora, población y nivel de pobreza, medida esta a través del índice de necesidades básicas insatisfechas. El resumen cronológico del marco legal del canon y sobrecanon petrolero se presenta en la figura 7.

Figura 7
Resumen cronológico del marco legal del canon y sobrecanon petrolero



A partir del año 2003, ocurrió un quiebre estructural en el período de estudio al elevarse la participación de los Gobiernos Locales en el canon hasta el 70%. Como se ve en la figura 8, hubo un disloque en las variaciones entre los niveles regional y local de gobierno. En la misma figura, destaca el hecho de que las transferencias han enfrentado períodos de crisis marcados en los años 1992-1993, 1997-1998, 2001-2002, 2009 y 2013-2014, que se explican por los cambios en el precio internacional del petróleo, así como por criterios de transferencia interna, como los objetivos de la política de estabilización.

Figura 8
Variación de las transferencias del canon, Piura, 1992-2014 (índice 2009 = 100)

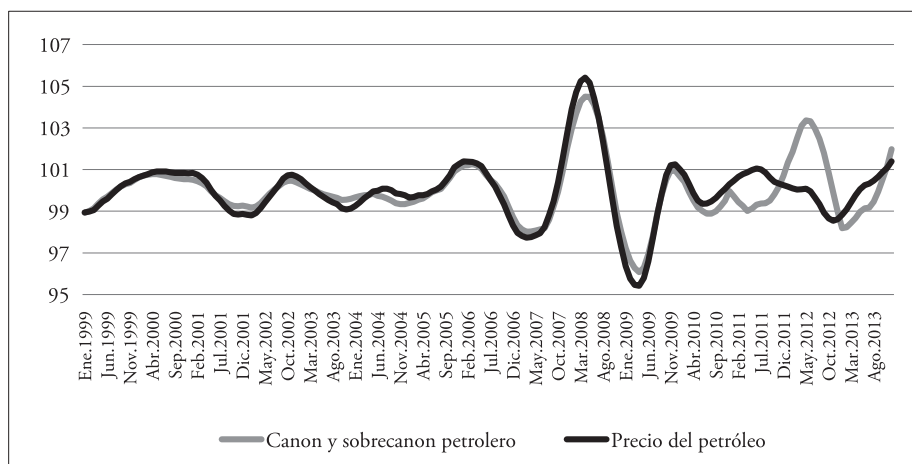


Fuente: Perú Petro (2014); adaptación.

En el período 1999-2013, se observa que las transferencias de canon petrolero en relación al precio internacional del barril de petróleo presentan una importante correlación de carácter procíclico (83,46%), tal como se aprecia en la figura 9.

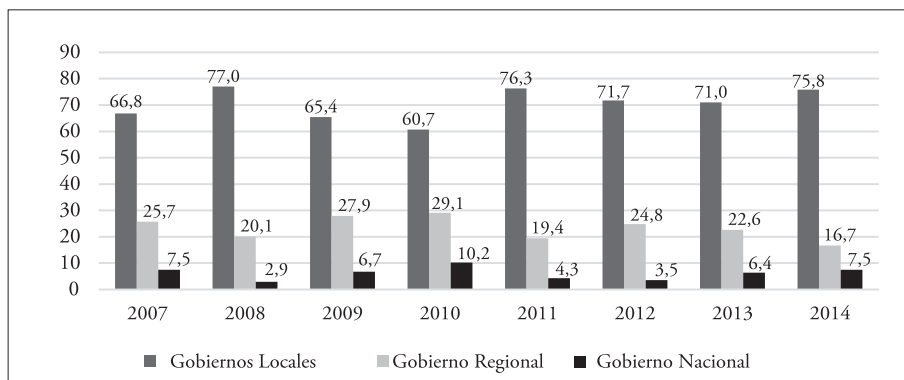
Entre las características principales que muestran las transferencias presupuestales totales de canon según tipo de agente receptor, evaluadas a nivel de PIM, destacan tres: a) la distribución en el período 2007-2014 ascendió a S/ 6.514,6 millones (USD 2.171,5 millones) como transferencias del MEF; b) la participación de los Gobiernos Locales alcanzó el 66,8% en 2007 y hasta el 75,8% en 2014; y c) el Gobierno Regional decreció su participación: de 29,1% en 2010 a 16,7% en 2014, poco más de 11 puntos porcentuales, como se aprecia en la figura 10.

Figura 9
Ciclo del canon y sobre canon petrolero, y ciclo del precio de petróleo, Piura, enero 1999-diciembre 2013 (índice 2009 = 100)



Fuente: Perú Petro (2014); adaptación.

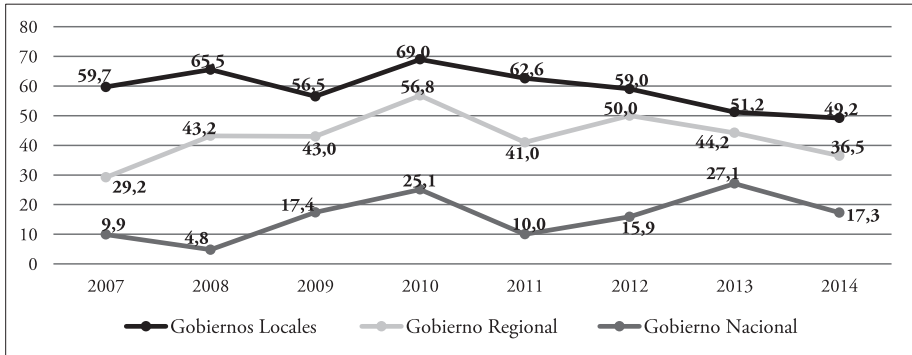
Figura 10
Participación del canon por tipo de agente receptor, Piura, 2007-2014 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2014); adaptación.

Otra particularidad del canon petrolero regional es su importancia gravitante en el financiamiento de las inversiones regionales por los Gobiernos Locales y el Regional. Entre ellas, el mayor peso corresponde a los primeros, para los que el canon es su principal fuente de financiamiento de inversión, aunque se presente una tendencia decreciente en 2010 de 69,0% a 49,2% en 2014, tal como se muestra en la figura 11.

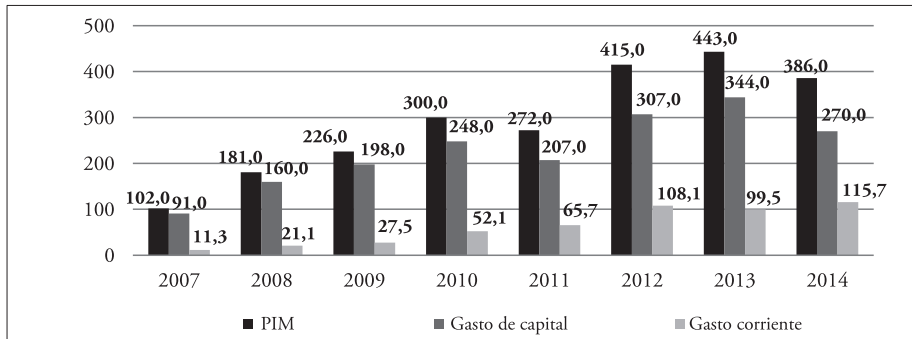
Figura 11
 Peso del canon en el presupuesto total de inversiones por tipo de agente, Piura, 2007-2014 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2014).

Una tercera característica, según tipo de gasto, es que los recursos de canon se orientan principalmente al financiamiento de proyectos de inversión, es decir, al gasto de capital, que ha sido creciente, como muestra la figura 12.

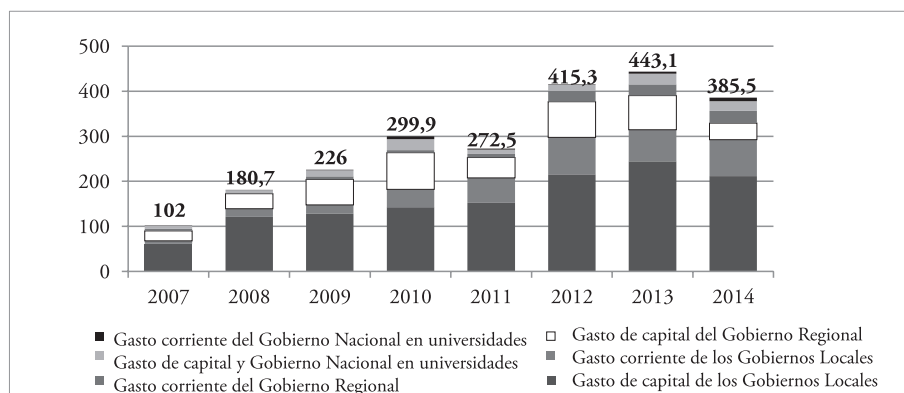
Figura 12
 Estructura del gasto financiado por canon según PIM y por tipo de gasto, Piura, 2007-2014 (en millones de dólares)



Fuente: MEF (2014); adaptación.

En el período 2007-2014 se dispuso para gasto corriente USD 501,17 millones y USD 1.823,9 para gasto de capital, totalizando recursos presupuestados en dicho período por USD 2.325,03 millones, monto que dispusieron los agentes perceptores regionales: el Gobierno Regional, 64 Gobiernos Locales, la Universidad Nacional de Piura y la Universidad Nacional de Frontera (ver la figura 13).

Figura 13
 PIM por canon y nivel de gobierno subnacional, Piura, 2007-2014
 (en millones de dólares)



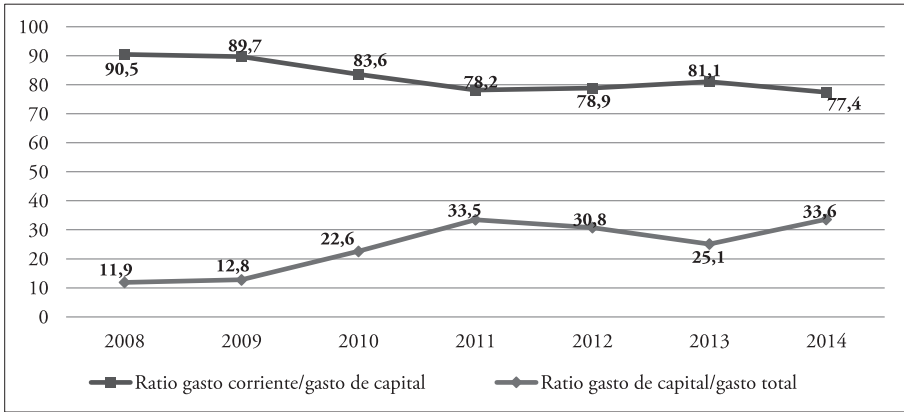
Fuente: MEF (2014); adaptación.

La estructura participativa del gasto, según el PIM (ver el anexo 3), revela que existe una participación creciente del gasto corriente total, desde 11,1% en 2007 hasta 30% en 2014, porcentaje que supera el señalado por la normativa del canon, que autorizaba el uso en gasto corriente hasta el 20%; pero diversas filtraciones (como el gasto de mantenimiento y la función de administración, planeamiento y contingencia) han elevado este porcentaje. Lo contrario ocurre con el gasto de capital, que creció a una tasa promedio anual de 14,99%, 4,5 puntos porcentuales menos que el total alcanzado: 18,48%.

6.3 Indicadores de desempeño de los recursos percibidos por canon y sobre canon petrolero en Piura

El canon por tipo de agente y tipo de gasto, sea corriente o de capital, se ha caracterizado por su importancia en el financiamiento de los proyectos de inversión. Más del 70% se orienta a financiarlos, pero el sostenimiento del gasto corriente se ha vuelto creciente en los últimos años, de acuerdo con los dispositivos que estipula la Ley de Presupuesto desde 2007, sobre todo en los Gobiernos Locales. Allí, hay una ratio creciente de participación sobre el total mayor al 20% a partir del año 2011 (ver la figura 14).

Figura 14
Indicadores de gasto corriente y de capital de canon y sobrecanon, Gobiernos Locales, Piura, 2008-2014 (en porcentajes)



Nota: la estructura del total de inversión pública en la Región Piura se presenta en el anexo 4.
Fuente: MEF (2014); adaptación.

Se destaca también el financiamiento del gasto en las funciones de administración, planificación y contingencia con el que se contrata personal de apoyo de las campañas electorales en lo que corresponde a gasto corriente. En cuanto al gasto de capital, se financian imprevistos y personal con sustento en proyectos pequeños y que no están en la programación inicial de inversiones o en los presupuestos participativos.

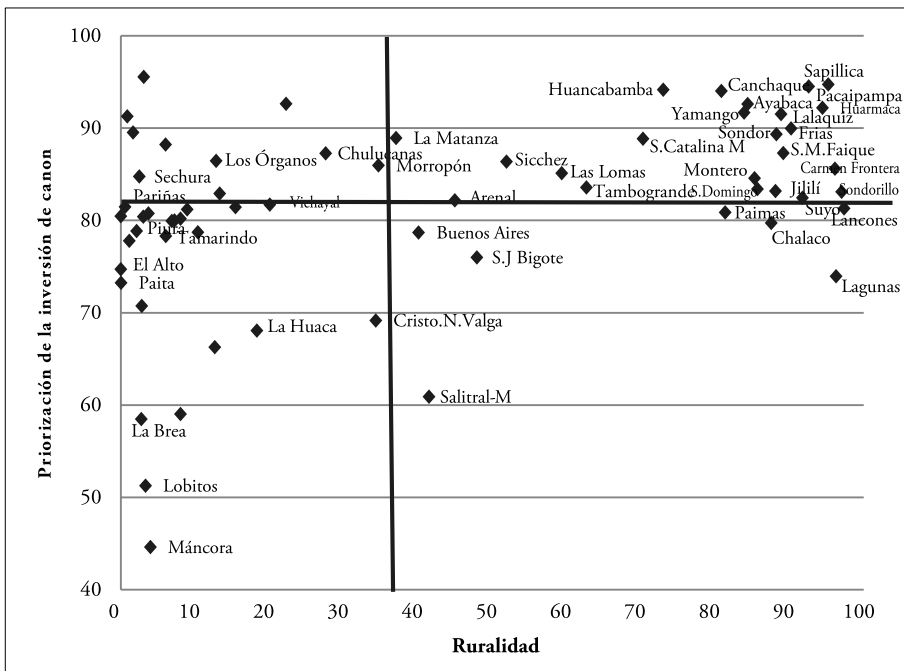
En adelante, se constata que debido a las normativas que emiten el Congreso y el MEF al incrementar el gasto corriente se desnaturaliza la finalidad del canon, como es sostener la capacidad productiva de una región o localidad que posee recursos naturales no renovables, principalmente, asumiendo que debe asegurarse la reposición de la capacidad productiva y del empleo creciente en la economía como factores clave para suplir la menor actividad por agotamiento o extinción del recurso natural. La normativa que aparece en la Ley de Presupuesto de la República, Ley N° 28927, que emite el Congreso en coordinación con el MEF desde 2007, autoriza que se use un 20% más de los recursos del canon para financiar actividades de gasto corriente y los orienta al mantenimiento de proyectos de infraestructura existente de impacto regional y de preferencia de servicios básicos.

Asimismo, los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales pueden destinar hasta 5% de los recursos provenientes del canon y sobrecanon y la regalía minera a que se refiere la Ley N° 28258 para financiar la elaboración de perfiles de PIP que se enmarquen en sus respectivos planes de desarrollo concertados. Dichas

disposiciones se mantienen vigentes, por ejemplo, en la décimo tercera disposición final de la Ley N° 29289, Ley de Presupuesto, de 2011. No obstante, estas disposiciones constituyen oportunidades que perjudican la asignación en gasto de capital o para el financiamiento de proyectos de inversión. Así, en el caso de los Gobiernos Locales, se evidencia que la razón gasto corriente/gasto de capital es creciente a partir de 2007 (ver la figura 14), al haberse internalizado el dispositivo que permite aprovechar más del 20% en gasto corriente.

En la figura 15, se constata que a consecuencia de la normativa vigente los recursos del canon representan, aproximadamente, el 80% del total de recursos presupuestales distritales considerados por toda fuente, es decir, el total de recursos determinados. Estos son importantes para los Gobiernos Locales no productores que se concentran en zonas andinas y rurales, los mismos que priorizan los bienes del canon en relación al total de recursos para el financiamiento de proyectos de inversión.

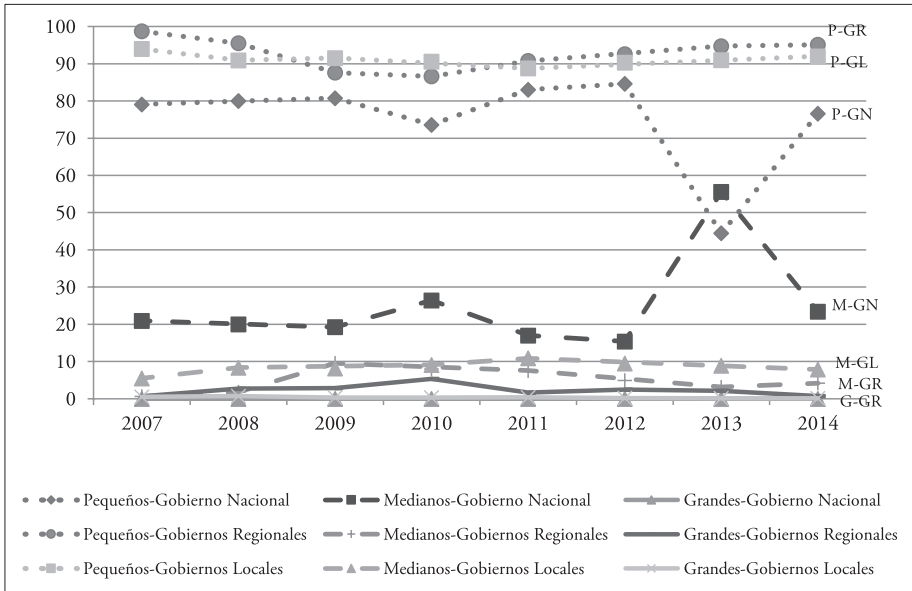
Figura 15
Ruralidad y priorización de la inversión de canon por distrito, Piura, 2014 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2014); adaptación.

De otra parte, los proyectos de inversión que ejecuta tanto el Gobierno Regional como los Gobiernos Locales están caracterizados por su atomización. En otros términos, existe concentración de la inversión pública en PIP pequeños, siendo notoria su predominancia en número, tal como se observa en la figura 16 y en los anexos 5 y 6.

Figura 16
PIP según tamaño y nivel de gobierno, Piura, 2007-2014

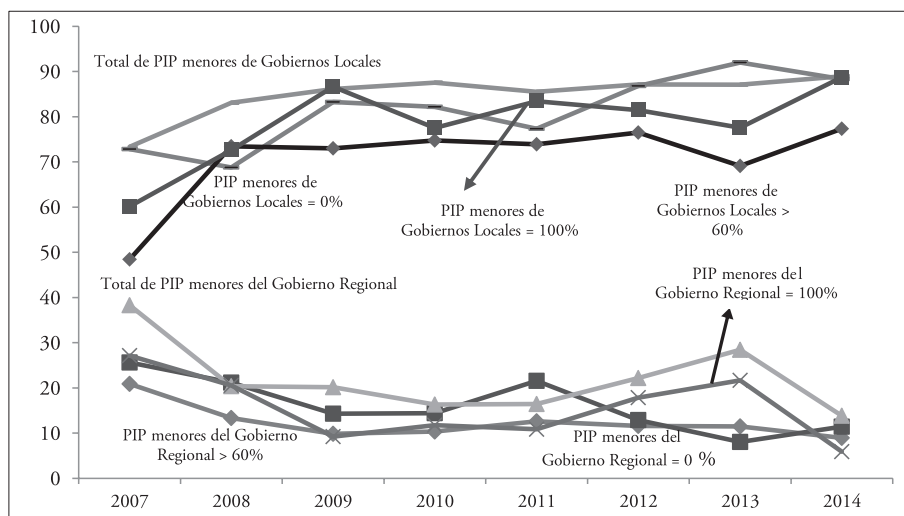


Fuente: MEF (2014); adaptación.

Asimismo, la mayor atomización se presenta en el Gobierno Regional de Piura, cuyos proyectos son pequeños –en promedio el 90%– y se presupuestan a nivel de PIM. En cuanto a su ejecución, tal como se aprecia en la figura 17, el peso relativo de los proyectos llevados a cabo al 100% y las demás características evaluadas muestran una mejora tanto en el porcentaje de ejecución como respecto del monto utilizado.

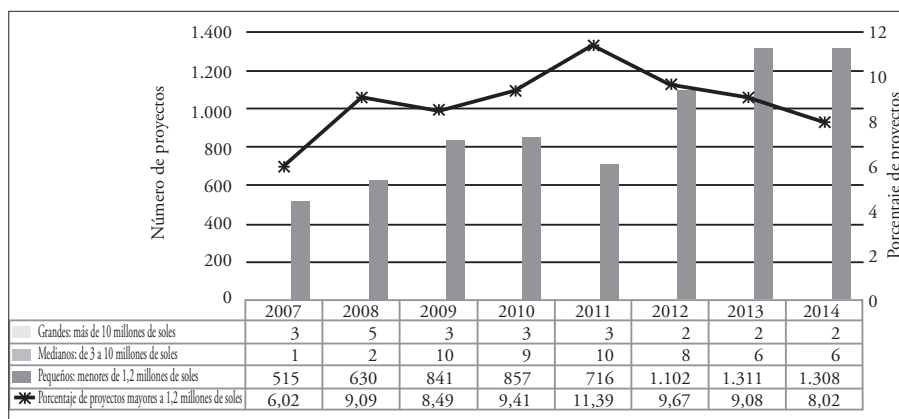
Otra forma de entender cómo se manifiesta la atomización de los recursos del canon es a través de los Gobiernos Locales. En la figura 18 es evidente el peso que representan los proyectos pequeños tanto en número como en monto. La línea subraya el porcentaje de proyectos ejecutados mayores a S/ 1,2 millones, el cual no supera el 12%, mientras que la cantidad de proyectos con más de S/ 10 millones de presupuesto no es mayor que 5 en el universo de los 64 distritos.

Figura 17
 Número de PIP menores ejecutados, según avance y nivel de Gobierno Regional y Gobierno Local, Piura, 2007-2014 (en porcentajes)



Fuente: MEF (2014); adaptación.

Figura 18
 Número de proyectos financiados por canon según tamaño, Gobiernos Locales, Piura 2007-2014 (en millones de soles)



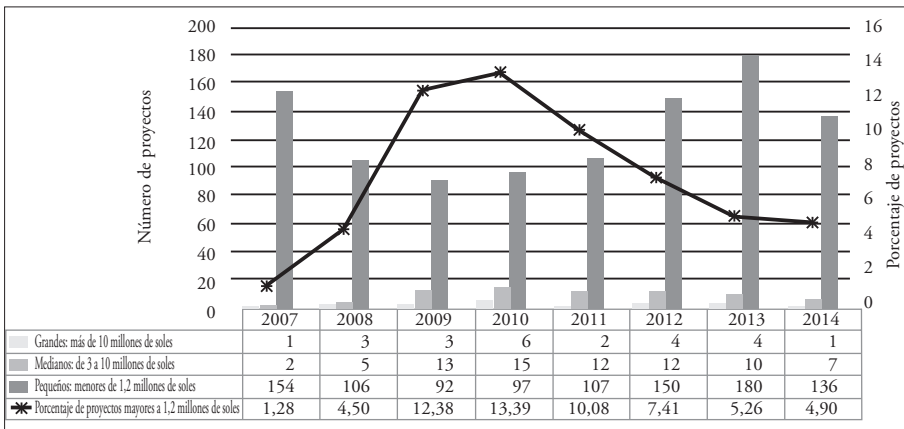
Fuente: MEF (2014); adaptación.

En el caso del Gobierno Regional, del mismo modo, la formulación y desarrollo de proyectos mayores a S/ 10 millones no supera la cantidad de 6 en

2010, para luego decrecer en su formulación y desarrollo. En ese sentido, en la figura 19 se confirma que el grueso de proyectos cuya realización es presupuestada no supera el 14%, que correspondió a 6 en el año 2010. Entre ellos, destacan el proyecto Alto Piura y el kilómetro 21 de la vía Piura-Chulucanas y el Puente Viejo de Piura. Por su parte, los proyectos menores a S/ 3 millones representan, en el período 2011-2014, casi el 93% de los que se ejecuta directamente por encargo o en convenio con los Gobiernos Regionales. Se muestra, de esta manera, la calidad de proyectos de inversión vinculados a un proceso de desarrollo económico alejado de la búsqueda de una mejora de vida de la población, la cual sigue sufriendo creciente pobreza, desnutrición y desarrollo humano bajo, sobre todo en la zona andina.

Figura 19

Cantidad de proyectos financiados por canon, según tamaño, Gobierno Regional de Piura, 2007-2014 (en millones de soles)



Fuente: MEF (2014); adaptación.

Por último, es relevante que en el caso de los Gobiernos Locales de Piura la orientación del gasto de inversión se produzca sin considerar los lineamientos de desarrollo esperado. En la tabla 2, las cinco principales funciones que comprenden a la mayoría de las municipalidades (ver la columna Frecuencia distrital) representan el 77,9% de las orientaciones del presupuesto a nivel de PIM. La planificación, preparación de proyectos y contingencias superan las preferencias de orientación presupuestaria, por ejemplo, en el sector productivo o en educación (ver la columna General). Además, existen seis funciones con menos de 1% del presupuesto PIM.

Tabla 2
Funciones y priorizaciones del gasto de capital por concepto de canon y sobrecanon petrolero según criterios espaciales y condición de productores, Gobiernos Locales, Piura 2007-2014 (como porcentaje del PIM total)

Nº	Función	Promedio en el período								
		Frecuencia distrital	Moda	General	Sierra	Costa	Urbano	Rural	Productores	No productores
1	Transporte	60	1	22,1	20,7	23,2	25,0	19,2	28,1	20,6
2	Saneamiento	57	1	18,6	20,2	17,5	16,5	20,8	17,5	18,9
3	Administración y planeamiento	56	3	15,8	14,8	16,5	15,3	16,2	14,8	16,0
4	Educación	43	3	13,2	16,3	10,7	11,2	15,1	5,7	15,1
5	Agraria/agropecuaria	39	4	8,2	10,9	6,1	6,1	10,2	3,0	9,5
6	Cultura y deporte	15	5	3,9	2,4	5,0	5,2	2,5	5,1	3,6
7	Protección social	11	5	3,3	3,1	3,5	3,3	3,4	3,5	3,3
8	Salud	9	5	3,2	2,8	3,5	3,5	2,8	2,9	3,2
9	Energía y recursos naturales	8	4	3,0	2,9	3,0	2,3	3,6	2,2	3,1
10	Medio ambiente	9	3	2,8	2,7	2,8	2,7	2,9	3,6	2,6
11	Vivienda y desarrollo urbano	6	4	2,3	1,3	3,1	3,4	1,2	3,8	1,9
12	Orden público y seguridad	6	4	2,0	0,8	3,0	3,2	0,8	4,8	1,3
13	Comercio	3	0	1,0	0,6	1,3	1,4	0,6	3,2	0,4
14	Turismo	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	1,1	0,2
15	Pesca	0	0	0,2	0,0	0,3	0,3	0,1	0,7	0,0
16	Comunicaciones	0	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
17	Industria	0	0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
18	Trabajo	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	Previsión social	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total				100	100	100	100	100	100	100

Notas

- Para cada función del gasto, la frecuencia distrital representa el número de Gobiernos Locales con mayor magnitud de presupuesto y mayor frecuencia de priorización en la orientación presupuestaria: la moda representa el valor más común del orden de priorización de la orientación presupuestaria para cada función del gasto; las priorizaciones se calcularon dividiendo el gasto de capital por concepto de canon y sobrecanon de cada función del gasto petrolero entre el PIM total del gasto de capital de dicho concepto. Ellas pueden apreciarse en las columnas que aparecen bajo «Promedio en el período».
- Las celdas sombreadas detallan las funciones del gasto público a nivel local con mayor priorización o porcentaje respecto al gasto total.

Fuente: MEF (2014); adaptación.

7. Metodología

7.1 Fuentes de información

Para el desarrollo de la presente investigación, se identificaron como principales unidades de análisis al Gobierno Regional de Piura y a los 64 Gobiernos Locales del departamento. La información utilizada proviene de fuentes secundarias de las siguientes instituciones del país:

- Banco Central de Reserva del Perú-Sede Piura (BCRP-Piura)
- Perú Petro, base de datos del canon y sobrecanon petrolero
- PNUD, informes de desarrollo humano (2009, 2013)
- MEF⁷
- INEI

La información recolectada de dichas fuentes se utilizó para dos tipos de análisis econométricos: un modelo de VAR y un modelo de datos de panel estático. Para el primero, se consideró la data disponible del índice de actividad económica regional (IAE) del BCRP-Piura e información de Perú Petro correspondiente a las transferencias totales por concepto de canon y sobrecanon petrolero en los niveles de Gobierno Regional y Gobiernos Locales. Asimismo, para efectos de análisis, dichas variables se expresaron en índices considerando el año base vigente (2009 = 100).

Con respecto al segundo análisis, los principales datos usados fueron obtenidos del PNUD, el MEF y el INEI. De la información que desarrolla el PNUD en el Perú, se tomó en consideración la disponible del IDH para los años 2007, 2010, 2011 y 2012, que contiene el IDH para los 64 distritos, además de variables como esperanza de vida al nacer, población con educación secundaria completa, años de educación (para la población de 25 años y más) e ingreso familiar per cápita.

En cuanto al MEF, de su portal Consulta Amigable se tomó la información correspondiente al gasto de capital devengado por concepto de canon y sobrecanon petrolero en el período 2007-2012. Esta información se expresa en términos per cápita para cada uno de los 64 Gobiernos Locales utilizando datos de población disponibles del INEI. De esta misma institución, se consideró el sondeo de acceso a energía eléctrica por distrito. Por último, sobre la base de la información disponible del MEF, se consignaron los datos correspondientes a los

⁷ Los anexos 7a y 7b muestran en detalle los datos estadísticos utilizados de esta fuente de información.

PIP pequeños –denominados PIP menores– que no superan los S/ 1,2 millones ni en números absolutos ni en porcentaje del total de proyectos por Gobierno Local.

7.2 Análisis econométrico

La estimación de los dos modelos econométricos mencionados –un modelo de VAR y uno de datos de panel– se hizo con el objetivo de contrastar las dos hipótesis específicas de investigación debido a la disponibilidad de los datos. Las series del IAE utilizado para evaluar la primera hipótesis solo existen con agregación regional en las bases del BCRP desde el año 2000 y con frecuencia mensual. Para efectos de análisis, fueron convertidas en datos trimestrales utilizando el promedio simple cada tres meses. Como no existe información similar desagregada por distritos, se optó por correr un modelo multivariado agregado a nivel regional aprovechando la variabilidad temporal de los datos.

Dado que la información de IDH empleada para evaluar la segunda hipótesis sí está disponible para todos los distritos, pero solo para cuatro años, se aprovechó la variabilidad transversal, principalmente, y la temporal, que era escasa, con el fin de implementar un estimador de panel.

La diferencia en la variabilidad temporal y transversal de los datos de ambas estrategias econométricas impide que los resultados sean perfectamente comparables entre sí. Por esta razón, se ofrece realizar un análisis complementario en la dimensión temporal de los impactos. Así, la primera hipótesis será evaluada en un contexto de corto y largo plazo, mientras que la segunda lo será en una dimensión de mediano plazo.

7.2.1 Modelo de VAR

Este modelo se utilizó para el contraste de la primera hipótesis específica. Se consideró el período 2000-2013 y se utilizaron datos de frecuencia trimestral. Siguiendo la notación empleada por Soyta y Sari (2009), los modelos VAR estimados fueron los siguientes:

$$V_{1t} = \alpha + \beta_i V_{1t-1} + \varepsilon_{vt} \quad (1)$$

$$V_{2t} = \alpha + \beta_i V_{2t-1} + \varepsilon_{vt} \quad (2)$$

El primero propone evaluar la relación agregada entre actividad económica de la Región Piura (IAE_2009) y canon y sobrecanon petrolero (CSP) total, expresado en índices (2009 = 100); el segundo intenta descifrar la importancia

relativa del canon de cada nivel de gobierno en la región, sea regional o local, en la actividad económica regional. En ambos casos, para identificar el sistema y recuperar las funciones impulso-respuesta, se utilizó la descomposición de la varianza a lo Cholesky. En los sistemas de ecuaciones 1 y 2, los vectores incorporados son los siguientes:

$$V_{1r} = (IAE_2009, CSP)$$

$$V_{2r} = (IAE_2009, CSP_GL, CSP_GR)$$

Donde:

IAE_2009 = índice de actividad económica regional (2009 = 100)

CSP = índice del total de recursos percibidos por la Región Piura por concepto de canon y sobrecanon petrolero (2009 = 100)

CSP_GL = índice del total de recursos percibidos por la Región Piura por concepto de canon y sobrecanon petrolero en términos per cápita de los Gobiernos Locales (2009 = 100)

CSP_GR = índice del total de recursos percibidos por la Región Piura por concepto de canon y sobrecanon petrolero del Gobierno Regional (2009 = 100)

ϵ_{vt} = término de error que, para el caso específico de los modelos VAR, se conoce como *shock* o innovación aleatoria de cada una de las ecuaciones del modelo

Adicionalmente, se incluyeron como variables explicativas dos variables *dummy* (D1 y D2), cuyo detalle se establece a continuación:

- D1 = refiere al cambio en el esquema de distribución del canon y sobrecanon petrolero (0 = período 2000-2002; 1 = período 2003-2013). Esta variable captura el efecto de la concentración de los recursos del canon en los Gobiernos Locales sobre la actividad económica regional.
- D2 = consiste en el período de efectos postcrisis internacional en el Perú (0 = 2000-2007; 1 = 2008-2013). Mediante la inclusión de esta variable, se captura la respuesta de la política fiscal nacional ante los efectos de la crisis internacional en el escenario regional bajo análisis, es decir, Piura.

7.2.2 Modelo de datos de panel estático

Con la finalidad de contrastar la segunda hipótesis específica del presente estudio, se realizó la estimación de un modelo econométrico de datos de panel para los 64 distritos de la Región Piura. Se empleó como **variable** dependiente al IDH y sus componentes. La variable explicativa central es el gasto de capital devengado por concepto de canon y sobrecanon petrolero en términos per cápita (Gk_Canon).

Además, se implementaron regresiones en las cuales la variable Gk_Canon interactuó con las características de urbanidad/ruralidad y/o con la condición de productor/no productor de los distritos (ver los anexos 8 y 9). Cada una de estas interacciones fue definida de la siguiente manera:

- i. $Gk_Canon_U = Gk_Canon * U$
 $U = 0$, si el distrito es rural; y $U = 1$, si el distrito es urbano.
- ii. $Gk_Canon_R = Gk_Canon * R$
 $R = 0$, si el distrito es urbano; y $R = 1$, si el distrito es rural.
- iii. $Gk_Canon_PR = Gk_Canon * PR$
 $PR = 0$, si el distrito es no productor; y $PR = 1$, si el distrito es productor.
- iv. $Gk_Canon_NPR = Gk_Canon * NPR$
 $NPR = 0$, si el distrito es productor; y $NPR = 1$, si el distrito es no productor.
- v. $Gk_Canon_UPR = Gk_Canon * UPR$
Con $UPR = 0$, si el distrito es urbano y no productor; y $UPR = 1$, si el distrito es urbano y productor
- vi. $Gk_Canon_UNPR = Gk_Canon * UNP$
 $UNPR = 0$, si el distrito es urbano y productor; y $UNP = 1$, si el distrito es urbano y no productor.
- vii. $Gk_Canon_RNPR = Gk_Canon * RNPR$
 $RNPR = 0$, si el distrito es rural y productor; y $RNPR = 1$, si el distrito es rural y no productor.

Se debe mencionar que no se utilizó la interacción de distrito rural y productor (Gk_Canon_RPR), debido a que solo cuatro distritos cumplen con esta caracterización, es decir, la mayoría de los distritos rurales son no productores. Por tanto, estas cuatro observaciones fueron clasificadas de modo general como urbanas y productoras.

La hipótesis a evaluar es que el canon impacta positivamente en el IDH. Adicionalmente, en un ejercicio posterior se evaluará la relación entre canon y los tres componentes del IDH de modo independiente. El objetivo es identificar la dimensión de bienestar sobre la cual se materializan los mayores impactos: ingreso promedio mensual (IPM); salud, a través de la esperanza de vida al nacer (EV); y educación, tomando la tasa de matrícula en educación secundaria (TS) y los AEP.

Por último, para evaluar la robustez del estimador de la variable explicativa central, se incorporó un vector de variables de control (Z): diferencias iniciales de pobreza, como acceso a electricidad, interactuada por *dummies* de los años

2010, 2011 y 2012; efectos temporales para los años 2010, 2011 y 2012; número de PIP pequeños (PIP_M); porcentaje de PIP menores del total de proyectos (PIP_M_P); y población (POB).

Sobre la base de las anteriores condiciones, la especificación general del modelo econométrico de datos de panel fue la siguiente.

Especificación general

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) + \beta_2 * Z_{it} + \alpha_i + \mu_{it} \quad (3)$$

El signo esperado para el parámetro de Gk_{Canon} positivo es $\beta_1 > 0$, en razón a que dicho recurso por ley es destinado a infraestructura con la finalidad de atender las verdaderas necesidades de la población y, por ende, promover un mayor desarrollo humano.

Asimismo, a fin de complementar la especificación general de la relación canon y desarrollo humano, se implementaron especificaciones alternativas para identificar los impactos heterogéneos a nivel de distritos urbanos-rurales y productores-no productores, las que quedaron de la manera que se muestra a continuación.

Especificación urbanos-rurales

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) + U + \beta_2 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * R + \beta_3 * Z_{it} + \alpha_i + \mu_{it} \quad (4)$$

Mediante esta especificación, se evalúa el reciente hallazgo del caso peruano realizado por Del Pozo *et al.* (2013), que indica que los impactos positivos por concepto de transferencias de recursos públicos provenientes de la actividad minera se concentran en hogares menos vulnerables, es decir, en los menos pobres y urbanos. En cambio, los impactos negativos afectan, en su mayoría, a hogares más vulnerables, es decir, a familias más pobres y rurales. Esta conclusión es, también, aplicable para el caso de hidrocarburos y espera los parámetros correspondientes: $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 < 0$.

Especificación productores-no productores

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * PR + \beta_2 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * NPR + \beta_3 * Z_{it} + \alpha_i + \mu_{it} \quad (5)$$

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * RNPR + \beta_2 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * UPR + \beta_3 * Ln(Gk_{Canon_{it}}) * UNPR + \beta_4 * Z_{it} + \alpha_i + \mu_{it} \quad (6)$$

Los estudios de Cueva (2012) y Loayza y Rigolini (2015), sobre la base de la legislación peruana vigente, identifican que un distrito productor recibe más

transferencias de recursos públicos por concepto de la actividad minera que un distrito no productor. Entonces, es esperable para el primer modelo $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 < 0$. Para el segundo modelo, es posible $\beta_1 < 0$, $\beta_2 > 0$ y $\beta_3 > 0$. Esta inferencia podría atribuirse al hecho de que los distritos productores caracterizados por su mayor asignación de recursos atenderían en mayor proporción las necesidades de la población; así el impacto sobre el IDH es positivo, a diferencia del caso de los distritos no productores. En estos, la menor asignación de recursos presentaría limitaciones para la atención de la mayoría de necesidades de la población, por lo que el impacto encontrado sobre el IDH podría ser negativo.

Tal como se establece en diversas investigaciones de econometría de datos de panel (Wooldridge, 2002; Hsiao, 2003; Arellano, 2004; Frees, 2004; Cameron & Trivedi, 2005; Baltagi, 2005, 2006; Baum, 2006; Matyas & Sevestre, 2008; Greene, 2012), en modelos de panel estático el principal problema es la posible existencia de correlación entre la heterogeneidad no observable por individuo, en este caso los Gobiernos Locales, y los regresores del modelo. Como consecuencia, se generaría un sesgo en los estimadores obtenidos. Ante ello, el estimador adecuado es el de efectos fijos. De lo contrario, lo será el estimador de efectos aleatorios. Para el caso en cuestión, se entiende que continúa existiendo correlación entre la heterogeneidad no observable por distrito entre Gobiernos Locales y los regresores.

Por ejemplo, una variable no observable es la capacidad de gestión del Gobierno Local, entendida como un *stock* institucional que trasciende las habilidades del gobernante de turno. Esta variable se correlaciona con la variable de canon utilizada, pues es esperable que administraciones con mayor capacidad de gestión sean también aquellas que ejecuten mayores fondos del canon de modo más efectivo. Frente a situaciones como la descrita, el estimador consistente es el de efectos fijos.

Para fines del análisis del presente estudio, la estimación econométrica realizada comprendió el período 2007-2012, aunque no se consideraron los años 2008 y 2009 debido a que los informes de desarrollo humano que contiene la base del IDH no presentan información para dichos años (PNUD, 2013), mientras que en la Consulta Amigable del MEF los recursos del canon y sobrecanon petrolero a nivel de Gobiernos Locales presentan información uniforme desde el año 2007. En ese sentido, el panel estimado de manera específica comprende los años 2007, 2010, 2011 y 2012. Por lo tanto, la dimensión temporal del modelo de datos de panel comprende cuatro años (T) y 64 distritos (N), lo que representa un total de 256 observaciones (N * T).

8. Análisis de resultados

8.1 Principales resultados del modelo de VAR

Antes de realizar la estimación de los modelos de VAR, se realizó el tratamiento previo de las series. En tal sentido, se limpió de estacionalidad a la variable IAE utilizando el método Census-X12; para el caso de las demás variables, no se encontró indicios de estacionalidad. De otro lado, se evaluó la presencia de cambio estructural mediante el test de Zivot y Andrews, corroborándose la no existencia de cambio estructural en ninguna de las variables.

Adicionalmente, se evaluó el orden de integración de las series mediante los test de raíz unitaria de Dickey-Fuller (DF), Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Dickey-Fuller GLS (DFGLS), Phillips-Perron (PP), Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), Elliott, Rothenberg y Stock Point (ERS), y Ng-Perron (NP), los cuales se explican con detalle en el anexo 10. Como resultado, los test KPSS, ERS y NP validaron la estacionariedad de las series en logaritmos, razón por la cual los modelos VAR especificados fueron estimados con las series expresadas en logaritmos, es decir, con series de orden $I(0)$.

Para la determinación del retardo óptimo, se utilizó el test de máxima verosimilitud (LR) establecido por Sims (1980). También, se consideraron los criterios: error de predicción final (FPE), Akaike (AIC), Schwarz (SC) y Hannan-Quinn (HQ). Posteriormente, se realizó la estimación de los modelos por el método de mínimos cuadrados ordinarios y se evaluó el supuesto de ruido blanco mediante los test de autocorrelación Portmanteau y Breusch-Godfrey (LM). Para la heterocedasticidad, se usó White (*cross term* y *no cross term*). Además de ello, se analizó la normalidad de los residuos utilizando el test de normalidad multivariado. Por último, se realizó el análisis de las funciones de impulso-respuesta y descomposición de la varianza a lo Cholesky.

De este modo, para el primer modelo de VAR, el retardo óptimo fue 2, considerando solo los criterios AIC y SC (ver el anexo 11), ya que, como se explicará más adelante, el segundo modelo VAR, mediante el test LR, presenta un retardo óptimo de 2. Para obtener resultados comparativos, se decidió emplear ambos modelos con un mismo número de retardos. Finalmente, los resultados de la estimación realizada se muestran a continuación en la tabla 3.

Tabla 3
Modelo VAR CSP, Piura, 2000-2013

	$L_IAE_2009_t$	L_CSP_t
$L_IAE_2009_{t-1}$	0,317932 (0,14474) [2,19655]	- 0,224366 (0,19012) [- 1,18016]
$L_IAE_2009_{t-2}$	- 0,082161 (0,1062) [- 0,77361]	0,033996 (0,1395) [0,24371]
L_CSP_{t-1}	0,114056 (0,11132) [1,02460]	1,082962 (0,14621) [7,40672]
L_CSP_{t-2}	0,026008 (0,11538) [0,22541]	- 0,149235 (0,15155) [- 0,98470]
β_0	3,022801 (0,72534) [4,16743]	1,141945 (0,95272) [1,19861]
D_1	- 0,199953 (0,06809) [- 2,93679]	0,043446 (0,08943) [0,48581]
D_2	0,04231 (0,05204) [0,81302]	0,05122 (0,06835) [0,74932]
R^2	0,53311	0,940348
R^2 ajustado	0,473507	0,932733
SRC	0,540679	0,9328
LR	47,68298	32,95813
AIC	- 1,506777	- 0,961412
SC	- 1,248946	- 0,703581

Notas

- Desviaciones estándar entre paréntesis; estadístico T-Student entre corchetes; parámetros que resultaron estadísticamente significativos en negritas: T-Student > 2.
- L_IAE_2009 = logaritmo natural del índice de actividad económica de la Región Piura (2009 = 100); L_CSP = logaritmo natural del índice del canon y sobrecanon petrolero total de la Región Piura (2009 = 100).

Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

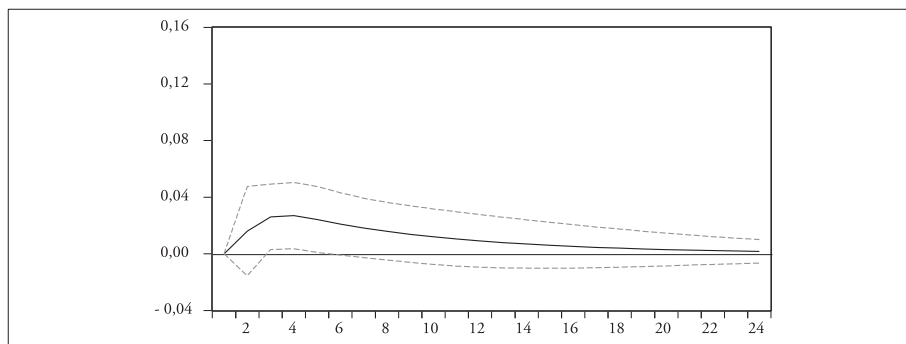
En cuanto a los aspectos econométricos, el modelo econométrico estimado cumple con los supuestos de ruido blanco debido a la ausencia de autocorrelación y heterocedasticidad mediante los test descritos al inicio de la presente sección (consultar el anexo 12). Asimismo, las raíces características se ubican dentro del círculo unitario, lo cual garantiza la estabilidad del modelo estimado y, en consecuencia, los resultados obtenidos en el análisis impulso-respuesta. Además, la distribución de los errores no presenta el compartimiento de una distribución normal.

Si bien los parámetros pueden estar sesgados debido a posibles problemas de multicolinealidad inherentes del VAR, las magnitudes y direcciones resultan razonables. Así, el parámetro es de 0,11 para el primer rezago y de 0,02 para el segundo, los mismos que pueden interpretarse como elasticidades de corto plazo aun cuando no sean estadísticamente significativos. Además, el parámetro de PBI hacia el canon es estadísticamente nulo. Ello se explica porque esta variable depende de otras internacionales, como el precio del petróleo a nivel internacional, y no a variables internas. Esta tendencia unidireccional del impacto del canon sobre la actividad económica es testeada posteriormente de modo más formal a través de las pruebas de causalidad de Granger.

También destaca que el primer retardo del IAE genera un impacto positivo y estadísticamente significativo (ver la tabla 3) sobre el IAE actual, lo cual indica que si la economía regional es exitosa en un trimestre anterior lo será en el período siguiente. Dicha situación podría reflejar la existencia de expectativas positivas para el escenario económico regional a nivel agregado. Adicionalmente, la variable D1 presenta un signo negativo y estadísticamente significativo, que podría incorporar en parte el efecto del cambio de normativa de la distribución del canon a partir del año 2003. Por último, la variable D2 presenta un signo positivo aunque no estadísticamente significativo sobre el IAE, el cual podría recuperar el *shock* de inversiones para estimular la economía peruana que implementó el Gobierno peruano en el año 2011.

Con respecto al análisis de la función impulso-respuesta, se revela en la figura 20 que el IAE de la Región Piura reacciona a choques positivos del canon y sobre-canon petrolero total hasta un período aproximado de 16 trimestres, es decir, 4 años.

Figura 20
 Respuesta del IAE_2009 a un *shock* en el canon y sobrecanon petrolero total, Piura, 2000-2013 (datos trimestrales; logaritmos)



Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

Sin embargo, dicho impacto resultó estadísticamente significativo hasta el sexto trimestre debido a que luego el efecto se diluye, como se ve en la figura 20. A pesar de ello, el impacto es positivo y concuerda con los hallazgos de Perry y Olivera (2009), Lagos y Blanco (2010), Hajkowicz *et al.* (2011), Ge y Lei (2013), Lei *et al.* (2013) y Ponce (2013). Por una parte, su incidencia, a nivel económico en la región es considerada de corto plazo, dado que se encuentra por debajo de un horizonte temporal de cinco años. Por otra parte, es importante agregar que la descomposición de la varianza demuestra que los choques del canon y sobrecanon petrolero total explican la dinámica del IAE hasta en 24%, lo que se debe en una mayor proporción a su propia dinámica.

En cuanto al segundo modelo de VAR, presentado en la tabla 4 mediante el test LR, el retardo óptimo para la estimación realizada fue también de 2 (consultar el anexo 13). En este modelo, se distingue el impacto de los recursos del canon y sobrecanon petrolero de la Región Piura, según gobierno subnacional. Asimismo, en relación con los aspectos econométricos de la estimación realizada (ver el anexo 14), para el supuesto de ruido blanco solo se valida la ausencia de heterocedasticidad mediante el test de White Cross Term.

Asimismo, no se evidencia la presencia de autocorrelación de orden 1 mediante el test LM.

Respecto de la normalidad de los residuos, en el test de normalidad multivariada se rechaza la hipótesis de normalidad de estos en el modelo estimado. Por último, las raíces características del modelo VAR se ubican dentro del círculo unitario, lo cual garantiza su estabilidad, así como los resultados obtenidos en el análisis impulso-respuesta.

Tabla 4
Modelo VAR CSP, según tipo de gobierno subnacional, Piura, 2000-2013

	L_IAE_2009 _t	L_CSP_GL _t	L_CSP_GR _t
L_IAE_2009 _{t-1}	0,296979 (0,14829) [2,00272]	- 0,245049 (0,18352) [- 1,33527]	- 0,153166 (0,18608) [- 0,82312]
L_IAE_2009 _{t-2}	- 0,092657 (0,10865) [- 0,85277]	0,096061 (0,13447) [0,71436]	0,021247 (0,13635) [0,15583]
L_CSP_GL _{t-1}	0,061707 (0,12506) [0,49343]	0,469908 (0,15477) [3,03616]	0,441175 (0,15693) [2,81131]
L_CSP_GL _{t-2}	- 0,017844 (0,10078) [- 0,17705]	0,109120 (0,12473) [0,87485]	0,105002 (0,12647) [0,83026]
L_CSP_GR _{t-1}	0,048441 (0,11472) [0,42224]	0,639413 (0,14198) [4,50352]	0,653582 (0,14396) [4,54001]
L_CSP_GR _{t-2}	0,065503 (0,09384) [0,69803]	- 0,317836 (0,11614) [- 2,73677]	- 0,296215 (0,11775) [- 2,51552]
β_0	3,010786 (0,73720) [4,08406]	0,518271 (0,91236) [0,56805]	1,936103 (0,92508) [2,09289]
D ₁	- 0,131033 (0,12312) [- 1,06424]	0,642626 (0,15238) [4,21732]	- 0,869135 (0,15450) [- 5,62537]
D ₂	0,043232 (0,05272) [0,82002]	0,048365 (0,06525) [0,74125]	0,047718 (0,06616) [0,72129]
R ²	0,541313	0,968576	0,915151
R ² ajustado	0,459769	0,962989	0,900067
SRC	0,531179	0,813580	0,836427
LR	48,16160	36,65028	35,90251
AIC	- 1,450430	- 1,024085	- 0,996389
SC	- 1,118932	- 0,692587	- 0,664892

Notas:

- Desviaciones estándar entre paréntesis; estadístico T-Student entre corchetes; parámetros que resultaron estadísticamente significativos en negritas: T-Student > 2.
- L_IAE_2009 = logaritmo natural del índice de actividad económica de la Región Piura (2009 = 100); L_CSP = logaritmo natural del índice del canon y sobrecanon petrolero total de los Gobiernos Locales de la Región Piura (2009 = 100) y L_CSP_GL = logaritmo natural del índice del canon y sobrecanon petrolero total del Gobierno Regional de Piura (2009 = 100).

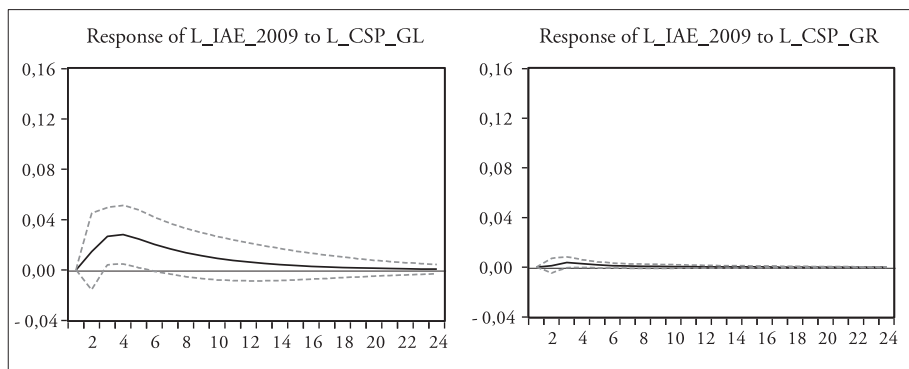
Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

Con los resultados de la estimación que se muestran en la tabla 4, se corrobora la dependencia autorregresiva de un trimestre por parte del IAE. No obstante, en la variable D1 nuevamente se apreciaría un resultado interesante, particularmente para las ecuaciones del canon del Gobierno Regional y Gobiernos Locales. Para el caso del Gobierno Regional, se encuentra un parámetro negativo y estadísticamente significativo en D1, mientras que, en el de los Gobiernos Locales, dicho parámetro es positivo y estadísticamente significativo. Esta característica podría deberse al nuevo esquema distributivo del canon implementado a partir de 2003. Tal como se detalló en los hechos estilizados de la presente investigación, aunque esto ha premiado a los Gobiernos Locales, también ha perjudicado al Gobierno Regional. De este modo, se ha reducido el porcentaje de los recursos asignados. El impacto negativo del esquema de canon impuesto a partir de 2003 refleja un impacto negativo, mas no estadísticamente significativo.

De otro lado, mediante el análisis de la función impulso-respuesta mostrado en la figura 21, se verifica que el IAE reacciona a *shocks* positivos del canon y sobre canon petrolero de los Gobiernos Locales por un período de hasta 16 trimestres, es decir, 4 años. Este período resulta igual que el del caso anterior y también es estadísticamente significativo solo hasta el sexto semestre. En cambio, la respuesta a *shocks* positivos del canon y sobre canon petrolero del Gobierno Regional podría considerarse nula.

Figura 21

Respuesta del índice de actividad económica (IAE_2009) a un *shock* en el canon y sobre canon petrolero a nivel de Gobiernos Locales (CSP_GL) (izquierda) y Gobierno Regional (CSP_GR) (derecha), Piura, 2000-2013 (datos trimestrales, logaritmos)



Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014).

Así como en el caso del modelo anterior, el mayor porcentaje de la dinámica del IAE se explica principalmente por la dinámica de sus propios *shocks*. Además, el análisis de descomposición de varianza revela que la dinámica del IAE es explicada en

mayor proporción por los *shocks* del canon y sobrecanon petrolero de los Gobiernos Locales hasta en 22%, mientras que los *shocks* del canon y sobrecanon petrolero del Gobierno Regional explican la dinámica del IAE en apenas 0,19%.

Un último ejercicio realizado en esta sección, siguiendo a Castro y Rivas-Llosa (2005) fue el test de causalidad de Granger. Para ello, se empleó como retardo óptimo la fórmula $T^{1/3}$, donde T representa el número de muestra elevado al exponente 1/3. Para efectos de este test y usando la fórmula citada por dichos autores, el retardo óptimo fue 4 y los resultados obtenidos son los que se presentan a continuación en la tabla 5.

Tabla 5
Test de causalidad de Granger L_IAE_2009, L_CSP, L_CSP_GL y L_CSP_GR, Piura
(variables en logaritmos)

Hipótesis nula	Obs	F-Statistic	Prob.
L_CSP no causa a lo Granger L_IAE_2009	52	4,04424	0,0072
L_IAE_2009 no causa a lo Granger L_CSP		1,22272	0,3153
L_CSP_GL no causa a lo Granger L_IAE_2009	52	3,69036	0,0114
L_IAE_2009 no causa a lo Granger L_CSP_GL		1,08246	0,3771
L_CSP_GR no causa a lo Granger L_IAE_2009	52	2,79502	0,0378
L_IAE_2009 no causa a lo Granger L_CSP_GR		0,07100	0,9905
L_CSP_GL no causa a lo Granger L_CSP	56	1,82188	0,1404
L_CSP no causa a lo Granger L_CSP_GL		1,65620	0,1760
L_CSP_GR no causa a lo Granger Cause L_CSP	56	1,83406	0,1381
L_CSP no causa a lo Granger L_CSP_GR		0,91503	0,4631
L_CSP_GR no causa a lo Granger L_CSP_GL	56	1,57365	0,1969
L_CSP_GL no causa a lo Granger L_CSP_GR		0,89800	0,4728

Nota: probabilidad estadísticamente significativa al 5%: en negritas.

Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

La síntesis de los resultados obtenidos en este test revela que tanto los recursos totales del canon y sobrecanon percibidos a nivel total –ya sea a nivel de Gobiernos Locales o del Gobierno Regional– preceden a la actividad económica de la región. Dicha precedencia es estadísticamente significativa a un nivel de significancia del 5%. En otras palabras, primero ocurren los cambios en el canon y sobrecanon petrolero en términos estadísticos y cuatro trimestres después ocurre la actividad económica de la región, de aumento o de reducción y viceversa, por parte del canon.

Otro aspecto importante es que también, en términos estadísticos, se verifica que no existe causalidad a lo Granger de parte de la actividad para el canon total y el de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales. Asimismo, los recursos en el nivel total o por nivel de gobierno tampoco evidencian causalidad a lo Granger.

De ello se infiere que el canon, en términos estadísticos, es independiente de la actividad económica, mas no esta última variable del canon. Lo mismo ocurre con el canon total y en los dos niveles de gobierno, donde, estadísticamente, tampoco se aprecia una relación causa-efecto. Por lo tanto, también se deriva que los recursos de canon total y a nivel de gobierno específico son independientes. Entonces, se concluye que el canon y sobrecanon petrolero total y a nivel de gobierno específico sí son relevantes para explicar la actividad económica regional, aun cuando aparentemente los impactos serían principalmente de corto plazo.

8.2 Principales resultados del modelo de datos de panel estático

El análisis de resultados se inicia evaluando el impacto total de los recursos del canon y sobrecanon petrolero en el IDH. La variable explicativa relevante se mide a través del gasto de capital devengado per cápita por concepto de canon y sobrecanon petrolero percibido a nivel distrital. Esta variable ha sido expresada en logaritmos, de modo que la especificación permite interpretar los parámetros como semielasticidades. Los resultados se muestran a continuación en la tabla 6.

Tabla 6
Modelo de canon y sobrecanon petrolero e índice de desarrollo humano (IDH) y componentes, impacto total, Piura, 2007-2012

Variables	Índice de desarrollo humano (IDH)				IPM	EV	TS	AEP
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Logaritmo natural (Ln) [gasto de capital per cápita (pc) por canon petrolero]	0,00463*** (0,000714)	-0,00113*** (0,000407)	-0,000920** (0,000396)	-0,000924** (0,000415)	- 1,532 (1,154)	0,0104 (0,0426)	- 0,00544 (0,00422)	- 0,00277 (0,00401)
Población * 1.000			0,00119*** (0,000304)	0,00119*** (0,000308)	5,24*** (0,857)	0,0422 (0,0317)	0,00438 (0,00313)	- 0,0072** (0,00298)
PIP menores por distrito * 100				0,000156 (0,00544)	15,6 (15,1)	- 0,258 (0,559)	- 0,00534 (0,0553)	- 0,0135 (0,0525)
Constante	0,306*** (0,00359)	0,350*** (0,00381)	0,261*** (0,00812)	0,261*** (0,00815)	116,2*** (22,67)	70,03*** (0,837)	48,01*** (0,0828)	6,348*** (0,0787)
Observaciones	256	256	256	256	256	256	256	256
R ²	0,181	0,919	0,925	0,925	0,922	0,316	0,446	0,800
Número de distritos	64	64	64	64	64	64	64	64

Notas

- Desviaciones estándar entre paréntesis; *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,10
- Es importante precisar que para controlar los impactos estimados del canon y sobrecanon petrolero se incluyeron como regresores adicionales las variables población, PIP menores, diferencias iniciales de pobreza (acceso a electricidad) y efectos temporales (2010, 2011, 2012). Sin embargo, para efectos ilustrativos y de una mejor distinción de los resultados obtenidos, se omitieron las dos últimas (diferencias iniciales de pobreza y efectos temporales).

En un inicio (ver la columna 1), en la especificación más básica que solo se controla por los efectos fijos distritales, el parámetro estimado es positivo y significativo. Esto indica una relación positiva entre canon e IDH. De modo particular, dicho impacto señala que durante el período 2007-2012, en promedio, por cada incremento del 1% en el gasto de capital devengado per cápita por concepto de canon y sobrecanon petrolero, el IDH a nivel distrital en Piura se incrementó en 0,00463 puntos porcentuales. Dicho impacto, a su vez, representa el 10% del incremento promedio anual registrado por el IDH durante el período bajo análisis (4,49%).

El resultado observado es auspicioso, pero no aísla la influencia de otros factores potencialmente explicativos. Por ello, en la columna 2 de la tabla 6, se han añadido efectos fijos temporales para controlar por choques comunes a cada distrito, así como la tasa de cobertura de electricidad en 2007 interactuada con *dummies* temporales para controlar por diferencias iniciales de pobreza. Con la inclusión de estas variables, el parámetro ha cambiado completamente de magnitud y se ha tornado negativo y significativo. En las siguientes columnas, 3 y 4, se han añadido como controles el tamaño de población –para aislar la influencia de la escala de los distritos– y el número de PIP menores –para controlar por la calidad de los proyectos ejecutados–; el parámetro es invariante a la inclusión de estas variables. Hasta aquí, los resultados parecen corroborar los hallazgos de De Echave y Torres (2005), que para el caso peruano identifican que la actividad minera en los 24 departamentos del país ha producido un impacto negativo y significativo sobre las variables de pobreza. Adicionalmente, se han estimado regresiones para cada componente del IDH considerando la especificación con más regresores. Estos se muestran de la columna 5 a la 8. En general, los parámetros son estadísticamente no significativos.

Si bien los resultados obtenidos permiten demostrar, a nivel global, que el impacto promedio de los recursos del canon y sobrecanon petrolero durante el período 2007-2012, al parecer, no habría sido positivo en Piura, conviene profundizar e indagar sobre su heterogeneidad. En ese sentido, en la tabla 7, se muestran los efectos del canon y sobrecanon petrolero considerando la naturaleza urbano-rural y productor-no productor de los distritos. Como se observa, el impacto en esta dimensión es sumamente heterogéneo. Entre los distritos más urbanos, el parámetro estimado es positivo, mientras que entre los más rurales el parámetro es negativo.

Tabla 7
Modelo de canon y sobre canon petrolero e IDH: heterogeneidad de impacto, según tipo de distrito (i)

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero x distrito urbano]	0,0115*** (0,00130)	0,00137*** (0,000475)	0,00149*** (0,000457)	0,00147*** (0,000468)				
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero x distrito rural]	0,00229*** (0,000757)	-0,00265*** (0,000402)	-0,00242*** (0,000390)	-0,00244*** (0,000406)				
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero x distrito productor]					0,0103*** (0,00189)	0,00118* (0,000635)	0,00158** (0,000609)	0,00158** (0,000622)
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero x distrito no productor]					0,00374*** (0,000750)	-0,00191*** (0,000422)	-0,00174*** (0,000403)	-0,00174*** (0,000419)
Población * 1.000			0,00107*** (0,000263)	0,00107*** (0,000267)			0,00130*** (0,000286)	0,00130*** (0,00029)
PIP menores * 1.000				0,00787 (0,0470)				-0,000025 (0,0509)
Constante	0,294*** (0,00384)	0,335*** (0,00379)	0,260*** (0,00702)	0,260*** (0,00704)	0,303*** (0,00370)	0,343*** (0,00388)	0,257*** (0,00766)	0,257*** (0,00768)
Observaciones	256	256	256	256	256	256	256	256
R ²	0,316	0,939	0,944	0,944	0,223	0,927	0,935	0,935
Número de distritos	64	64	64	64	64	64	64	64

Notas

- Desviaciones estándar entre paréntesis; *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,10
- Es importante precisar que para controlar los impactos estimados del canon y sobre canon petrolero se incluyeron como regresores adicionales las variables población, PIP menores, diferencias iniciales de pobreza (acceso a electricidad) y efectos temporales (2010, 2011, 2012). Sin embargo, para efectos ilustrativos y de una mejor distinción de los resultados obtenidos, se omitieron las dos últimas (diferencias iniciales de pobreza y efectos temporales).

De otro lado, considerando una segunda dimensión de heterogeneidad, los parámetros son evidentemente positivos entre los distritos productores, pero negativos entre los no productores. Visto de este modo, tal parece que los impactos del canon se han concentrado en los distritos menos vulnerables, con mayor grado de urbanización y con mayores recursos. Los distritos productores son aquellos que reciben el mayor monto relativo de transferencia en virtud a las reglas de asignación vigentes.

Es importante precisar que los resultados obtenidos concuerdan con los hallazgos del trabajo realizado por Del Pozo *et al.* (2013), en el que se afirma que el impacto del canon minero en el bienestar es heterogéneo debido a que

los efectos positivos se concentran en hogares menos vulnerables, menos pobres y urbanos, a diferencia de los impactos negativos que afectan, en su mayoría, a hogares más vulnerables, más pobres y rurales.

Estos resultados también corroboran los hallazgos de Loayza y Rigolini (2015). Por una parte, estos autores señalan que la minería produce un doble impacto en las comunidades locales en el Perú: un efecto promedio positivo y un efecto distributivo negativo. En lo positivo, los distritos productores reciben un impacto mayor en el consumo per cápita respecto de los distritos no productores. En el aspecto negativo, el coeficiente de Gini de desigualdad es mayor en los distritos no productores. Por otra parte, los efectos promedio se limitan a los distritos productores sin efectos secundarios apreciables en otros distritos, incluso en la misma provincia. En resumen, la minería parece conducir a una mayor desigualdad en y entre las comunidades locales. Dicha conclusión puede considerarse para nuestro caso de estudio debido a la heterogeneidad del impacto obtenido a nivel de los distritos de acuerdo a su naturaleza de urbanos-rurales y de productores-no productores.

Los ejercicios anteriores permitieron identificar impactos heterogéneos a nivel de dos perfiles de los distritos. Además, se practicó un ejercicio combinando los dos perfiles anteriores para generar cuatro subperfiles: urbanos-productores, urbanos-no productores, rurales-productores y rurales-no productores. Sin embargo, en las tabulaciones, se observó que en el grupo rural-productor solo existían cuatro observaciones, dado que la mayor parte de los distritos rurales son no productores. Por ello, se optó por clasificar a todos los distritos de esa categoría en el grupo de urbanos-productores. Así, el ejercicio incluyó tres categorías: urbanos-productores, urbanos-no productores y rurales-no productores.

Los resultados que se muestran en la tabla 8 son similares a los obtenidos en la tabla 7, ya que nuevamente se confirma que los impactos positivos se concentran en los distritos urbanos. Asimismo, el impacto en magnitud es mayor en los distritos urbanos productores. Estos hallazgos permitirían deducir que, probablemente, los distritos de carácter urbano presentan un mejor desempeño respecto al IDH en el manejo de los recursos del canon y sobrecanon petrolero, a diferencia de los distritos de carácter rural. Por componentes del IDH, los resultados son similares, puesto que, en general, los distritos rurales son los que experimentan los efectos menos favorables, mientras que los distritos urbanos exhiben los impactos positivos.

Tabla 8
Modelo canon y sobre canon petrolero e IDH y componentes; heterogeneidad de impacto, según tipo de distrito (ii)

Variables	IDH			IPM	EV	TS	AEP	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Gasto de capital canon por distrito rural no productor	0,00227*** (0,000755)	-0,00265*** (0,000405)	-0,00244*** (0,000391)	-0,00246*** (0,000407)	-5,321*** (1,174)	-0,0448 (0,0478)	-0,00959** (0,00465)	-0,0100** (0,00438)
Gasto de capital canon por distrito urbano no productor	0,0131*** (0,00191)	0,00138** (0,000665)	0,00124* (0,000638)	0,00122* (0,000646)	3,209* (1,863)	0,0365 (0,0758)	0,0161** (0,00739)	0,0161** (0,00695)
Gasto de capital canon por distrito urbano productor	0,0103*** (0,00177)	0,00138** (0,000581) (0,00482)	0,00170*** (0,000563) (0,00462)	0,00168*** (0,000574) (0,00467)	5,247*** (1,656) (13,48)	0,134** (0,0674) (0,549)	-0,00743 (0,00657) (0,0534)	0,00460 (0,00618) (0,0503)
Población * 1.000			0,00110*** (0,000266)	0,00109*** (0,000270)	5,05*** (0,778)	0,0431 (0,0317)	0,00278 (0,00308)	-0,0084*** (0,00290)
Número de PIP menores por distrito * 1.000				0,00790 (0,0470)	17 (136)	-2,48 (5,52)	0,00365 (0,538)	-0,0829 (0,506)
Constante	0,293*** (0,00393)	0,335*** (0,00382)	0,259*** (0,00708)	0,259*** (0,00711)	110,4*** (20,50)	69,87*** (0,834)	48,04*** (0,0812)	6,355*** (0,0765)
Observaciones	256	256	256	256	256	256	256	256
R ²	0,323	0,940	0,945	0,945	0,938	0,340	0,482	0,816
Número de distritos	64	64	64	64	64	64	64	64

Notas

- Desviaciones estándar entre paréntesis; *** p < 0,01; ** p < 0,05; * p < 0,10
- Es importante precisar que para controlar los impactos estimados del canon y sobre canon petrolero se incluyeron como regresores adicionales las variables población, PIP menores, diferencias iniciales de pobreza (acceso a electricidad) y efectos temporales (2010, 2011, 2012). Sin embargo, para efectos ilustrativos y de una mejor distinción de los resultados obtenidos, se omitieron las dos últimas (diferencias iniciales de pobreza y efectos temporales).

Ahora bien, los alcances indican que los impactos se han concentrado en los distritos menos vulnerables caracterizados por ser urbanos y productores. Bajo esta perspectiva, en el ámbito urbano los proyectos formulados han sido más efectivos. Al respecto, un hecho observado en el análisis descriptivo es que los PIP han tendido a atomizarse entre los distritos. Ello ha impedido que se ejecuten proyectos de mayor envergadura. Existen diversos argumentos para esperar que esta atomización limite la posibilidad de que los beneficios del canon se materialicen en el desarrollo de las localidades. En efecto, en las regresiones anteriores no se observa que los PIP menores mantengan una correlación estadísticamente

significativa con el IDH o sus componentes, pues los signos varían entre especificaciones, ello podría deberse a la endogeneidad de la variable. Por ello, como ejercicio complementario, se verificará si el canon ha tendido a financiar proyectos de pequeña escala en los lugares donde los impactos observados son menores. Los resultados se muestran en la tabla 9.

Tabla 9
Modelo PIP menores

Variables	PIP menores
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero por distrito rural no productor]	13,08*** (0,632)
Ln [gasto de capital pc por canon petrolero por distrito urbano no productor]	11,39*** (1,030)
Ln[gasto de capital pc por canon petrolero por distrito urbano productor]	10,96*** (0,908)
Población	- 0,00124*** (0,000430)
Constante	70,64*** (11,43)
Observaciones	256
R ²	0,890
Número de distritos	64

Notas

- Desviaciones estándar entre paréntesis; *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,10$
- Es importante precisar que para controlar los impactos estimados del canon y sobrecanon petrolero se incluyeron como regresores adicionales las variables población, PIP menores, diferencias iniciales de pobreza (acceso a electricidad) y efectos temporales (2010, 2011, 2012). Sin embargo, para efectos ilustrativos, se omitieron las dos últimas (diferencias iniciales de pobreza y efectos temporales).
- Se presentan los PIP menores como porcentaje de la cartera total de proyectos por distrito.

Por un lado, de acuerdo con lo hallado, entre los distritos rurales el canon se correlaciona más con PIP pequeños en comparación con los distritos urbanos. Además, la magnitud de los parámetros es estadísticamente significativa entre ellos, según los resultados del test de Wald. Naturalmente, la mayor correlación observada entre los distritos rurales podría atribuirse a que en estos las brechas económicas y sociales son mayores que las de los distritos urbanos-productores y urbanos-no productores. En ese sentido, los distritos rurales, por atender una mayor cantidad de demandas de necesidades de sus pobladores, responden probablemente formulando y ejecutando un mayor porcentaje de PIP menores. En

cambio, en los distritos urbanos-productores y urbanos-no productores ocurre lo opuesto, debido a la existencia de menores brechas a nivel económico y social.

Por otro lado, es necesario observar el signo negativo del parámetro asociado a la variable población, el cual es estadísticamente significativo al 1%. Este parámetro revelaría que a mayor población existe menor porcentaje de PIP menores; además, indicaría que en el margen un incremento pequeño en la población se correlaciona negativamente con el porcentaje de PIP menores. Se podría inferir, entonces, que en los distritos con mayor población la presión por formular y ejecutar PIP menores es baja con respecto a los de menor población. Así, podría ocurrir que los distritos de mayor población busquen proyectos más integradores para satisfacer las demandas de necesidades de sus pobladores, mientras que los distritos de menor población estarían buscando cubrir las demandas de necesidades de sus pobladores con mayores proyectos de inversión; considerando un presupuesto limitado, esto conllevaría una mayor formulación y ejecución de PIP menores.

El ejercicio realizado plantea un mecanismo sugerente que no permite establecer conclusiones, pero deja abierta una línea de investigación futura: la atomización de la inversión pública con fuentes del canon podría ser causa del escaso impacto observado. Por lo tanto, para futuros estudios, se debe validar la pertinencia de la formulación y ejecución de los PIP menores sobre las condiciones de desarrollo humano.

8.3 El contraste de las hipótesis de investigación

En esta sección, se verifica el grado de contraste de las hipótesis planteadas. Con respecto a la primera hipótesis específica, que postula que el impacto del canon y sobrecanon petrolero en la actividad económica de la Región Piura es de corto y no de largo plazo, en general los resultados obtenidos la comprueban. Se evidencia un impacto favorable en el aspecto económico con una duración de hasta 16 trimestres, es decir, 4 años, para el caso de los Gobiernos Locales. No obstante, tal impacto es estadísticamente significativo solo hasta el sexto trimestre, es decir, 1,5 años. Asimismo, a nivel de Gobiernos Regionales, el impacto sería nulo. En suma, efectivamente, se puede considerar el impacto obtenido como de corto y no de largo plazo.

En ese sentido, los resultados podrían justificarse debido a la escasa priorización de proyectos grandes cuyo impacto sería mayor en el desarrollo económico de la región y, por ende, en la población. Si bien los recursos son escasos, se requiere mayor planificación estratégica, de modo que se pueda orientar los recursos de

impacto a necesidades reales y a potencialidades de desarrollo de cada localidad y no necesariamente en la forma como prioriza el MEF, que contradice lo que él mismo establece en sus «Lineamientos de política de inversiones»: que se debe priorizar proyectos integrales, alineados, focalizados, territoriales, de envergadura, de articulación, en combo o programas, prioritarios y con presupuesto.

Asimismo, resulta difícil obtener un mayor impacto por parte del Gobierno Regional sobre la actividad económica por un mayor tiempo, ya que si los recursos no se orientan estratégicamente a solucionar los problemas principales, entonces proyectos pequeños y desarticulados generarían impactos positivos de corto y no de largo plazo. A su vez, esto limitaría toda la cadena de valor que debería generar la inversión pública (BCRP, 2013). Adicionalmente, cabe señalar que en la Región Piura durante el período estudiado no se han desarrollado proyectos de impacto de largo plazo, como los proyectos de irrigación e hidroenergía de Poechos y Alto Piura, las vías de integración Ayabaca, Huancabamba y la que articula a los principales valles agroexportadores. Estudios de prospectiva regional, por ejemplo, el Acuerdo Regional Piura 2021, consideran que la región podría desarrollar un conjunto de proyectos hidroenergéticos que permitirían incrementar su capital agrícola en alrededor de 500 mil hectáreas para la producción agroindustrial y exportadora con seguridad alimentaria.

Los Gobiernos Locales han demostrado resultados más favorables. Sin embargo, son relativos, ya que su impacto positivo en la dinámica de la actividad económica de la región es igualmente de corto plazo. Esta situación, de la misma manera, podría atribuirse al tipo de proyectos de inversión, debido a que los Gobiernos Locales se caracterizan por su concentración en proyectos pequeños. Evidentemente, el efecto positivo de cuatro años también podría ser producido porque, en conjunto, los recursos percibidos son amplios, aunque cada municipalidad recibe una suma pequeña.

De cierto modo, las variaciones observadas a partir del año 2003, momento en que se cambia el esquema de asignación del canon en favor de los Gobiernos Locales y en perjuicio del Gobierno Regional, son cuestionables. En un proceso de planificación estratégica territorial, el Gobierno Regional tal vez debería percibir mayores recursos para poder emprender proyectos de mayor tamaño e impacto, especialmente sobre la actividad económica para sostener el desarrollo futuro. Sin embargo, y por el contrario, como se ha explicado, el esquema de distribución del marco legal actual orienta los recursos del canon en mayor porcentaje hacia los Gobiernos Locales, lo que podría traducirse en una atomización de la inversión.

Con respecto a la segunda hipótesis específica, que postula que los recursos del canon y sobre canon petrolero a nivel distrital, independientemente de la característica de urbanos-rurales o de productores-no productores de los distritos, no han impactado positivamente en el desarrollo humano así como en sus componentes, los resultados obtenidos muestran evidencia a favor. Como se ha demostrado mediante los modelos de datos de panel, el impacto promedio por distrito durante el período 2007-2012 no es positivo y está, más bien, concentrado en los distritos urbanos y productores, lo que se manifiesta tanto en el IDH como en sus componentes.

Por último, en base al ejercicio realizado, se estimó un modelo de datos de panel complementario que plantea un mecanismo sugerente que no permite establecer conclusiones. Sin embargo, ofrece una línea de investigación futura: la atomización de la inversión pública con fuentes del canon podría ser causa del escaso impacto observado en el desarrollo humano y en sus componentes, en particular en los distritos rurales. Por lo tanto, para futuros estudios será necesaria la validación de la pertinencia de la formulación y ejecución de los PIP menores sobre las condiciones de desarrollo humano.

9. Conclusiones

1. Durante el período 1984-2014, el impacto económico del canon es positivo, aunque podría ser considerado más de corto que de largo plazo, característica que se explica principalmente por la dinámica de los Gobiernos Locales. Además, se verifica que el impacto del gasto devengado por concepto de canon y sobre canon petrolero en el desarrollo de los distritos de Piura no ha sido en promedio positivo, pese al crecimiento de los recursos percibidos. Ello es consecuencia del pobre desempeño de los distritos rurales, a pesar de que entre los distritos urbanos y productores el impacto ha sido positivo.
2. Con relación al impacto en la actividad económica de la región, el análisis VAR revela que el canon y sobre canon petrolero de la Región Piura ejecutado por el Gobierno Regional no ha generado un impacto estadísticamente significativo en el índice de actividad económica regional. No obstante, el gasto de los Gobiernos Locales sí resultó de mayor impacto y por un período de hasta 16 trimestres, es decir, 4 años, pese a que es solo estadísticamente significativo hasta el sexto trimestre. Para efectos del presente análisis, esto es considerado como un efecto dinámico de corto plazo.

3. Respecto del impacto social de los recursos del canon y sobrecanon petrolero, se encuentra que este, en promedio, no ha sido positivo ni estadísticamente significativo. Por el contrario, sí se encuentran impactos positivos entre los distritos urbanos y productores, lo cual sugiere que el canon se ha concentrado, sobre todo, en los espacios con menores vulnerabilidades.
4. Por último, se plantea que la atomización de la inversión pública es la posible razón de la ausencia de impactos de los recursos del canon y sobrecanon petrolero. De acuerdo con los resultados del ejercicio econométrico, en los distritos rurales, donde el impacto del canon sería incluso negativo, existe una mayor correlación entre la ejecución del canon y la existencia de proyectos de pequeña magnitud. No obstante, este resultado requiere de más análisis y, por lo tanto, queda pendiente su validación en estudios comparativos de otras regiones o, en todo caso, en otras investigaciones a desarrollarse a futuro.

Anexos

Anexo 1

Inversión pública según funciones: Gobierno Regional y Gobiernos Locales⁸

1. Planeamiento, gestión y reserva de contingencia: corresponde el planeamiento, dirección, conducción y armonización de las políticas de gobierno necesarias en la gestión pública, así como para la ejecución y control de los fondos públicos. Incluye la previsión de la reserva de contingencia.
2. Agropecuaria: comprende las acciones desarrolladas para el fortalecimiento y desarrollo sostenible del sector agrario y pecuario.
3. Educación: comprende las acciones y servicios en materia de educación para asegurar la formación intelectual, moral, cívica y profesional de la persona, y su participación eficaz en el proceso de desarrollo socioeconómico.
4. Cultura y deporte: comprende la consecución de las acciones y servicios en materia de cultura, deporte y recreación a nivel nacional, orientados a contribuir al desarrollo integral del individuo, mejorar la convivencia social y preservar y difundir la cultura.
5. Protección social: comprende la consecución de los objetivos vinculados al desarrollo social del ser humano en los aspectos relacionados con su amparo y asistencia y con la promoción de la igualdad de oportunidades.
6. Previsión social: comprende la cobertura financiera del pago y la asistencia a los asegurados y beneficiarios de los sistemas previsionales a cargo del Estado. Incluye las acciones orientadas a la atención de la seguridad social en salud.
7. Industria: corresponde a las acciones orientadas al desarrollo de la industria en concordancia con la política nacional industrial.

⁸ Fuente: MEF (2014), adaptación.

8. Comercio: corresponde a las acciones orientadas a la promoción del comercio interno y externo.
9. Pesca: comprende el fortalecimiento y desarrollo sostenible del sector pesquero referido a la extracción, cultivo, abastecimiento y procesamiento de recursos ictiológicos.
10. Turismo: corresponde a las acciones orientadas a promover el desarrollo sostenible y competitivo de la actividad turística con el propósito de mejorar el bienestar integral de los ciudadanos, generar empleo digno y garantizar la valoración y conservación del patrimonio nacional histórico, natural y cultural.
11. Salud: corresponde a las acciones y servicios ofrecidos en materia de salud orientados a mejorar el bienestar de la población.
12. Saneamiento: comprende el abastecimiento de agua potable y la implementación y mantenimiento del servicio de alcantarillado sanitario y pluvial.
13. Energía: comprende la generación, transmisión y distribución de energía, así como la promoción de la inversión en energía.
14. Transporte: comprende el desarrollo de la infraestructura aérea, terrestre y acuática, así como el empleo de los diversos medios de transporte. Incluye la formulación, dirección y supervisión de políticas referentes a actividades de transporte.
15. Comunicaciones: corresponde al desarrollo de las comunicaciones postales y telecomunicaciones.
16. Vivienda y desarrollo urbano: corresponde a la consecución de los objetivos vinculados a la normalización y desarrollo de las actividades de vivienda, desarrollo urbano y edificaciones a fin de lograr mejores condiciones habitacionales para la población.
17. Orden público y seguridad: comprende el orden público y la preservación del orden interno.
18. Ambiente: comprende la protección de los recursos naturales y el control y remediación de la contaminación ambiental.
19. Trabajo: corresponde a las acciones orientadas a promover el desarrollo formal y sostenible del empleo.

Anexo 2

Fuentes de financiamiento de la inversión pública: Gobierno Regional y Gobiernos Locales⁹

1. Recursos ordinarios: corresponden a los ingresos provenientes de la recaudación tributaria y otros conceptos, deducidas las sumas correspondientes a las comisiones de recaudación y servicios bancarios, los cuales no están vinculados a ninguna entidad y constituyen fondos disponibles de libre programación. Asimismo, comprende los fondos por la monetización de productos, entre los cuales se considera los alimentos en el marco del convenio con el Gobierno de los Estados Unidos a través de la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID)-Ley Pública N° 480. Se incluye la recuperación de los recursos obtenidos ilícitamente en perjuicio del Estado (Fondo Especial de Administración del dinero obtenido ilícitamente en perjuicio del Estado, Fedadoi).
2. Recursos directamente recaudados: comprenden los ingresos generados por las entidades públicas y administrados directamente por estas, entre los cuales se pueden mencionar las rentas de la propiedad, tasas, venta de bienes y prestación de servicios, entre otros, así como aquellos ingresos que les corresponde de acuerdo a la normatividad vigente. Incluye el rendimiento financiero, además de los saldos de balance de años fiscales anteriores.
3. Recursos por operaciones oficiales de crédito: comprenden los fondos de fuente interna y externa provenientes de operaciones de crédito efectuadas por el Estado con instituciones, organismos internacionales y gobiernos extranjeros, así como las asignaciones de líneas de crédito. Asimismo, considera los fondos provenientes de operaciones realizadas por el Estado en el mercado internacional de capitales. Incluye el diferencial cambiario, además de los saldos de balance de años fiscales anteriores. Solo en el caso de los Gobiernos Locales se incluirá el rendimiento financiero.
4. Donaciones y transferencias: comprenden los fondos financieros no reembolsables recibidos por el Gobierno, provenientes de agencias internacionales de desarrollo, gobiernos, instituciones y organismos internacionales, además de otras personas naturales o jurídicas domiciliadas o no en el país. Se consideran las transferencias provenientes de las entidades públicas y privadas sin exigencia de contraprestación alguna. Incluye el rendimiento financiero y el diferencial cambiario, así como los saldos de balance de años fiscales anteriores.
5. Recursos determinados: comprenden los rubros de contribuciones a fondos, fondo de compensación municipal, impuestos municipales, canon y sobrecanon, regalías, renta de aduanas, y participaciones.

⁹ Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 3
Estructura del gasto por canon por principal agente ejecutor, según PIM, Piura, 2007-2014 (en porcentajes y en miles de soles)

Concepto	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
Gasto de capital																
Gobiernos Locales	67,3	59,8	7,58	64,9	64,5	56,7	57,5	47,5	73,5	55,8	70,2	51,9	71,1	55,1	78,4	54,9
Gobiernos Regionales	24,3	21,6	20,9	18,5	28,5	25,1	32,9	27,2	21,7	16,5	25,6	18,9	22,0	17,0	13,7	9,6
Gobierno Nacional	8,4	7,5	3,3	2,9	6,9	6,1	9,6	8,0	4,8	3,6	4,2	3,1	7,0	5,4	7,9	5,5
Total capital	283,756,00	88,9	467,088,80	88,3	597,709,10	87,8	700,064,00	82,6	569,576,40	75,9	810,457,20	74,0	928,592,20	77,5	766,154,90	70,0
Gasto corriente																
Gobiernos Locales	62,4	6,9	85,9	10,0	71,8	8,8	76,1	13,2	85,0	20,5	76,0	19,8	70,7	15,9	69,8	20,9
Gobiernos Regionales	36,8	4,1	14,0	1,6	23,1	2,8	11,2	1,9	12,1	2,9	22,6	5,9	25,0	5,6	23,6	7,1
Gobierno Nacional	0,8	0,1	0,1	0,0	5,1	0,6	12,7	2,2	3,0	0,7	1,5	0,4	4,3	1,0	6,6	2,0
Total corriente	35,447,70	11,1	61,698,40	11,7	82,964,90	12,2	147,337,90	17,4	181,077,70	24,1	285,248,00	26,0	268,992,40	22,5	328,480,50	30,0
Gasto total																
Gobiernos Locales	66,8	66,8	77,0	77,0	65,4	65,4	60,7	60,7	76,3	76,3	71,7	71,7	71,0	71,0	75,8	75,8
Gobiernos Regionales	25,7	25,7	20,1	20,1	27,9	27,9	29,1	29,1	19,4	19,4	24,8	24,8	22,6	22,6	16,7	16,7
Gobierno Nacional	7,5	7,5	2,9	2,9	6,7	6,7	10,2	10,2	4,3	4,3	3,5	3,5	6,4	6,4	7,5	7,5
Total	319,203,70	100,0	528,787,10	100,0	680,674,00	100,0	847,401,90	100,0	750,654,10	100,0	1,095,705,30	100,0	1,197,584,60	100,0	1,094,635,30	100,0

Nota: gasto en soles en celdas grises.
Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 4
Gasto total programado por toda fuente por nivel de gobierno, Piura, 2007-2014 (en porcentajes y en miles de soles)

	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
Gasto de capital																
Gobiernos Locales	40,2	15,1	49,8	19,7	5,9	22,1	46,4	18,2	53,8	19,0	60,5	22,8	64,8	27,0	65,7	24,1
Gobiernos Regionales	30,2	11,3	29,3	11,6	18,0	7,7	21,4	8,4	21,9	7,7	13,5	5,1	12,0	5,0	18,9	6,9
Gobierno Nacional	29,6	11,1	20,8	8,2	30,1	12,8	32,2	12,7	24,3	8,6	26,0	9,8	23,2	9,7	15,4	5,6
Total	796,021,0	37,6	1,085,322,9	39,5	1,317,059,80	42,7	1,257,103,30	39,3	1,242,726,50	35,2	1,594,954,10	37,7	1,988,679,90	41,7	1,880,341,295	36,6
Gasto corriente																
Gobiernos Locales	19,2	12,0	22,5	13,6	24,5	14,1	23,6	14,3	22,9	14,9	25,1	15,6	24,6	14,3	23,4	14,8
Gobiernos Regionales	34,2	21,4	38,6	23,3	36,8	21,1	39,1	23,8	40,1	26,0	39,4	24,6	38,9	22,7	39,1	24,8
Gobierno Nacional	46,5	29,1	38,9	23,5	38,6	22,2	37,3	22,6	37,0	23,9	35,5	22,1	36,6	21,3	37,5	23,8
Total	1,323,331,50	62,4	1,661,715,40	60,5	1,770,240,60	57,3	1,942,076,80	60,7	2,238,087,80	64,8	2,688,347,60	62,3	2,783,694,50	58,3	3,118,346,629	63,4
Gasto total																
Gobiernos Locales	27,1	27,1	33,3	33,3	36,2	36,2	32,6	32,6	33,8	33,8	38,4	38,4	41,3	41,3	38,9	38,9
Gobiernos Regionales	32,7	32,7	34,9	34,9	28,8	28,8	32,2	32,2	33,7	33,7	29,7	29,7	27,7	27,7	31,7	31,7
Gobierno Nacional	40,2	40,2	31,8	31,8	35,0	35,0	35,3	35,3	32,5	32,5	31,9	31,9	31,0	31,0	29,4	29,4
Total	2,119,435,60	100	2,747,038,30	100	3,087,280,40	100	3,199,180,10	100	3,525,814,30	100	4,233,301,70	100	4,772,314,40	100	5,078,387,924	100

Nota: gasto en soles en celdas grises.
Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 5
Proyectos que se programan según PIM por nivel de gobierno, Piura, 2007-2014 (en número de proyectos y porcentajes)

Nivel de gobierno y tamaño de los proyectos	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total	Parcial	Total
Nacional																
Pequeños	79,07	4,55	80,00	2,88	80,77	3,90	73,58	4,49	83,02	4,49	84,62	3,07	44,44	0,96	76,62	3,59
Medianos	20,93	1,20	20,00	0,72	19,23	0,93	26,42	0,92	16,98	0,92	15,38	0,56	55,56	1,20	23,38	1,10
Grandes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total nacional	43	5,76	30	3,60	52	4,83	53	5,41	53	5,41	52	3,63	36	2,16	77	4,69
Regional																
Pequeños	98,72	20,62	95,50	12,71	87,62	8,55	9,59	11,02	90,76	11,02	92,59	10,46	94,74	10,79	95,10	8,28
Medianos	0,64	0,13	1,80	0,24	9,52	0,93	4,94	0,92	7,56	0,92	4,94	0,56	3,16	0,36	4,20	0,37
Grandes	0,64	0,13	2,70	0,36	2,86	0,28	2,47	0,20	1,68	0,20	2,47	0,28	2,11	0,24	0,70	0,06
Total regional	156	20,88	111	13,31	105	9,76	112	12,14	119	12,14	162	11,30	190	11,39	143	8,71
Local																
Pequeños	93,98	68,94	90,91	75,54	91,51	78,16	90,59	73,16	88,74	73,16	90,33	76,85	90,98	78,66	91,98	79,66
Medianos	5,47	4,02	52,25	6,95	8,16	6,97	76,79	8,98	10,89	8,98	71,60	8,09	8,88	7,67	7,88	6,82
Grandes	0,55	0,40	4,50	0,60	0,33	0,28	2,68	0,31	0,37	0,31	1,23	0,14	0,14	0,12	0,14	0,12
Total local	548	73,36	693	83,09	919	85,41	946	82,45	808	82,45	1.220	85,08	1.442	86,45	1.422	86,60
Total	747	100,0	834	100,0	1.076	100,0	1.111	100,0	980	100,0	1.434	100,0	1.668	100,0	1.642	100,0

Nota: la cantidad de proyectos se señala en las celdas grises.

Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 6
Proyectos ejecutados por nivel de gobierno y avance, Piura 2007-2014 (en número y en soles)

Nivel de gobierno	Concepto	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nacional	Proyectos ejecutados	43	30	43	23	18	18	24	34
	Avance = 0%	9,3	63,3	14,0	34,8	16,7	5,6	0,0	2,9
	Avance > 60%	58,1	46,7	41,9	143,5	144,4	33,3	54,2	120,6
	Avance =100%	34,9	33,3	20,9	134,8	50,0	11,1	12,5	73,5
	Ejecución (en soles)	13.012.659	7.479.083	20.084.233	64.771.567	15.097.301	10.214.116	18.500.246	42.990.386
Regional	Proyectos ejecutados	156	111	105	112	119	162	190	143
	Avance = 0%	41,0	36,0	33,3	30,4	47,1	25,9	15,3	30,1
	Avance > 60%	46,2	41,4	50,5	53,6	37,0	60,5	79,5	44,8
	Avance =100%	20,5	27,0	19,0	30,4	14,3	30,2	41,6	18,9
	Ejecución (en soles)	55.305.720	56.560.303	78.845.451	167.560.965	55.100.611	153.755.146	159.042.960	69.093.615
Local	Proyectos ejecutados	548	693	919	946	808	1.220	1.442	1.422
	Avance = 0%	33,2	18,8	22,2	20,5	24,9	23,2	23,1	23,3
	Avance > 60%	16,6	24,0	20,9	29,1	24,5	27,7	25,5	25,2
	Avance =100%	13,0	15,3	20,5	23,7	16,2	18,4	19,6	28,7
	Ejecución (en soles)	106.077.312	197.014.883	252.717.707	288.230.182	267.673.979	413.997.604	470.376.660	468.310.712
Total	Proyectos ejecutados	747	834	1.067	1.081	945	1.400	1.656	1.599
	Avance = 0%	250	189	245	236	260	326	362	376
	Avance > 60%	188	226	263	368	268	442	531	463
	Avance =100%	118	146	217	289	157	275	365	460
	Ejecución (en soles)	174.395.691	261.054.269	351.647.391	520.562.714	337.871.891	577.966.866	647.919.866	580.597.146

Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 7.1

Estadísticas utilizadas de canon y sobrecanon petrolero, según división política y nivel de gobierno, 2007-2014

Estadísticas de canon y sobrecanon	Año
Canon por departamento	2007-2014
Canon por distrito	2007-2014
Canon por proyecto	
Gobierno Nacional	2007-2014
Gobierno Regional	2007-2014
Gobierno Local	2007-2014
Canon por función	
Gobierno Nacional	2007-2014
Educación y cultura	2007-2008
Educación	2009-2014
Energía	2009-2014
Sector agropecuario	2013-2014
Orden público y seguridad	2014
Comunicaciones	2014
Gobierno Regional	2007-2014
Administración y planeamiento	2007-2008
Planeamiento, gestión y reserva de contingencia	2009-2014
Sector agrario	2007-2008
Sector agropecuario	2009-2014
Protección y previsión social	2007-2008
Protección social	2009-2014
Defensa y seguridad nacional	2007-2009
Orden público y seguridad	2009-2014
Educación y cultura	2007-2008
Educación	2009-2014
Cultura y deporte	2009-2014
Energía y recursos naturales	2007-2008
Energía	2009-2014
Minería	2012
Industria, comercio y servicio	2007
Pesca	2007-2010
Salud y saneamiento	2007-2008

Estadísticas de canon y sobrecanon	Año
Salud	2009-2014
Saneamiento	2009-2014
Transporte	2009-2014
Vivienda y desarrollo urbano	2007-2014
Comunicaciones	2009-2011
Medio ambiente	2011-2014
Turismo	2013

Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 7.2

Estadísticas utilizadas de canon y sobrecanon petrolero, según división política y nivel de Gobierno Local, 2007-2014

Gobierno Local	2007-2014
Administración y planeamiento	2007-2008
Planeamiento, gestión y reserva de contingencia	2009-2014
Sector agrario	2007-2008
Sector agropecuario	2009-2014
Educación y cultura	2007-2008
Educación	2007-2014
Cultura y deporte	2009-2014
Energía y recursos naturales	2007-2014
Industria, comercio y servicio	2007-2014
Industria	2009-2014
Pesca	2007-2014
Protección y previsión social	2007-2008
Protección social	2009-2014
Previsión social	2009-2014
Salud y saneamiento	2007-2008
Salud	2009-2014
Saneamiento	2009-2014
Transporte	2007-2014
Vivienda y desarrollo urbano	2007-2014
Orden público y seguridad	2009-2014
Medio ambiente	2009-2014
Comunicaciones	2009-2014
Turismo	2007-2014
Trabajo	2013-2014
Deuda pública	2009-2014

Fuente: MEF (2014); adaptación.

Anexo 8
 Provincias y distritos urbanos y rurales según ruralidad, Piura, 2007 (porcentaje de población rural)

Nº	Prov.	Distrito	Población	Población rural (%)	Nº	Prov.	Distrito	Población	Población rural (%)
1	Piura		260.363	2	33	Morropón	Salitral	8.516	41
2	Castilla		123.692	1	34	Morropón	San Juan de Bigote	6.965	48
3	Catacaos		66.308	3	35	Morropón	Santa Catalina de Mossa	4.289	70
4	Cura Mori		16.923	13	36	Morropón	Santo Domingo	7.957	86
5	El Tallán		4.774	22	37	Morropón	Yamango	9.978	84
6	La Arena		34.584	9	38	Paita	Paita	72.522	0
7	La Unión		36.000	2	39	Paita	Amotape	2.305	7
8	Las Lomas		26.896	59	40	Paita	Arenal	1092	45
9	Tambo Grande		96.451	64	41	Paita	Colán	12.332	8
10	Ayabaca		38.730	84	42	Paita	La Huaca	10.867	18
11	Frías		23.005	90	43	Paita	Tamarindo	4.402	6
12	Jilili		2.956	88	44	Paita	Vichayal	5.015	20
13	Lagunas		6.625	96	45	Sullana	Sullana	156.601	7
14	Montero		7.337	85	46	Sullana	Bellavista	36.072	0
15	Pacaipampa		24.760	95	47	Sullana	Ignacio Escudero	17.862	4
16	Paimas		9.638	81	48	Sullana	Lancones	13.119	97
17	Sapillica		11.127	93	49	Sullana	Marcavelica	26.031	6
18	Sicchez		2.274	52	50	Sullana	Miguel Checa	7.446	3
19	Suyo		11.951	92	51	Sullana	Querecotillo	24.452	10
20	Huancabamba		30.116	73	52	Talara	Salitral	6.097	8
21	Canchaque		8.957	81	53	Talara	Pariñas	88.108	1
22	El Carmen de la Frontera		12.681	96	54	Talara	El Alto	7.137	0
23	Huarmaca		39.416	94	55	Talara	La Brea	12.486	3
24	Lalaquiz		5.115	89	56	Talara	Lobitos	1.506	3
25	San Miguel de El Faique		9.096	89	57	Talara	Los Órganos	9.612	13
26	Sondor		8.399	88	58	Talara	Máncora	10.547	4
27	Sondorillo		10.518	97	59	Sechura	Sechura	32.965	2
28	Chulucanas		76.205	28	60	Sechura	Bellavista de la Unión	3.954	15
29	Buenos Aires		8.753	40	61	Sechura	Bernal	6.449	13
30	Chalaco		9.721	88	62	Sechura	Cristo nos Valga	3.377	34
31	La Matanza		12.888	37	63	Sechura	Vice	12.719	3
32	Morropón		14.421	35	64	Sechura	Rinconada Llicuar	2.855	1

Nota: las provincias y distritos mayormente urbanos están en celdas blancas; las provincias y distritos mayormente rurales en celdas grises.

Fuentes: INEI (2007); Correa & Morocho (2014); adaptación.

Anexo 9
Distritos productores y no productores, Piura

Provincia	Ayabaca	Huancabamba	Morropón	Paita
Distritos productores				Distritos no productores
	Ayabaca	Huancabamba	Chulucanas	Paita
	Frías	Canchaque	Buenos Aires	Amotape
	Jililí	El Carmen de la Frontera	Chalaco	Colán
	Lagunas	Huarmaca	La Matanza	El Arenal
	Montero	Lalaquiz	Morropón	La Huaca
	Pacaipampa	San Miguel de El Faique	Salitral	Tamarindo
	Paimas	Sondor	San Juan de Bigote	Vichayal
	Sapillica	Sondorillo	Santa Catalina de Mossa	
	Sicchez		Santo Domingo	
	Suyo		Yamango	
Provincia	Piura	Sechura	Sullana	Talara
Distritos productores				Distritos no productores
	Piura	Sechura	Sullana	Pariñas
	Castilla	Bellavista de la Unión	Bellavista	El Alto
	Catacaos	Bernal	Ignacio Escudero	La Brea
	Cura Mori	Cristo nos Valga	Lancones	Lobitos
	El Tallán	Rinconada Llicuar	Marcavelica	Los Órganos
	La Arena	Vice	Miguel Checa	Máncora
	La Unión		Querecotillo	
	Las Lomas		Salitral	
	Tambogrande			

Fuente: INEI (1997).

Anexo 10
Test de raíz unitaria. Variables de estudio modelo VAR

Variable/ Test	DF	ADF	DFGLS	PP	KPSS	ERS	NP
L_IAE	I(0)	I(0)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)	I(0)
L_CSP	I(1)	I(0)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)
L_CSP_GL	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)
L_CSP_GR	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(0)	I(0)	I(0)

Fuentes: Perú petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

Anexo 11
Retardo óptimo, modelo VAR CSP (2000-2013)

Lag	Criterio estadístico					
	LogL	Likelihood ratio (LR)	Final prediction error (FPE)	Akaike information criterion (AIC)	Schwarz information criterion (SC)	Hannan-Quinn information criterion (HQ)
0	36,75675	NA	0,001026	- 1,206147	- 0,978873	- 1,119299
1	80,87070	79,57811	0,000213	- 2,779243	- 2,400454 ⁽¹⁾	- 2,634496 ⁽¹⁾
2	83,40232	4,368286	0,000226	- 2,721659	- 2,191354	- 2,519014
3	88,75427	8,814989	0,000215	- 2,774677	- 2,092857	- 2,514133
4	91,26256	3,934561	0,000230	- 2,716179	- 1,882842	- 2,397736
5	98,25724	10,42345 ⁽¹⁾	0,000206 ⁽¹⁾	- 2,833617 ⁽¹⁾	- 1,848765	- 2,457276

Nota: ⁽¹⁾ orden del rezago (lag) seleccionado según cada criterio estadístico.

Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

Anexo 12
Evaluación econométrica, modelo VAR CSP (2000-2013)

Análisis de autocorrelación	
Test	Probabilidad
Portmanteau	$p > 0,05$
Test LM	$p > 0,05$; orden: 1, 2, 3
Análisis de heterocedasticidad	
Test	Probabilidad
White Cross Term	$p > 0,05$
Test LM	$p > 0,05$
Análisis de normalidad	
Test	Probabilidad
Jarque Bera Multivariado	$p < 0,05$

Nota: $p > 0,05$ acepta la hipótesis nula de no autocorrelación, no heterocedasticidad y no normalidad; $p < 0,05$, verifica el caso contrario. El orden 1 y 2 no son posibles de determinar según los resultados del test.

Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Piura (2014); adaptación.

Anexo 13
Retardo óptimo, modelo VAR CSP: Gobierno Regional y Gobiernos Locales
(2000-2013)

Lag	Criterio estadístico					
	LogL	Likelihood ratio (LR)	Final prediction error (FPE)	Akaike information criterion (AIC)	Schwarz information criterion (SC)	Hannan-Quinn information criterion (HQ)
0	151,5178	NA	7,51e-07	-5,588932	-5,248021	-5,458660
1	198,1056	82,21387	1,72e-07	-7,062965	-6,381145 ⁽¹⁾	-6,802422
2	211,4835	22,03415 ⁽¹⁾	1,46e-07 ⁽¹⁾	-7,234647 ⁽¹⁾	-6,211916	-6,843831 ⁽¹⁾
3	216,8339	8,182933	1,72e-07	-7,091525	-5,727883	-6,570437
4	226,6452	13,85125	1,71e-07	-7,123340	-5,418788	-6,471981
5	237,6755	14,27455	1,64e-07	-7,202961	-5,157499	-6,421330

Nota: ⁽¹⁾ orden del rezago (lag) seleccionado según cada criterio estadístico.

Fuentes: Perú Petro (2014); BCRP-Sede Piura (2014); adaptación.

Anexo 14

Evaluación econométrica, modelo VAR CSP por nivel de gobierno: Gobierno Regional y Gobiernos Locales (2000-2013)

Análisis de autocorrelación	
Test	Probabilidad
Portmanteau	$p < 0,05$
Test LM	$p > 0,05$; orden: 1, 3
	$p < 0,05$; orden: 2

Análisis de heterocedasticidad	
Test	Probabilidad
White Cross Term	$p > 0,05$
Test LM	$p < 0,05$

Análisis de normalidad	
Test	Probabilidad
Jarque Bera Multivariado	$p < 0,05$

Nota: $p > 0,05$ acepta la hipótesis nula de no autocorrelación, no heterocedasticidad y no normalidad; para $p < 0,05$, se verifica el caso contrario. El orden 1 y 2 no son posibles de determinar según los resultados del test.

Fuentes: Perú Petro (2014) y BCRP-Sede Piura (2014); adaptación.

Referencias

- Albanesi, R., & Preda, G. (2005). *El enfoque territorial como propuesta de intervención para el desarrollo. Reflexiones desde una perspectiva latinoamericana*. Bogotá: Javegraf.
- Albuquerque, F. (2004a). *El enfoque del desarrollo económico local*. Buenos Aires: Flacso Andes.
- Albuquerque, F. (2004b). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. *Revista de la Cepal*, 82, 157-171.
- Albuquerque, F., & Dini, M. (2008). *El enfoque del desarrollo económico territorial. Guía de aprendizaje sobre integración productiva y desarrollo económico territorial*. Sevilla: Instituto de Desarrollo Regional, Fundación Universitaria. Universidad de Sevilla, Instituto de Economía, Geografía y Demografía y Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Alvarado, B., Rivera, B., Porras, J., & Vigil, A. (2003). *Análisis de los efectos y usos de las transferencias intergubernamentales*. Lima: CIES y Universidad del Pacífico.
- Arellano, M. (2004). *Panel Data Econometrics*. Nueva York: Oxford University Press.
- Armenta, R., Barreto, C., & Prieto, W. (2012). Medición de la eficiencia en el uso de las regalías petroleras: Una aplicación del análisis envolvente de datos. *Finanzas y Política Económica*, 4(1), 13-32.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. (3.^a ed.). Londres: John Wiley & Sons.
- Baltagi, B. (2006). *Panel Data Econometrics. Theoretical Contributions and Empirical Applications*. Elsevier y Department of Economics and Center for Policy Research Syracuse University.
- Baum, C. (2006). *An Introduction to Modern Econometrics Using Stata*. Texas: StataCorp LP.

- BCRP. (2013). Problemática y alternativas para dinamizar la inversión pública. *Notas Informativas del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2013/nota-informativa-2013-12-03.pdf>
- BCRP-Piura. (2014). Informe de coyuntura y estadísticas. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/informacion-regional/piura/piura.html>
- BID. (2000). Un nuevo impulso a la integración de la infraestructura regional en América del Sur. Publicaciones BID. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/3765?locale-attribute=es>
- Boza, B. (2006). *Canon minero ¿caja chica o palanca para el desarrollo?* Lima: CIES.
- Cameron, C., & Trivedi, P. (2005). *Microeconometrics. Methods and Applications*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Cepal. (2012). *Panorama del desarrollo territorial en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Ilpes.
- CIUP. (2010). *Balace de la inversión pública: avances y desafíos para consolidar la competitividad y el bienestar de la población*. Lima: MEF-Dirección de Programación Multianual del Sector Público.
- Correa, H. (1997). *La inversión pública en la región Grau*. Piura: Cipca.
- Correa, H. (2012). Desarrollo regional: antecedentes generales y marco teórico relevante. *Apuntes del curso Economía del Desarrollo Regional*. Piura: Universidad Nacional de Piura-Facultad de Economía.
- Correa, H., & Morocho, D. (2013). Análisis del desarrollo de Piura, a partir de la Propuesta de un Índice de Desarrollo Regional 2004-2010. En *Ocho diagnósticos para el desarrollo regional* (pp. 199-260). Lima: Universidad del Pacífico.
- Correa, H., & Morocho, D. (2014). *Análisis del impacto económico y social del canon y sobre canon petrolero en la Región Piura: periodo 1984-2014*. Lima: CIES.
- CPRGS. (2003). *Linking Economic Growth and Poverty Reduction*. Tokio: GRIPS Development Forum.
- Cueva, S. (2012). *El impacto de las transferencias monetarias mineras en el desarrollo de los distritos del Perú* (tesis de maestría.). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Dammert, M. (2002). El canon como un derecho fiscal territorial para financiar el desarrollo descentralizado. *Cuadernos PNUD, Serie Desarrollo Humano, 1*, 1-96.
- De Echave, J., & Torres, V. (2005). *Hacia una estimación de los efectos de la actividad minera en los índices de pobreza del Perú*. Lima: CooperAcción y Acción Solidaria para el Desarrollo.

- Del Pozo, C., Guzmán, E., & Paucarmayta, V. (2013). *¿Minería y bienestar en el Perú?: evaluación de impacto del esquema actual (ex-post) y esquemas alternativos (ex-ante) de re-distribución del canon minero, elementos para el debate*. Lima: CIES.
- Frees, E. (2004). *Longitudinal and Panel Data. Analysis and Applications in the Social Sciences*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Ge, J., & Lei, Y. (2013). Mining Development, Income Growth and Poverty Alleviation: A Multiplier Decomposition Technique Applied to China. *Resources Policy*, 38(3), 278-287.
- Gonzales de Olarte, E., & Trelles, J. (2004). *Divergencia y convergencia regional en el Perú: 1978-1992*. Documento de trabajo N° 231. Lima: PUCP. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/documentos/Divergencia_y_convergencia_Regional_Olarte_Trelles.pdf
- Greene, W. (2012). *Econometric Analysis*. Nueva York: Prentice Hall.
- Hajkowicz, S., Heyenga, S., & Moffat, K. (2011). The Relationship between Mining and Socio-Economic Wellbeing in Australia's Regions. *Resources Policy*, 36(1), 30-38.
- Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data*. Nueva York: Cambridge University Press.
- INEI. (1997). División política del departamento de Piura según provincia y distrito. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0361/div-piur.htm>
- INEI. (2007). *Censo de población y vivienda*. Lima: INEI. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
- INEI. (2009). *Perú: estimaciones y proyecciones de población por sexo, según departamento, provincia y distrito, 2000-2015*. Lima: INEI.
- INEI. (2013). *Sistema de información regional para la toma de decisiones (Sirtod)*. Recuperado de: <http://iinei.inei.gob.pe/iinei/SIRTOD/>
- INEI. (2014). *Informe técnico: evolución de la pobreza monetaria 2009-2013*. Lima: INEI. Recuperado de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0842/index.htm>
- IPE. (2013). Índice de competitividad regional. Incore 2015. Recuperado de <http://www.ipe.org.pe/documentos/indice-de-competitividad-regional-incore-2015>
- Johansen, L. (1970). *Economía pública*. (1.ª ed.). Barcelona: Editorial Vicens-Vives.
- Lagos, G., & Blanco, E. (2010). Mining and Development in the Región of Antofagasta. *Resources Policy*, 35 (4), 265-275.
- Lei, Y., Cui, N., & Pan, D. (2013). Economic and Social Effects Analysis of Mineral Development in China and Policy Implications. *Resources Policy*, 38(4), 448-457.

- Loayza, N., & Rigolini, J. (2015). The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Peru. *World Development*, 84, 219-234.
- Lopez Rodriguez, J., & Nakamura, D. (2011). Mind the Remoteness! Income Disparities across Japanese Prefectures. *Estudios de Economía*, 38(2), 393-417.
- Matyas, L., & Sevestre, P. (2008). *The Econometrics of Panel Data. Fundamentals and Recent Developments in Theory and Practice*. (3.^a ed.). París: Springer.
- MEF. (2007). *Marco macroeconómico multianual 2008-2010*. Lima: MEF.
- MEF. (2009). Los proyectos de inversión pública y sus fuentes de financiamiento. *Gestión Pública y Desarrollo*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2D68EE471A60200605257C7800618919/\\$FILE/invepub_09_22.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/2D68EE471A60200605257C7800618919/$FILE/invepub_09_22.pdf)
- MEF. (2013). *Marco macrofiscal. Propuestas para fortalecerlo*. Lima: MEF-Comisión Técnica para el Perfeccionamiento del Marco Macrofiscal.
- MEF. (2014). Portal de transparencia económica. Seguimiento de la ejecución presupuestal (consulta amigable). MEF. Recuperado de <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>
- MEF-Dirección General de Presupuesto Público, MEF-DGPP. (2011). *Guía básica del Sistema Nacional de Presupuesto Público*. Recuperado de https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ
- Melgarejo, K., & Rabanal, J. (2006). *Perú: ¿esfuerzo o pereza fiscal en los gobiernos locales? 1999-2004*. Lima: MEF.
- Ministerio de Educación, Minedu. (2013). *Evaluación censal de estudiantes 2013, ECE*. Lima: Minedu-Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/evaluacion-censal-de-estudiantes-2013-ece-2013/>
- Ministerio de Hacienda de la República Federal de Alemania, MH-RFA. (1982). *Inversión pública, dictamen sobre el concepto de inversión pública*. Trad. de Santiago García. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.
- Neyra, G., & Oré, S. (2012). Industrias extractivas, canon y crecimiento económico en las regiones del Perú. En *XXIII Seminario Anual CIES: Economía Global, Crecimiento e Industrias Extractivas*. Lima: CIES.
- ONU. (1987). *Informe Brundtland 1987*. Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU. Recuperado de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Perry, G., & Olivera, M. (2009). *El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia*. Documento de trabajo. CAF.

- Perú Petro. (2014). Canon y sobre canon. Perú petro. Recuperado de https://www.perupetro.com.pe/wps/portal/corporativo/PerupetroSite/informacion%20relevante/estad%C3%ADsticas/new%20oil%20fees!/ut/p/z1/04_Sj9CPykssy0xPLMnMz0vMAfljo8zi_YxcTTw8TAy9_I38zAwc_YItjY3cA428TM31w8EKDHAARwP9KNz6fYxMoforChxdLA0czY28_QID_Q1c_UjWj6Egihj341EQhd974fpRhJREobnB3Q8obO4T4m5g6mno4m6EoQAIDEJdjPErAAVSQW5oaGiEQaZnuqLiAAPAoeM!/dz/d5/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/
- PNUD. (2009). *Informe sobre desarrollo humano Perú 2009: por una densidad del Estado al servicio de la gente*. Lima: Mirza Editores & Impresores.
- PNUD. (2013). *Informe sobre desarrollo humano Perú 2013. Cambio climático y territorio: desafíos y respuestas para un futuro sostenible*. Lima: PNUD.
- Ponce, S. (2013). *Inversión pública y desarrollo económico regional* (tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Rosales, L., Chinguel, J., & Siancas, D. (2007). *Convergencia económica y convergencia en el desarrollo humano en la macro región norte del Perú 1995-2005: influencia de la salud, educación y las transferencias a los gobiernos locales*. Lima: CIES.
- Sala-i-Martín, X. (1997). I Just Ran Two Million Regressions. *American Economic Review*, 87, 178-183.
- Sala-i-Martín, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. (2.^a ed.). Barcelona: Antoni Bosch.
- Sánchez, R., & Wilmsmeier, G. (2005). Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencia reciente y problemas observados. *Recursos Naturales e Infraestructura. Cepal*, 94, 1-57.
- Sanguinetti, P. (2010). *Canon minero y decisiones fiscales subnacionales en el Perú*. Documento de trabajo. Caracas: CAF.
- Schejtman, A., & Berdegué, J. (2003). Desarrollo territorial rural. En R. G. Echeverría (Ed.). *Desarrollo territorial rural en América Latina y el Caribe: manejo sostenible de recursos naturales, acceso a tierras y finanzas rurales*. Washington, D. C.: BID.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Soytas, U., & Sari, R. (2009). Energy Consumption, Economic Growth, and Carbon Emissions: Challenges Faced by an EU Candidate Member. *Ecological Economics*, 68(6), 1667-1675.
- Stiglitz, J. (2000). La economía del sector público. En *El sector público en una economía mixta*. (3.^a ed.). Barcelona: Antoni Bosch.
- Storto, L. (2013). Evaluating Technical Efficiency of Italian Major Municipalities: A Data Envelopment Analysis Model. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 81, 346-350.

- Von Baer, H. (2009). *Pensando en Chile desde sus regiones*. Temuco: Universidad de La Frontera.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, M.A.: Massachusetts Institute of Technology.

Desarrollo microfinanciero y pobreza en el Perú: un análisis regional, 2004-2012¹

LUCERO RUGEL AGUIRRE²
JUAN DANIEL MOROCHO RUIZ³
LUIS ROSALES GARCÍA⁴

Resumen

El propósito del presente trabajo de investigación consiste en evaluar el impacto del desarrollo microfinanciero en la pobreza de las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012 utilizando la metodología de datos de panel. Para ello, se estimaron dos modelos econométricos empleando como variables dependientes dos indicadores de pobreza monetaria: incidencia de pobreza y gasto de consumo per cápita anual.

Si bien existen dos canales de transmisión del desarrollo financiero hacia la pobreza, para efectos del análisis se evaluó el canal directo, con énfasis en el sector microfinanciero. De acuerdo con Khandker (2003), Katsushi y Shafiul (2010) y Duong y Nghiem (2014), las microfinanzas apoyan principalmente actividades informales que a menudo producen bajo rendimiento y baja demanda de mercado, actividades de las que son partícipes los pobres en su mayoría (Khandker, 2003).

En el análisis, dicho sector se representa a través de las cajas municipales. Se considera que estas entidades forman la mayor parte del sector microfinanciero

¹ El presente documento constituye la tesis de pregrado de la economista Lucero Caridad Rugel Aguirre, de la cual los economistas Luis Antonio Rosales García y Juan Daniel Morocho Ruiz fueron asesor y coasesor, respectivamente.

² lurugel@gmail.com

³ jmoroch@indecopi.gob.pe

⁴ Universidad Nacional de Piura, luivil@speedy.com.pe

tanto en términos de créditos y depósitos como en número de oficinas, aunque de manera relativa en esta última variable.

Se postula como hipótesis central que, durante el período 2004-2012, el desarrollo financiero registrado en las regiones del país ha contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza.

Entre los principales resultados, se encuentra evidencia a favor de la hipótesis de investigación. De modo particular, destacan los créditos directos y los depósitos en términos per cápita, además del número de oficinas. También, con relación a las variables de control consideradas, se verifica que el crecimiento económico es una condición necesaria mas no suficiente para reducir la pobreza. El impacto del desarrollo financiero en la reducción de la pobreza es mayor con respecto a dicha variable e, incluso, a otros controles como el gasto social en educación y en salud y saneamiento.

Palabras clave: crecimiento económico, datos de panel, desarrollo financiero, gasto de consumo per cápita, gasto social, incidencia de pobreza, pobreza monetaria, sector microfinanciero.

Siglas usadas

BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
BM	Banco Mundial
CDCM	Crédito directo de caja municipal
Cepal	Comisión Económica de América Latina y el Caribe
CMAC	Caja Municipal de Ahorro y Crédito
DCM	Depósito total en caja municipal
DF	Desarrollo financiero
Edpyme	Entidad de desarrollo para la pequeña y microempresa
Enigh	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, México
FDI	Índice de desarrollo financiero (por sus siglas en inglés)
<i>FDR</i>	<i>Informe anual de desarrollo financiero</i> (por sus siglas en inglés)
GPCA	Gasto de consumo per cápita anual
GS	Gasto social
GSE	Gasto social en educación

GSYS	Gasto social en salud y saneamiento
IMF	Institución microfinanciera
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IP	Incidencia de pobreza
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
Mideplan	Ministerio de Planificación y Cooperación, Chile
OCM	Oficina de caja municipal
PBI	Producto bruto interno
PC	Per cápita
SBS	Superintendencia de Banca y Seguros y Aseguradoras de Fondos de Pensiones
VLSS	Encuesta de niveles de vida de Vietnam (por sus siglas en inglés)
WEF	Foro Económico Mundial (por sus siglas en inglés)

1. Introducción

Altos niveles de pobreza persisten en gran parte del mundo, por lo cual se mantiene la brecha de desigualdad entre ricos y pobres, incluso en economías que han presentado un crecimiento económico sostenido. En ese sentido, Zepeda (2004) y Foncerrada (2010) sostienen que el crecimiento por sí solo no es suficiente para reducir la pobreza, sino que dependerá del plazo, de las condiciones de desigualdad, de que no cambie regresivamente la distribución del ingreso y de las circunstancias específicas de la economía en cuestión. En efecto, Datt y Ravallion (1992) afirman que el crecimiento no siempre puede asegurar la mejora en la distribución del ingreso ni que este no disminuya. Por lo tanto, es posible que, aun con crecimiento, no se reduzca la pobreza y que esta se incremente. Tal como afirma Sen (2001), el crecimiento es esencial para lograr el desarrollo económico, no obstante, en algunas ocasiones no reduce las carencias sociales.

Informes de la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (Cepal) han estimado que en el año 2015 las tasas de pobreza e indigencia en América Latina se incrementaron respectivamente en 1,1% y 0,5% con respecto a 2013, año en el que aumentaron de 28,1% a 29,2% y de 11,9% a 12,4% (Cepal, 2016). Con relación a la economía peruana, la evolución de la pobreza es muy desigual en las regiones. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI,

2015), en 2015, el 21,77% de la población del país se encontraba en situación de pobreza frente al 22,7% registrado en 2014. Por otra parte, en el mismo 2015, los departamentos de Amazonas, Cajamarca y Huancavelica presentan la incidencia de pobreza más alta, que fluctúa entre 44,7% y 51,7%; estos departamentos son seguidos por Apurímac, Ayacucho, Huánuco, Loreto, Pasco y Puno, cuyas tasas de pobreza se ubican entre 34,3% y 38,5%. Por su parte, los departamentos con menores tasas fueron Arequipa, Madre de Dios y Moquegua, cuyos porcentajes varían entre 6,71% y 9,8%. El departamento con la menor tasa de pobreza el año 2015 fue Ica, con un intervalo valor de 3,22% a 6,7%.

Asimismo, durante el período 2005-2015, el Perú se ha caracterizado por registrar dinamismo en su crecimiento y una política macroeconómica estable. Estos sólidos fundamentos macroeconómicos han repercutido en la mejora de los ingresos de la población y en la reducción de los niveles de pobreza. Como consecuencia, la tasa de crecimiento promedio del producto bruto interno (PBI) alcanzó 5,9%. Además, la incidencia de pobreza disminuyó de 55,6% a 21,8%, de acuerdo con las estadísticas del Banco Mundial (BM, 2016).

También se han expandido los niveles de profundización financiera estimados por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS, 2016) al comparar los depósitos totales o las colocaciones frente al PBI. Así, la participación fue 40,27% en el año 2004 y alcanzó 84,73% en 2015. De igual modo, los principales indicadores de desarrollo microfinanciero durante el período descrito registraron el siguiente comportamiento: crecimiento de las colocaciones totales de la banca múltiple (13,95%), cajas municipales (18,92), cajas rurales (0,64%), entidades de desarrollo para la pequeña y microempresa (edpymes, 15,13%) y financieras (23,61%); crecimiento de los depósitos totales de la banca múltiple (14,62%), cajas municipales (19,94%), cajas rurales (2,92%) y financieras (26,95%); y crecimiento del número de oficinas de la banca múltiple (9,29%), cajas municipales (14,64%), cajas rurales (0,77%), edpymes (15,34%) y financieras (36,20%).

A nivel regional, destacan por su mayor desarrollo en servicios financieros los departamentos de Amazonas, Huancavelica, Ayacucho, Madre de Dios, Pasco y Puno. Al año 2012, las tasas de incidencia de pobreza fueron 3,16%, 4,04%, 1,68%, 3,09%, 3,23% y 4,8%, respectivamente. Estos datos permiten inferir que aquellas regiones con mayor acceso y desarrollo de los servicios financieros presentan menores niveles de pobreza.

Diversos investigadores, como Jalilian y Kirkpatrick (2005), Beck, Demirgüç-Kunt y Levine (2009) y Odhiambo (2008), entre otros, corroboran que el sector financiero es una herramienta útil para la reducción de la pobreza. De

acuerdo con Greenwood y Jovanovic (1990), el mayor acceso y desarrollo de los servicios financieros impulsa la acumulación de capital físico y humano, y mejora, por ende, el bienestar de los hogares y la productividad de las firmas. Adicionalmente, en la medida en que los pobres tienen acceso al crédito y son incluidos en el sector financiero, son capaces de mejorar su situación económica, aumentar su participación en el mercado laboral y reducir su vulnerabilidad, tal como afirman Jalilian y Kirkpatrick (2001) y Odhiambo (2008).

Por ello, la presente investigación establece como problema central responder a la siguiente interrogante: ¿Ha contribuido favorablemente el desarrollo financiero registrado en las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012 a la reducción de los niveles de pobreza existentes? Para responder dicha pregunta, se propone como objetivo principal evaluar la contribución del desarrollo financiero en la pobreza de las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012 utilizando la metodología de datos de panel.

Si bien existen dos canales de transmisión del desarrollo financiero hacia la pobreza, para efectos del presente análisis se evalúa el canal directo, con énfasis en el sector microfinanciero (Khandker, 2003; Katsushi & Shafiul, 2010; Duong & Nghiem, 2014). Las microfinanzas apoyan principalmente actividades informales que a menudo producen bajo rendimiento, además de poca demanda de mercado, del cual generalmente son partícipes los pobres, resultando una excepción para el caso del sector bancario (Khandker, 2003).

Dicho sector se representa a través de las cajas municipales, ya que estas entidades muestran una participación mayoritaria en el sector microfinanciero. Al año 2012, en términos de créditos, representaban el 50% del total de las instituciones microfinancieras (IMF), el 63% del total de depósitos y el 34,86 de oficinas. En la última variable, las cajas municipales ocupan el segundo lugar, el primero lo ocupan las empresas financieras, con un 35% (SBS, 2012).

Con el objeto de contrastar la hipótesis de investigación, el desarrollo del presente estudio se encuentra estructurado en nueve secciones. Tras la presente introducción, segunda y tercera presentan los objetivos e hipótesis. La cuarta desarrolla el marco teórico, que está centrado en la relación entre desarrollo financiero y pobreza; este acápite constituye el soporte básico para las variables consideradas dentro del modelo econométrico establecido en la metodología empleada. En la quinta parte, se muestra la evidencia empírica de los principales trabajos que se han desarrollado en relación a la temática de estudio. En la sexta, se realiza la presentación de los principales hechos estilizados de las variables de estudio en las 24 regiones del Perú. Después, en la séptima, se especifica el modelo

teórico y econométrico a estimar y se realiza la operacionalización de las variables de estudio. En la octava parte, se presentan los resultados de la investigación. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones para futuros trabajos relacionados con el área y tema de estudio.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Evaluar la contribución del desarrollo microfinanciero en los niveles de pobreza de las 24 regiones del Perú durante el período de 2004-2012 utilizando la metodología de datos de panel.

2.2 Objetivos específicos

- Sistematizar el marco teórico relevante para el desarrollo de la presente investigación.
- Derivar las principales conclusiones de la investigación a partir de los resultados obtenidos en esta.

3. Hipótesis

3.1 Hipótesis general

- Durante el período 2004-2012, el desarrollo microfinanciero registrado en las regiones del país ha contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza.

4. Marco teórico

4.1 Aspectos conceptuales

En la presente sección, se exponen algunos conceptos fundamentales referidos al tema de la presente investigación.

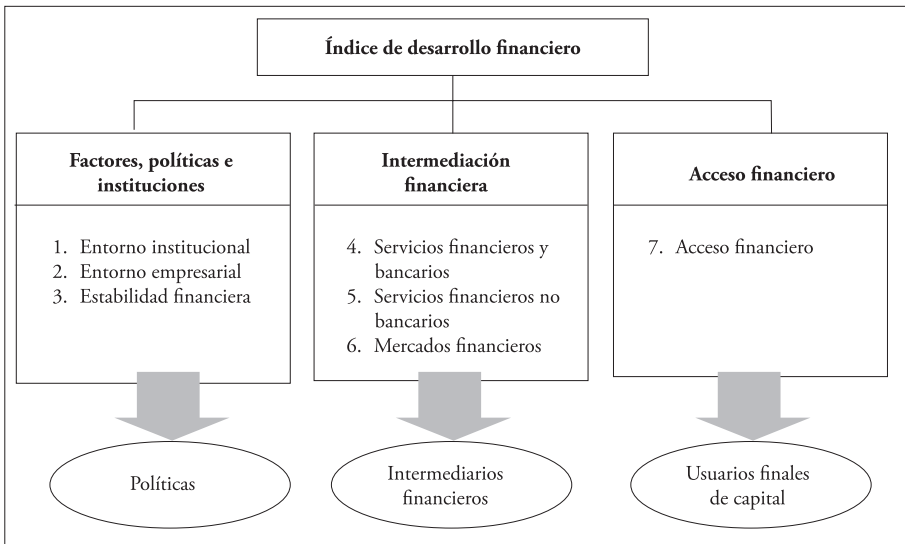
4.2 Desarrollo financiero

De acuerdo con Adnan (2011), se define como las políticas, los factores y las instituciones que conducen a la intermediación financiera eficiente y a mercados financieros eficaces. De tal manera, un sistema financiero sólido ofrece diversificación del

riesgo y asignación de capital efectivo. Por lo tanto, cuanto mayor sea el desarrollo financiero, mayor sería la movilización del ahorro y su asignación a proyectos de alta rentabilidad. El desarrollo financiero se puede medir por varios factores, entre ellos: la profundidad, el tamaño, el acceso y la solidez del sistema financiero; y se estima examinando el rendimiento y las actividades de los mercados financieros, los bancos, los mercados de bonos y de las instituciones financieras.

El Foro Económico Mundial (WEF, 2012) reconoce diversos aspectos del desarrollo financiero y los presenta como los «siete pilares» del índice de desarrollo financiero (FDI), que agrupa en las tres categorías presentadas a continuación y en la figura 1.

Figura 1
Composición del índice de desarrollo financiero



Fuente: WEF (2012); adaptación.

- Los actores, políticas e instituciones son los insumos que permiten el desarrollo de intermediarios financieros, mercados, instrumentos y servicios. Esta categoría consta de tres pilares: entorno institucional, entorno empresarial y estabilidad financiera.
- La intermediación financiera está compuesta por la variedad, el tamaño, la profundidad y la eficiencia de los intermediarios financieros y por los mercados que proporcionan servicios de este tipo. Incluye tres pilares: bancos, entidades no bancarias y mercados financieros.

- El acceso financiero es relativo al que tienen las personas y las empresas para las diferentes formas de servicios de capital y financieros.

En 1960, Beck *et al.* (2009) publicaron la primera serie de datos relacionados a la medición de indicadores de desarrollo financiero, la cual incluye 31 indicadores en total que miden el tamaño, la actividad y la eficiencia de los intermediarios financieros y los mercados, que pueden ser utilizados para investigar la relación empírica que existe entre el entorno de las políticas y los indicadores de estructura financiera, así como para analizar las implicancias de la estructura financiera en el crecimiento económico.

Posteriormente, a partir de 1999, el BM elaboró una base de datos sobre el desarrollo financiero y la estructura financiera de los diferentes países (Krishnan, 2011). Sus actualizaciones han ampliado el estudio del desarrollo financiero y la estructura de la base de datos, que considera treinta indicadores del sistema financiero (Beck *et al.*, 2009), entre los cuales figuran los siguientes:

- Indicadores para el tamaño del sistema financiero, incluidos los pasivos líquidos en el PBI, la moneda fuera del sistema bancario para la base monetaria, los depósitos del sistema financiero en el PBI, etcétera.
- Indicadores del sistema bancario para el tamaño, la estructura y la estabilidad.
- Indicadores de los mercados de capitales y el sector de seguros.
- Indicadores de la globalización financiera, como la deuda externa y el PBI, y el ingreso de remesas en el PBI.

Sin embargo, dicha base de datos no clasifica a los países respecto a los indicadores de desarrollo financiero. Por ello, en otros estudios realizados por el BM se emplea la base de datos *Doing Business*, que proporciona indicadores sobre regulación y supervisión de los bancos, cobertura y estructura de los sistemas de seguro de depósitos y obstáculos al acceso a la banca en los países desarrollados y en desarrollo. Cabe señalar que se trata de medidas cuantitativas de las regulaciones para la creación de empresas, obtención de crédito, protección de inversores y similares, por lo que presentan limitaciones y no reflejan plenamente el desarrollo económico de un país.

Por otra parte, Dorrucci, Meyer-Cirkel y Santabárbara (2009), para medir el desarrollo financiero construyen una metodología utilizando los índices compuestos en 26 economías emergentes para 2008. Este estudio emplea 22 variables agrupadas en función de tres dimensiones: instituciones y regulaciones,

tamaño y acceso a los mercados financieros, y desempeño del mercado. El FDI nacional calculado captura tres aspectos de los mercados financieros:

- La dimensión institucional, que incluye el marco normativo y judicial y la calidad de las instituciones.
- La dimensión del mercado, que implica las medidas tradicionales de tamaño y acceso a la financiación, como valor bursátil, mercado de renta fija privada, activos bancarios totales y activos de instituciones financieras, todos como porcentaje del PBI. También, incluye la innovación financiera y el acceso de los residentes a la financiación.
- El funcionamiento del mercado, en referencia a las medidas de eficiencia técnica, liquidez y distribución de la base de activos domésticos.

Ahora bien, frente a la falta de consenso sobre la definición y estimación del desarrollo del sistema financiero, el WEF (2012) elabora el *Informe anual de desarrollo financiero (FDR)*, que proporciona un índice y la clasificación de los cincuenta y dos sistemas financieros más importantes del mundo. En el año 2009, sobre la base del *FDR*, el WEF crea el FDI con el fin de analizar los factores de su evolución que apoyan el crecimiento económico en los países desarrollados y en los no desarrollados; para ello utiliza más de 120 variables que abarcan entornos institucionales y de negocios, estabilidad financiera, tamaño y profundidad de los mercados de capitales, entre otros. Por lo tanto, resulta una de las bases de datos más completas disponibles.

El *FDR* generalmente pondera diferentes componentes del FDI de forma igual para permitir la agregación y la comparación entre países a través de un ajuste de la base de las variables en una escala de 1 a 7, donde 1 es la posición menos ventajosa para el desarrollo financiero y 7 la más ventajosa. En algunos casos, la interacción es capturada también por otras variables que se pueden considerar más beneficiosas en el impacto en presencia de terceras.

El FDI elaborado por el WEF presenta limitaciones conceptuales y metodológicas, así como con los datos relacionados, y también existen dificultades debido a la rápida evolución del entorno y las circunstancias únicas de algunas de las economías analizadas. No obstante, es el único que proporciona riqueza de datos relevantes que influyen en el desarrollo del sistema financiero.

4.2.1 Definición y enfoques de pobreza

La pobreza no refiere simplemente a la ausencia de recursos financieros. Según Sen (2001), consiste en la falta de capacidad para funcionar de manera efectiva en

la sociedad. Dicho término cuenta con diversas definiciones que no solo implican bajos niveles de ingresos o gastos. Tal es el caso de Spicker (1993), que identifica once formas de interpretar la pobreza: necesidad, estándar de vida, insuficiencia de recursos, carencia de seguridad básica, falta de titularidades, privación múltiple, exclusión, desigualdad, clase, dependencia y padecimiento inaceptable.

Por su parte, Lipton y Ravallion en un documento del Ministerio de Planificación y Cooperación (Mideplan. Chile, 2002) sostienen que la pobreza existe cuando una o más personas están o caen debajo de un cierto nivel de bienestar económico mínimo razonable, ya sea en términos absolutos o por los estándares de una sociedad específica. Asimismo, una persona es considerada pobre si él o ella no tiene acceso o no posee la capacidad para acceder a un paquete de bienes, servicios y derechos establecidos normativamente (Cepal, 2016).

En cuanto a los enfoques de la pobreza, se presentan a continuación los cinco principales que se vinculan al tema de investigación. El primero es el enfoque de pobreza absoluta de Rowntree (1908), quien define que una familia es pobre cuando sus ingresos no son suficientes para obtener lo mínimo necesario para la subsistencia. De acuerdo con su metodología, habría un umbral determinado por un ingreso mínimo bajo el cual las personas son consideradas pobres. Es decir, dicho ingreso sería la línea divisoria que permitiría clasificar a la población entre pobres y no pobres. Adicionalmente, este enfoque se centra en el presupuesto mínimo necesario para la mantención física y la salud básica, por lo que es considerado como una medida de pobreza absoluta.

El segundo enfoque considera a la pobreza como relativa. Se fundamenta en que las necesidades no son fisiológicamente establecidas, sino culturalmente determinadas. Townsend, el más conocido exponente de este enfoque, señala:

Cualquier conceptualización rigurosa de la determinación social de las necesidades disuelve la idea de necesidades absolutas, que ellas están constantemente adaptándose a los cambios que se producen en la sociedad y que, en consecuencia, ellas son relativas a un tiempo y a un lugar concreto (Townsend, 1979, p. 239).

El tercer enfoque refiere a las necesidades básicas y surge como una crítica al enfoque que se centra en el ingreso o el consumo. Boltvinik (2003) plantea que las líneas de pobreza asumen que la satisfacción de necesidades depende solo del ingreso, cuando este es una de las variables que la determinan; las otras serían: los derechos de acceso a bienes y servicios gubernamentales; propiedad de activos o patrimonio básico acumulado; tiempo disponible para la educación, el descanso,

la recreación y el trabajo del hogar; y los activos no básicos. Una segunda crítica del autor consiste en que las líneas de pobreza no toman en cuenta la situación específica de satisfacción o insatisfacción de las necesidades básicas, sino que se relacionarían con una cuestión más bien indirecta de satisfacción potencial de las necesidades básicas a través de la disponibilidad de cierto ingreso. Para este enfoque: «La pobreza es un concepto que da cuenta de una situación en la que las personas no pueden satisfacer una o más necesidades básicas y tampoco pueden participar plenamente en la sociedad» (Carrasco, Martínez, & Vial, 1997, citado por Olavarría, 2001, p. 8). Sería, en consecuencia, un fenómeno multifacético que no podría ser representado por un único indicador. Por ello, existe un conjunto de necesidades básicas y satisfactores y un umbral mínimo de satisfacción de acuerdo con el que habría insatisfacción y, por lo tanto, pobreza (Boltvinik, 2003).

El cuarto enfoque considera las capacidades y realizaciones. Sen (1995) ha inspirado esta perspectiva alternativa de pobreza, que surge como crítica a su medición y en oposición a las características que definen a los bienes. Para Sen, el ingreso es un medio y no un fin, como lo asumirían las perspectivas de la pobreza basadas en el ingreso. Lo verdaderamente importante en relación con el ingreso es la oportunidad de convertirlo en capacidades de funcionamiento social, las cuales dependen de una variedad de circunstancias personales, entre ellas, la edad, el género y la disposición a la enfermedad e invalidez. Además, influye el medio social que rodea a la persona, como las características epidemiológicas, el medio ambiente físico y social y los servicios públicos de educación y salud, entre otros. Según este autor, la pobreza es la carencia de capacidades. Así, la define como:

La falla o carencia de algunas capacidades básicas para funcionar o lograr ciertas realizaciones –una persona que carece de la oportunidad de alcanzar niveles mínimamente aceptables de realizaciones. Las realizaciones relevantes para este análisis pueden variar desde las básicamente físicas, como estar bien alimentado, con adecuada vestimenta y vivienda, ser saludable, hasta las más complejas realizaciones sociales como participar en la vida de la comunidad [y] ser capaz de aparecer en público sin avergonzarse (Sen, 1995, p. 15).

Sen también afirma que las capacidades son intrínsecamente importantes, mientras que el ingreso es solo instrumentalmente significativo. El bajo ingreso no es la única influencia sobre la carencia de capacidades y el impacto de aquel sobre estas varía dependiendo de la comunidad, la familia y la persona (Kanbur & Squire, 1999).

El último enfoque de la pobreza trata sobre la exclusión y fue promovido por el Instituto Internacional de Estudios Laborales de la Organización Internacional del Trabajo. Este enfoque considera que la pobreza corresponde a la falta de recursos requeridos para participar en la vida social y disfrutar del nivel de vida que es ampliamente aceptado en la sociedad.

A partir de los enfoques de la pobreza expuestos, los indicadores de pobreza se clasifican en monetarios y no monetarios. Siguiendo el trabajo de Coudouel, Hentschel y Wodon (2002), a continuación, se precisa cada uno de ellos.

Por un lado, entre los indicadores monetarios de la pobreza, se considera el consumo, la incidencia de pobreza, la profundidad de la pobreza y la gravedad de la pobreza. En cuanto al consumo, cuando se estima la pobreza con medidas monetarias, se debe elegir como indicador de bienestar entre usar los ingresos o el consumo. La mayoría de los analistas sostienen que, siempre que la información sobre el consumo obtenida a partir de una encuesta de hogares sea lo suficientemente detallada, este último será un mejor indicador de medición que los ingresos por las siguientes tres razones:

- El consumo se encuentra más relacionado con el bienestar de la persona respecto a tener lo suficiente para satisfacer las necesidades básicas actuales. No obstante, cabe señalar que el ingreso es solo uno de los elementos que permiten el consumo de bienes, otros incluyen cuestiones de acceso y disponibilidad.
- La estimación del consumo resulta ser más fiable si el módulo de consumo de la encuesta de unidades familiares está bien diseñado. En cambio, el ingreso presenta dificultades para su medición. En primer lugar, existe la posibilidad de que las unidades familiares no recuerden correctamente sus ingresos, en cuyo caso la información sobre estos recogida en las encuestas puede ser de baja calidad. La segunda dificultad consiste en excluir los insumos adquiridos para la producción agrícola de los ingresos del campesino; por último, un importante porcentaje de la renta no estará monetizado si las unidades familiares consumen su propia producción o la intercambian por otros bienes.
- El consumo puede reflejar de manera más fidedigna el nivel de vida real de una unidad familiar y su capacidad de satisfacer sus necesidades básicas. El gasto de consumo refleja no solo los bienes y servicios de los que dispone una unidad familiar sobre la base de su ingreso actual, sino que además con él se puede determinar si tiene la posibilidad de acceder a mercados de crédito o a ahorros en los momentos en que la renta actual es baja e incluso negativa,

debido a variaciones estacionales, pérdida de cosechas u otras circunstancias que provocan una importante fluctuación de la renta.

Respecto de la incidencia de pobreza, esta consiste en el porcentaje de la población cuya renta o consumo está por debajo de la línea de pobreza, es decir, la que no puede adquirir la canasta básica de productos. El analista que utilice varias líneas de pobreza, por ejemplo, una para la pobreza y otra para la pobreza extrema, puede estimar la incidencia tanto de aquella como de esta. De manera similar, en el caso de los parámetros no monetarios, el índice de incidencia de pobreza mide el porcentaje de población que no alcanza el umbral definido, como es el caso del porcentaje de la población con menos de tres años de educación.

Con relación a la profundidad de la pobreza, este indicador facilita información de a qué distancia se encuentran las unidades familiares de la línea de pobreza; en otras palabras, expresa la brecha de la pobreza a través del déficit de renta o de consumo global medio con respecto a la línea de pobreza de toda la población. Dicha brecha puede utilizarse como indicador de la cantidad mínima de recursos necesarios para erradicar la pobreza que debería transferirse a los pobres mediante una canalización perfecta de los recursos a los beneficiarios en la que cada persona pobre reciba exactamente la cantidad que necesita para salir de la pobreza.

Como último indicador de la pobreza, la gravedad de la pobreza considera la distancia que separa a los pobres de la línea de pobreza: la brecha de la pobreza y, también, la desigualdad entre los mismos. Se asigna un peso mayor a las unidades familiares más alejadas de la línea de pobreza para obtener la brecha de la pobreza cuadrática.

Por otro lado, la pobreza se mide en términos no monetarios, ya que está asociada a la renta o al consumo insuficiente y a resultados escasos en cuanto a salud, nutrición y alfabetización, así como a relaciones sociales deficientes, inseguridad, baja autoestima e impotencia. En algunos casos, es factible aplicar las herramientas desarrolladas para la medición monetaria de la pobreza a los parámetros no monetarios del bienestar.

Esta aplicación requiere que sea viable comparar el valor del parámetro no monetario de determinado individuo o unidad familiar con un umbral o línea de pobreza por debajo del cual se afirme que no puede satisfacer sus necesidades básicas. Los analistas se centran en las dimensiones importantes de capacidades como el índice de alfabetización y la nutrición. Entre algunos ejemplos de dimensiones de bienestar para los que pueden utilizarse estas técnicas, se consideran la

pobreza sanitaria y nutricional, la pobreza educativa y los índices compuestos de patrimonio.

Así, la pobreza sanitaria y nutricional consiste en el estado de salud de los integrantes de la unidad familiar, lo que implica un importante parámetro del bienestar. Por su parte, en el ámbito de la educación, se puede medir la pobreza educativa con el índice de alfabetización como la característica definitoria y, en cierto modo, representativa, puesto que se considera el umbral de analfabetismo como línea de pobreza. En los países en que prácticamente no existe el analfabetismo, puede optarse por las notas de exámenes específicos en las escuelas como parámetro de resultados relevantes para diferenciar entre distintos grupos de población. Otra alternativa es comparar el número de años de educación concluidos con el número de años previstos que, en principio, deben completarse.

Respecto al patrimonio, para los índices compuestos de patrimonio se utiliza una única dimensión de la pobreza al combinar la información sobre diferentes aspectos de esta. Una posibilidad es crear un indicador que tenga en cuenta renta, salud, bienes y educación. Se debe destacar que una de las principales limitaciones de los índices compuestos es la dificultad de definir una línea de pobreza. No obstante, queda la posibilidad del análisis por quintiles u otras distribuciones percentiles que proporcionan información relevante sobre el perfil de la pobreza.

4.3 Desarrollo financiero y pobreza

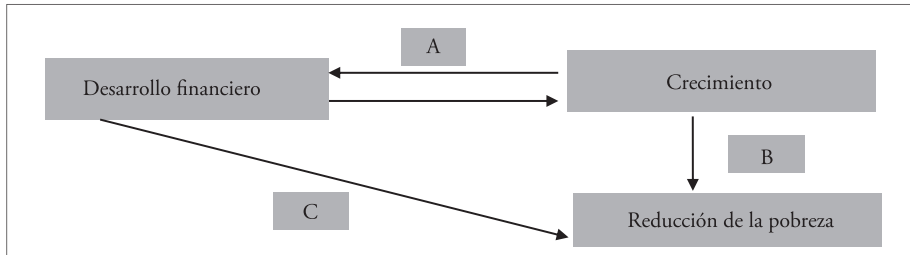
4.3.1 Canales de transmisión

El planteamiento de Jalilian y Kirkpatrick (2005), presentado en la figura 2, describe los canales de transmisión del desarrollo y la pobreza. Las flechas A y B muestran la contribución indirecta del desarrollo financiero sobre la reducción de la pobreza a través del crecimiento económico. La flecha C refleja la interacción directa entre desarrollo financiero y reducción de la pobreza (Ağir, Kar & Peker, 2010). Sobre la base de cada uno de los canales de transmisión expuestos, a continuación se realiza una breve discusión teórica.

En primer lugar, con respecto al vínculo directo entre desarrollo financiero y pobreza, Holden y Prokopenko (2001) aseguran que los efectos directos son aquellos que resultan del mejor acceso y de la diversidad de servicios financieros ofrecidos para los pobres. En ese sentido, el desarrollo financiero puede mejorar las oportunidades de los pobres para acceder a la financiación formal abordando las causas de las fallas del mercado financiero, como la asimetría de información

y los altos costos de los préstamos a los pequeños prestatarios (Jalilian & Kirkpatrick, 2001).

Figura 2
Relaciones directas e indirectas entre las variables



Fuente: Department for International Development (DFID, 2004); adaptación.

Asimismo, un sistema financiero sólido permite a los pobres acceder a los servicios financieros, en particular de crédito y seguros de riesgo y a la vez refuerza los activos productivos de los pobres, mejora su productividad y aumenta las posibilidades de lograr medios de vida sostenibles (Jalilian & Kirkpatrick, 2001; Odhiambo, 2008).

De acuerdo con Jalilian y Kirkpatrick (citados en DFID, 2004), la ampliación de los servicios financieros permite que los pobres accedan a este sector, lo que incrementa sus ingresos y reduce la pobreza. Estos autores también establecen las siguientes cinco modalidades a través de las cuales existe un impacto directo del desarrollo financiero en los pobres:

- La existencia de infraestructura para ahorrar les permite acumular fondos en anticipación a un gasto o inversión, y hasta ofrecer un rendimiento sobre sus ahorros.
- Los servicios de ahorro más flexibles posibilitan crear reservas para mantener el consumo cuando suceden fluctuaciones inesperadas en el ingreso y el gasto. Estos servicios pueden reducir la vulnerabilidad de los pobres y evitar la venta de emergencia de algunos de sus bienes que podrían generar ingresos.
- La función de reunir y movilizar recursos supone que se presten de nuevo a la comunidad. El crédito puede permitir la adquisición de nuevas máquinas o nueva tecnología que incremente la productividad o invertir en educación o en gastos de salud. De esta manera, el crédito franquea los límites que impone el ingreso corriente.

- Las remesas del exterior o transferencias son en muchas ocasiones una fuente importante de ingreso para los pobres. En tanto el desarrollo financiero propicie menores costos, mayor seguridad y más rapidez en las transferencias de fondos, representará un mayor beneficio para los pobres.
- Las instituciones en el sector informal cumplen un rol importante para cubrir algunas necesidades, aunque a escalas pequeñas y, muchas veces, dependen de las relaciones comunitarias.

En general, la relación directa entre desarrollo financiero y pobreza se debe a la disponibilidad de instrumentos financieros accesibles, servicios e instituciones para los hogares pobres (Holden & Prokopenko, 2001; Odhiambo, 2008).

En segundo lugar, en cuanto al vínculo indirecto entre impacto del desarrollo financiero y pobreza a causa del crecimiento económico, se debe discutir la relación entre desarrollo financiero y crecimiento económico. En un estudio inicial, Schumpeter (citado en Añir *et al.*, 2010) afirma que los servicios financieros son fundamentales en la promoción del crecimiento económico; mientras que Goldsmith (citado en Ordoñez, 2012) argumenta que los mercados financieros más desarrollados promueven el crecimiento económico mediante la movilización de ahorros y facilitan la inversión.

Por su parte, Patrick (citado en Calderón & Liu, 2002) identifica dos posibles factores que determinan la relación causal entre desarrollo financiero y crecimiento económico. El primero se llama partidarios de la demanda y significa la creación de instituciones financieras modernas, con activos, pasivos y servicios financieros relacionados en respuesta a la demanda de estos servicios por parte de inversores y ahorradores en la economía real. Este enfoque implica que la expansión del sistema financiero se induce como consecuencia de un crecimiento económico real. El segundo factor se denomina conducción de la oferta y significa la creación de instituciones financieras y la oferta de sus activos financieros, pasivos financieros y servicios relacionados con anticipación de la demanda para ellos. Este factor cumple dos funciones: transferir los recursos desde los sectores tradicionales sin crecimiento a los sectores modernos y promover y estimular una respuesta empresarial en estos sectores.

De la misma forma, Mckinnon y Shaw (citados en Calderón & Liu, 2002) establecen que el Gobierno y las regulaciones del Banco Central distorsionan los mercados financieros y afectan negativamente las decisiones de ahorro e inversión. Ellos indican que para solucionar este problema la determinación de la tasa de interés en el sector bancario debe ser impulsada por el mercado con el objetivo de lograr una asignación superior de los fondos de inversión y, por lo tanto, un más

rápido crecimiento económico. Se cree que la liberalización a través de mayores tasas de interés financiero no solo conduce a una asignación más eficiente de los fondos, sino también a un aumento de los fondos prestables, lo que invita a más ahorro de los hogares en los depósitos bancarios.

Greenwood y Jovanovic (1990) señalan que el funcionamiento del sector financiero puede afectar la tasa de crecimiento económico en el marco endógeno al aumentar la tasa de ahorro mediante el incremento de la rentabilidad de la inversión o el de la acumulación de capital humano. Levine (citado en Clarke, Colin Xu, & Zou, 2003) sostiene que el desarrollo financiero logra incrementar el crecimiento en una economía al impactar tanto en la acumulación del capital como en la productividad por medio de la incorporación de nuevas tecnologías a través de algunas funciones específicas del sistema financiero y los servicios que ofrece. Los sistemas financieros movilizan los ahorros, colocan los recursos, supervisan a los administradores y ejercen control corporativo; también facilitan el intercambio, la cobertura, la diversificación y el manejo de riesgos; asimismo permiten el comercio de bienes y servicios. El BM (2001) señala que el desarrollo financiero conduce indirectamente a la reducción de la pobreza en los países en desarrollo por su impacto en el crecimiento económico.

De otro lado, destaca la perspectiva de Dollar y Kraay (2002) y Holden y Prokopenko (2001), quienes sostienen que el crecimiento económico no genera beneficios para los hogares más pobres, sino que aumenta la desigualdad de los ingresos. Es decir, los ricos se vuelven más ricos, mientras que los pobres se vuelven más pobres.

4.3.2 Síntesis de los vínculos directos e indirectos entre desarrollo financiero y pobreza

El sector financiero puede ser desarrollado de cuatro formas diferentes: la mejora de su eficiencia, el aumento del alcance del sector, la mejora de su regulación y el incremento del acceso a la información financiera. Por un lado, el desarrollo financiero desplaza acuerdos bilaterales y proporciona facilidad de pagos. Cuando una economía se desarrolla y se especializa, requiere de más operaciones, las cuales son costosas. Los mercados financieros pueden facilitar el intercambio mediante la reducción de los costos de transacción y aumentar la seguridad de realizar pagos pequeños a nivel local, nacional e internacional y, en consecuencia, contribuir al desarrollo económico.

Por otro lado, la intermediación financiera eficaz puede aumentar el fondo de ahorros y movilizarlos y asignarlos de manera efectiva, siempre y cuando los ahorra-

dores sean incentivados con la obtención de una tasa real de retorno positiva. Ello supone la existencia de oportunidades de inversión rentables y un entorno macroeconómico estable con la inflación bajo control. Así, la intermediación efectiva podrá movilizar estos ahorros tanto de forma intratemporal de los ahorradores a los inversores y posiblemente a los desahorradores, como de forma intertemporal por la transformación de vencimientos y la puesta en común de recursos.

Una vez que los ahorros se han movilizadado y los intermediarios disponen de fondos para el canal, es decir, que pueden proporcionar crédito para el consumo y la inversión al participar en la suavización inter e intratemporal, los intermediarios pueden beneficiar directamente a los pobres. Sin embargo, si estos últimos no cuentan con ingresos para suavizar, seguirán necesitando donantes de crédito al consumo, ya que obtener capital humano o físico es necesario para la generación de ingresos. A medida que el sector financiero se desarrolla, se puede reemplazar el apoyo de donantes, puesto que, primero, ofrece crédito para capital a los más pobres entre los pobres y, finalmente, crédito provisional de consumo. En la figura 3, se muestran los efectos del desarrollo económico en la reducción de la pobreza.

5. Evidencia empírica

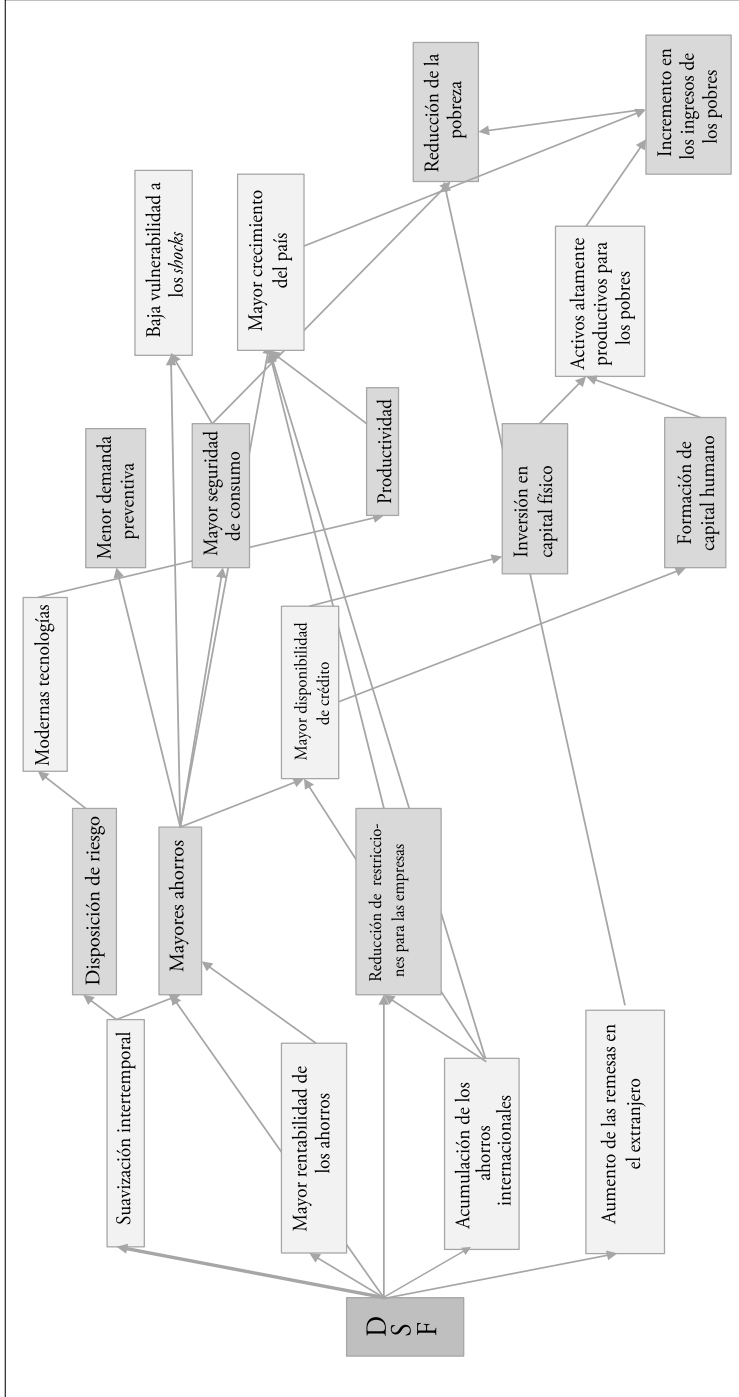
Existen diversos trabajos empíricos que han centrado su análisis en el desarrollo financiero y la pobreza. Entre ellos, destacan los estudios realizados a nivel internacional y nacional. A continuación, se presenta la síntesis de los principales hallazgos.

5.1 Evidencia empírica internacional

Jalilian y Kirkpatrick (2001) analizan de manera empírica la relación entre el desarrollo financiero y la pobreza para un conjunto de países en vías de desarrollo sin encontrar evidencia a favor del argumento que apoya que el desarrollo del sector financiero puede contribuir a alcanzar el objetivo de reducción de la pobreza.

Khandker (2003) examina, para el caso de Bangladesh, los efectos de las microfinanzas en la reducción de la pobreza tanto a nivel de individuos como a nivel agregado utilizando la metodología de datos de panel. Los resultados del estudio indican que el acceso a las microfinanzas a nivel de individuos contribuye a la reducción de la pobreza, sobre todo en las mujeres. Lo mismo ocurre para el caso de la reducción de la pobreza a nivel agregado. Asimismo, el autor encuentra evidencia de que las microfinanzas ayudan a los individuos pobres y a la economía local. Además, demuestra que los efectos de las microfinanzas son más pronunciados en la pobreza extrema que en la pobreza moderada.

Figura 3
Efectos del desarrollo financiero sobre la reducción de la pobreza



Fuente: Seth (2009); adaptación.

Honohan (2004) encuentra una relación negativa entre finanzas y pobreza al emplear una muestra de 70 países de los que se dispone de datos sobre pobreza y considerar como variable dependiente el porcentaje de pobreza y como variables independientes el crédito privado como porcentaje del PBI y la media del PBI per cápita. Este autor encuentra que el efecto de las dos últimas variables es negativo y estadísticamente significativo sobre la pobreza.

Geda, Shimeles y Zerfu (2006) utilizan un panel de datos de hogares a nivel urbano y rural para el caso de Etiopía durante el período 1994-2000, hallando que el acceso a finanzas es un factor importante en el suavizamiento del consumo⁵ y, por ende, en la reducción de la pobreza. Adicionalmente, encuentran evidencia de que las trampas de pobreza⁶ ocasionadas por restricciones de liquidez limitan la capacidad de suavizamiento del consumo de los hogares rurales. También establecen que las políticas orientadas al sector financiero deben estar direccionadas hacia temas de reducción de la pobreza.

Por su parte, Guillaumont y Kpodar (2008) investigan el nexo entre desarrollo financiero y pobreza de manera directa a través del efecto conducto McKinnon e indirectamente por el crecimiento económico. Los resultados obtenidos con los datos de una muestra de países en desarrollo durante el período 1966-2000 indican que los pobres se benefician de la capacidad del sistema bancario para facilitar las transacciones y proporcionar oportunidades de ahorro. No obstante, en cierta medida, no pueden cosechar los beneficios de una mayor disponibilidad de crédito. Además, el desarrollo financiero se acompaña de inestabilidad financiera, lo que perjudica a los pobres. En ese sentido, el estudio concluye que el desarrollo financiero es favorable a los pobres con el efecto directo más fuerte que con el efecto a través del crecimiento económico.

Akhter y Daly (2009), utilizando un modelo de datos de panel para 54 países en vías de desarrollo durante el período 1993-2004, encuentran que el desarrollo financiero reduce la pobreza. Sin embargo, la inestabilidad que lo acompaña es perjudicial para los pobres. Adicionalmente, los resultados indican que la existencia de canales de intermediación financiera de ahorro y crédito es útil para el alivio de la pobreza. Entre las principales recomendaciones políticas, sugieren

⁵ Se denomina suavizamiento del consumo al hecho de que el consumidor desea consumir lo mismo en el período presente y en el futuro, puesto que el rendimiento real de esperar consumir mañana no consumiendo hoy (el tipo de interés real r) se ve compensando exactamente por la impaciencia de consumir hoy (Jalilian & Ravallion, 1999, citados por Vargas 2012, p. 39).

⁶ La definición trampas de pobreza alude a situaciones de baja movilidad socioeconómica, las cuales pueden empujar a los hogares con bajos niveles de riqueza a situaciones de privación relativamente permanentes (Bowles, Dur-lauf, & Hoff, 2006).

que las reformas del sector financiero deben ser dirigidas a aligerar las restricciones de crédito, de manera que se consideren los efectos de la inestabilidad financiera sobre los pobres.

Katsushi y Shafiu (2010) examinan el efecto de las microfinanzas en la pobreza para el caso de Bangladesh empleando datos de panel de los hogares representativos a nivel nacional durante el período de 1997 a 2005. Los resultados demuestran que el acceso a préstamos en microfinancieras es importante para aumentar los ingresos del hogar y disminuir la pobreza en este. Dichos resultados, además, son estadísticamente significativos en la evaluación del panel.

Rosner (2010) evalúa empíricamente el impacto del desarrollo financiero sobre la pobreza y la desigualdad de ingresos en los países en desarrollo durante el período 1980-2006. Destaca tres hallazgos: primero, que el desarrollo financiero reduce la pobreza al aumentar la disponibilidad de dinero y las oportunidades de depósito en las instituciones financieras; segundo, que beneficia más a los países menos desarrollados financieramente; por último, que la mejora en los servicios financieros contribuye a no incrementar la desigualdad de ingresos.

Para el caso de México durante el período 1990-2006, Foncerrada (2010) utiliza dos grupos de variables. Por un lado, las variables de intermediación bancaria, como crédito, captación y población por sucursal, con las que se obtiene una buena aproximación del desarrollo financiero al tratarse del intermediario financiero más extendido y más grande en el país, la banca. Por otro lado, las variables del uso declarado por las familias de servicios financieros en las Encuestas Nacionales de Ingreso y Gasto de los Hogares (Enigh). El autor halla que el desarrollo del sistema financiero no ha sido propobre debido a que no ha generado un efecto más que proporcional en los ingresos de los pobres y ni siquiera ha beneficiado por igual a los deciles con menores ingresos.

Fowowe y Abidoye (2010) analizan el efecto del desarrollo financiero a través del crédito privado sobre el crecimiento de la pobreza y la desigualdad en los países del África Subsahariana. Los resultados empíricos evidencian que esta medida de desarrollo financiero no influye significativamente en la pobreza de tales países. No obstante, variables macroeconómicas –como inflación baja y mayor apertura comercial– pueden ayudar a reducir el nivel de pobreza.

Inoue y Hamori (2010) evalúan el impacto de la profundización financiera en la pobreza de la India empleando un panel dinámico de datos desbalanceado para 28 Estados durante el período 1973-2004. Para efectos del análisis, se incluyeron como variables de control: apertura comercial, tasa de inflación y crecimiento económico. Entre los principales hallazgos, destaca que tanto la profundización financiera como

el crecimiento económico son variables, lo que permite aliviar la pobreza; mientras que la apertura comercial y la tasa de inflación generan un efecto opuesto.

Ordoñez (2012) realiza un análisis de la relación entre desarrollo financiero y pobreza en un conjunto de 147 países del mundo durante los años 1960-2008. Utiliza la metodología de datos de panel y considera como indicador de pobreza la tasa de mortalidad infantil. El estudio muestra que la relación entre el desarrollo financiero y la mortalidad infantil es negativa. Ello significa que los niveles más altos de desarrollo financiero están asociados con menores niveles de pobreza.

Rewilak (2012) examina el efecto del desarrollo financiero sobre la pobreza categorizada por quintiles. Mediante un análisis de datos de panel, este autor encuentra que el desarrollo financiero ayuda a los ingresos de los pobres en ciertas regiones, aunque también perjudica a otros. Es decir, el desarrollo financiero puede aliviar la pobreza, pero no universalmente. Ayyagari y Mohammad (2013), mediante datos de la India a nivel estatal para el período 1983-2005, miden el efecto y alcance de la profundización financiera sobre la pobreza rural, encontrando que, después del episodio de liberalización de 1991, existe una fuerte relación negativa entre profundización financiera y pobreza rural.

Dhrifi y Maktouf (2013) analizan la relación entre liberalización financiera y pobreza en una muestra de 49 países en desarrollo durante el período 1990-2011. De modo particular, centran su análisis en el efecto umbral que el desarrollo financiero produce sobre la pobreza con el fin de determinar una ratio óptima del crédito del sector privado al PBI para la reducción de la pobreza. Los resultados encontrados apoyan la evidencia de que la liberalización financiera contribuye a la reducción de la pobreza de acuerdo con el nivel de desarrollo financiero interno. Los resultados muestran también que, en presencia de cierto umbral de desarrollo financiero, economías menos liberalizadas financieramente son más propensas a reducir sus tasas de pobreza una vez que estas condiciones de umbral son satisfechas. El umbral estimado de la ratio de créditos del sector privado al PBI es aproximadamente 56%.

Recientemente, Duong y Nghiem (2014) analizaron el impacto de las microfinanzas en la reducción de la pobreza en Vietnam, para lo cual emplearon datos de la encuesta de niveles de vida de Vietnam (VLSS) durante el período 1992-2010. Los investigadores señalan que, si bien los micropréstamos contribuyen significativamente al consumo de los hogares y a la participación de los individuos en las microfinanzas, no necesariamente generan un impacto significativo en la situación de pobreza de los hogares.

5.2 Evidencia empírica en el Perú

Para el caso peruano, la evidencia empírica existente destaca el estudio de Trivelli *et al.* (2004). De acuerdo con estos autores, se debe evitar intervenciones del sector público que distorsionen el normal funcionamiento de los mercados de microcrédito. Este es el caso de medidas de tipo regulatorio, como la fijación de topes a las tasas de interés, que desincentivan el desarrollo del microcrédito, generan represión financiera y racionamiento en la oferta. De esta manera, afectan a los más pobres y a los clientes de zonas rurales principalmente.

6. Hechos estilizados

En esta sección, se analizan los principales hechos estilizados de la pobreza y el desarrollo financiero en el Perú a nivel regional durante el período 2004-2012. Para efectos de análisis, se considera la pobreza monetaria y el desarrollo financiero. La pobreza monetaria es medida a través de los indicadores: incidencia de pobreza (IP), que calcula el porcentaje de personas pobres por región; y gasto de consumo per cápita anual (GPCA), que comprende todos los bienes y servicios que han sido consumidos, indistintamente de su forma de adquisición. Ambos indicadores han sido comúnmente utilizados dentro de los trabajos empíricos presentados en el acápite anterior.

Con respecto al desarrollo financiero, se considera el sector microfinanciero debido a que las microfinanzas apoyan, principalmente, las actividades informales, las cuales producen un bajo rendimiento y poca demanda de mercado (Khandker, 2003). En ellas generalmente participan los pobres, lo que resulta una excepción para el caso del sector bancario, tal como sostienen Khandker (2003), Katsushi y Shafiul (2010) y Duong y Nghiem (2014). El referido sector se representa a través de las cajas municipales, las cuales en términos de créditos representaron el 56% en 2004 y el 56,03% en 2015, mientras que en términos de depósitos representaron el 73,35% en 2004 y el 72,72% en 2015.

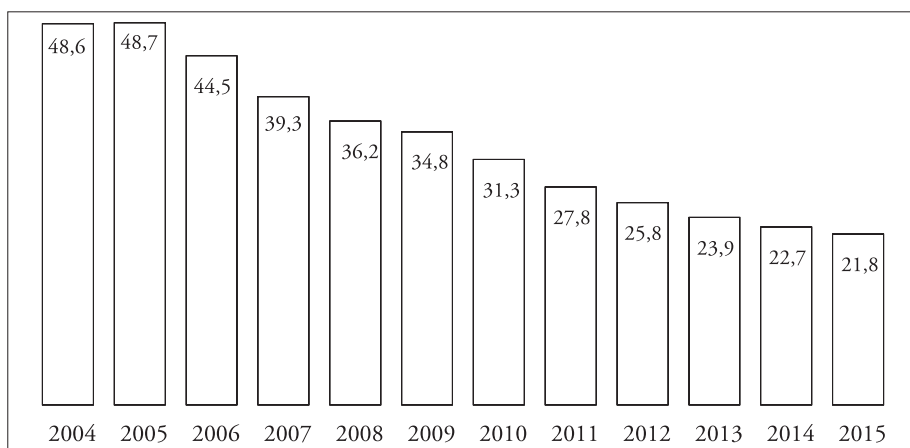
6.1 Breve evolución de las variables de estudio

6.1.1 Evolución de la incidencia de pobreza y del gasto de consumo per cápita anual en las regiones del Perú (2004-2015)

Entre los años 2004 y 2015, la pobreza en el Perú ha mostrado una tendencia decreciente. De modo particular, la pobreza monetaria a nivel nacional disminuyó

de 48,6% en 2004 a 21,8% en 2015 (ver la figura 4). Ello corresponde a una disminución promedio de 2,23 puntos porcentuales por año. Los principales factores que han contribuido a ello durante el período de análisis son el crecimiento sostenido de la economía, el incremento de la inversión privada, la inclusión financiera y el mayor empleo, cuyos efectos han llegado a las regiones donde se concentran los niveles más altos de pobreza (Vílchez, 2013).

Figura 4
Evolución de la incidencia de pobreza total, Perú, 2004-2015 (en porcentajes)

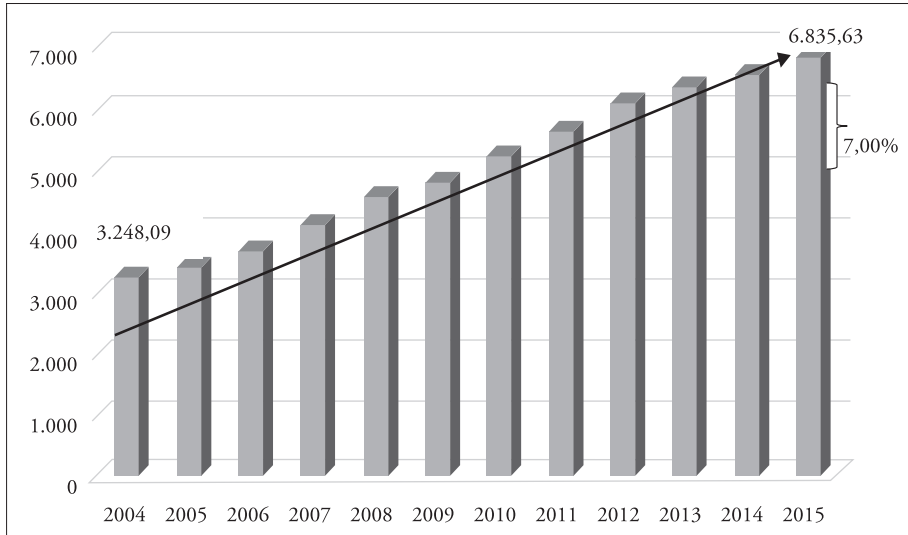


Fuente: INEI (2016); adaptación.

Otro indicador de pobreza que ha experimentado una considerable mejora es el GPCA. En 2004 ascendía a S/ 3.248 y en 2015 se ubicó en S/ 6.836, lo que implica un crecimiento de 7% anual a nivel nacional. Los datos mencionados se muestran en la figura 5.

Al analizar la incidencia de pobreza por regiones, se observa que en todas se ha experimentado una reducción significativa, lo que ha sido posible a causa de un crecimiento significativo del gasto social consistente con reformas en los sectores sociales, así como con una coyuntura internacional positiva y con políticas públicas que beneficiaron la inversión y la iniciativa privada (*Gestión*, 2013; *El Peruano*, 2016).

Figura 5
Evolución del GPCA, Perú, 2004-2015 (en soles)



Fuente: INEI (2016); adaptación.

En términos acumulativos, las regiones que han reducido la pobreza en mayor proporción son: Ucayali (47,3%), Puno (46,90%), Huancavelica (46,20%), Cusco (45,20%), Huánuco (44,80%), Moquegua (42,31%) y Áncash (38,70%). Un caso emblemático es Huancavelica, que ha logrado reducirla en grandes proporciones; sin embargo, en esta región la tasa de analfabetismo y de deserción acumulada en la escuela primaria es aún alta, lo cual de acuerdo con Paredes y Cayo (2013) se debería a los problemas que ella atraviesa.

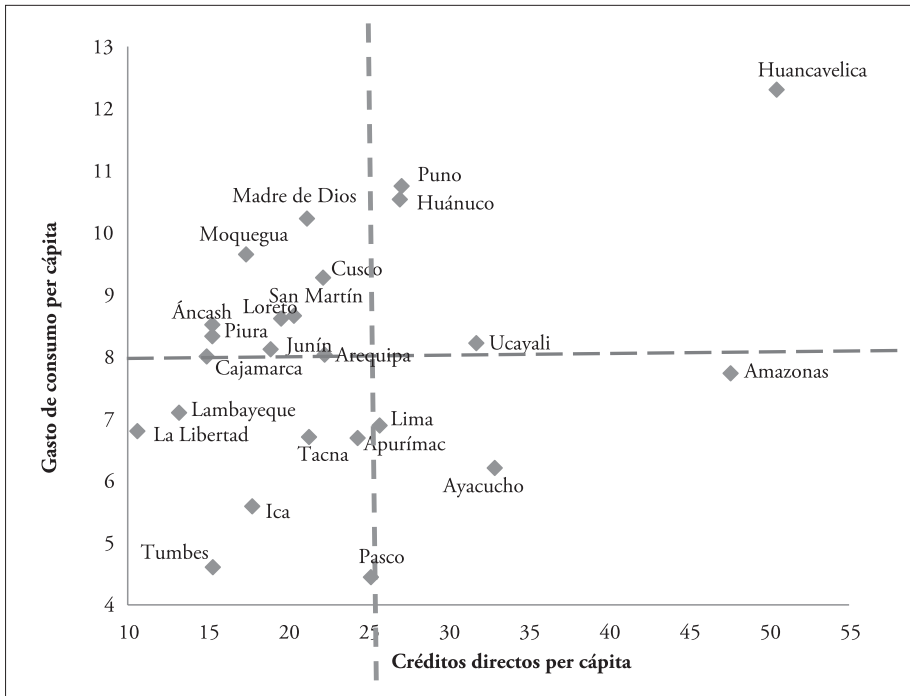
Un segundo lugar de avance en la reducción de pobreza lo constituyen las regiones: Ica (38,40%), Piura (38,30%), San Martín (37,90%), Loreto (37,20%), Lambayeque (33,6%), Lima (31,90%) y Tacna (31,5%). Por último, el grupo de regiones que ha experimentado esta reducción a un ritmo menor, siempre en términos acumulativos, está constituido por Ayacucho (20,50%), Pasco (20,50%), Tumbes (23,30%) y Cajamarca (24,80%). Los factores que explican estos resultados se vinculan con el escaso desenvolvimiento económico de las actividades rurales, importantes deficiencias en los servicios públicos y bajo gasto público per cápita (Vílchez, 2016).

En la figura 6, se observa para las regiones del país la relación entre desarrollo financiero y pobreza, cuando esta se mide a través del GPCA. En el cuadrante superior derecho, se agrupan las regiones que, gracias a un mayor desarrollo

financiero, han logrado más GPCA respecto de la media nacional y que, por lo tanto, se constituyen como regiones exitosas debido al acceso a servicios financieros, en este caso créditos. En este cuadrante destacan las regiones Huancavelica, Huánuco, Puno y Ucayali.

El cuadrante superior izquierdo incluye regiones que han incrementado su GPCA, pero cuyo crecimiento en el desarrollo financiero se ubica por debajo de la media nacional. En esta situación, se encuentran los departamentos: Madre de Dios, Moquegua, San Martín, Piura, Loreto, Cusco, Áncash, Cajamarca, Arequipa y Junín. Estos pueden ser clasificados como regiones potencialmente ganadoras en desarrollo financiero como instrumento para el crecimiento del GPCA.

Figura 6
Evolución del gasto de consumo y créditos directos per cápita, por regiones, Perú, 2004-2015 (en porcentajes)



Fuentes: INEI (2004-2013); y SBS (2004-2013); adaptación.

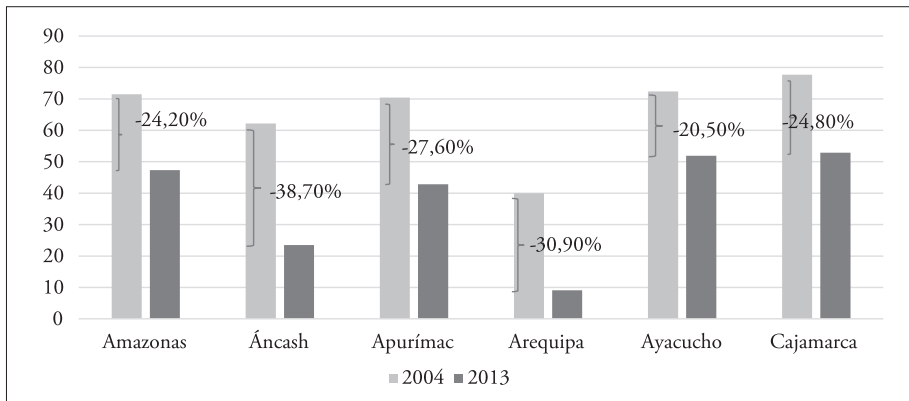
En el cuadrante inferior izquierdo, se presenta información opuesta a la mostrada en el que se describió primero. En él se ubican los departamentos que presentan bajo crecimiento en desarrollo financiero, así como en GPCA, variables

que se encuentran por debajo del crecimiento promedio a nivel nacional. En este caso, se incluyen Tacna, Lambayeque, La Libertad, Ica y Tumbes. Adicionalmente, estas regiones evidencian que se requiere de una mayor promoción de los servicios financieros con la finalidad de conseguir mayores niveles de gasto de consumo y, en consecuencia, menor pobreza.

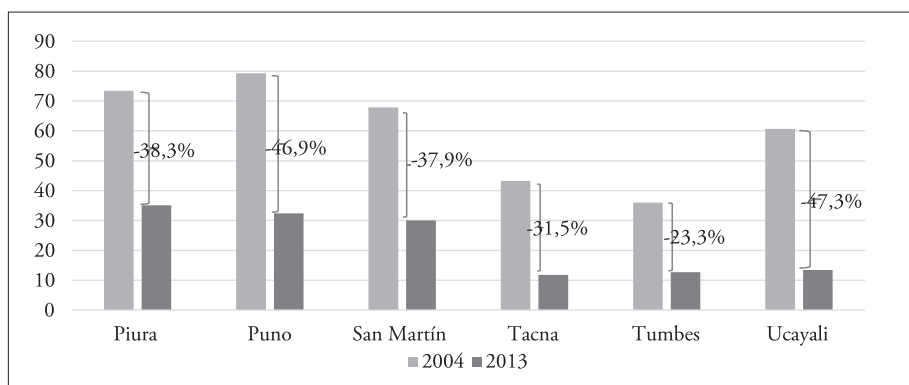
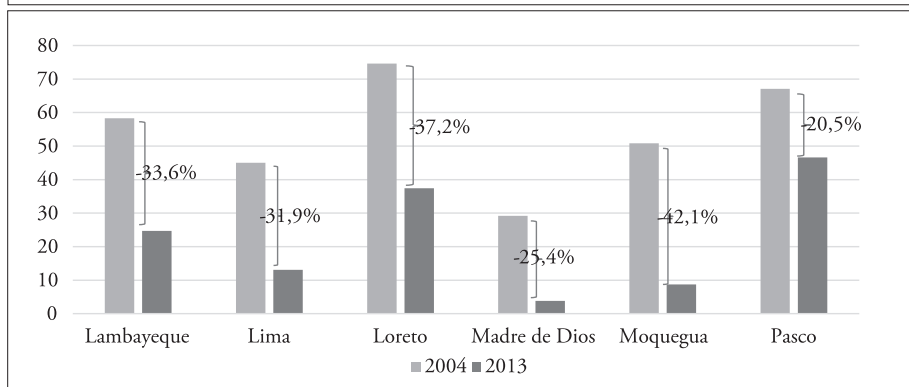
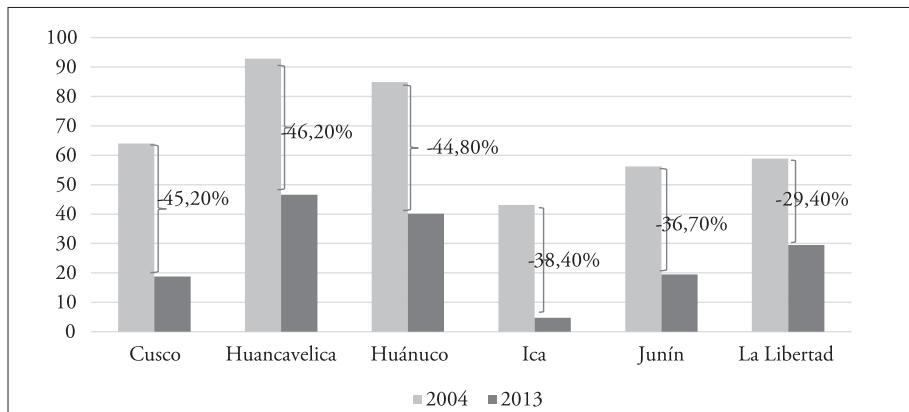
En el último cuadrante, inferior derecho, se consideran las regiones que, pese a un mayor desarrollo financiero, aún registran un bajo crecimiento en el GPCA. En él, se encuentran Lima, Apurímac, Amazonas, Pasco y Ayacucho. Se puede considerar a estas regiones como relativamente atrasadas, ya que su alto crecimiento en servicios financieros no habría contribuido a un aumento del gasto per cápita anual por encima del promedio nacional.

En los cuatro gráficos de la figura 7, se presenta el detalle de la evolución de la incidencia de pobreza por regiones entre los años 2004 y 2013 en porcentajes; mientras que en los cuatro gráficos de la figura 8 se resume la evolución del GPCA por regiones en nuevos soles para el mismo período.

Figura 7
Evolución de la incidencia de la pobreza por regiones, Perú, 2004 y 2013
(en porcentajes)

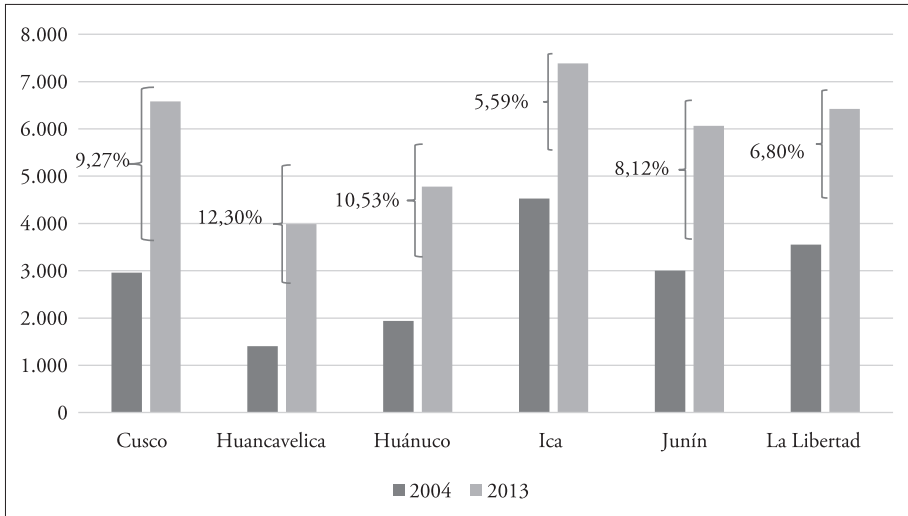
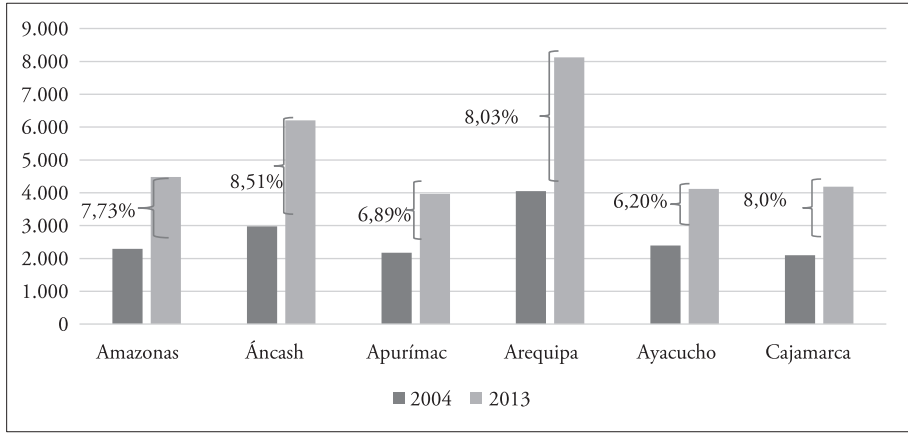


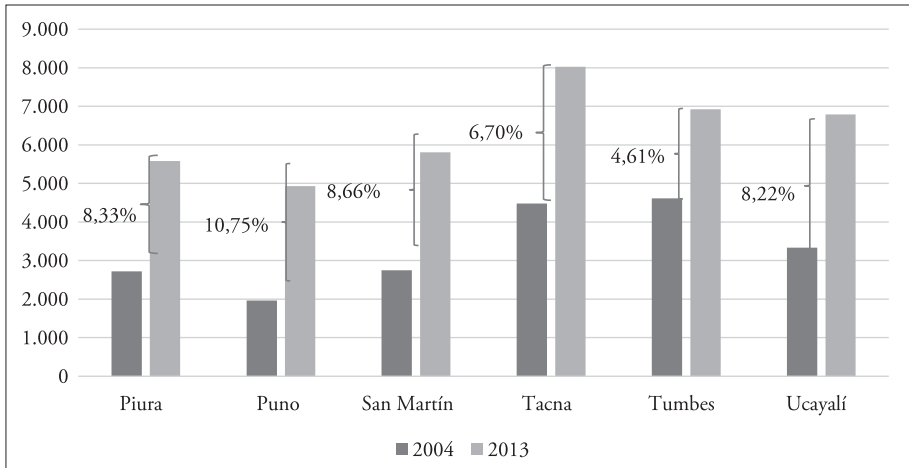
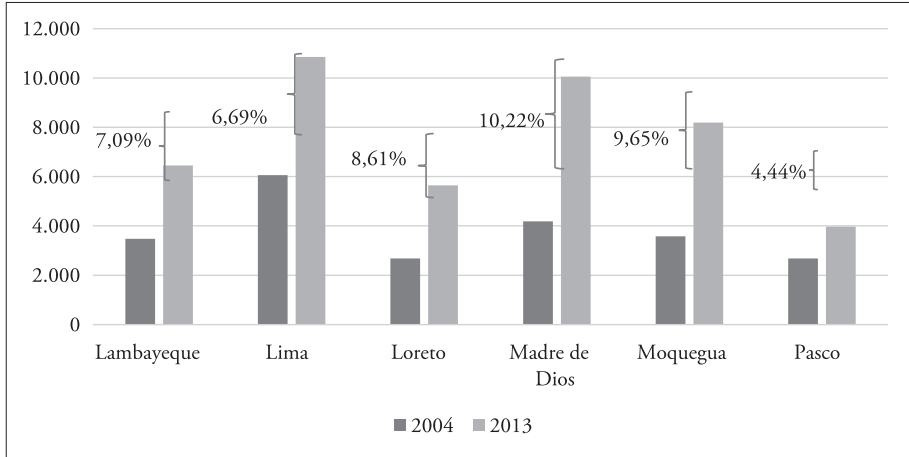
Desarrollo microfinanciero y pobreza en el Perú: un análisis regional



Fuente: INEI (2015); adaptación.

Figura 8
Evolución del GPCA por regiones, Perú, 2004 y 2013 (en soles)





Fuente: INEI (2015); adaptación.

6.1.2 Evolución del desarrollo financiero regional a nivel de instituciones microfinancieras

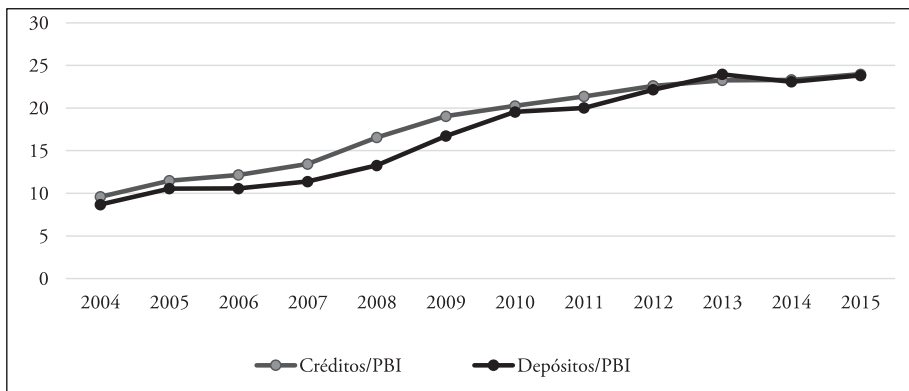
El crecimiento económico sostenido experimentado por la economía peruana ha contribuido a expandir tanto los niveles de profundización del sistema financiero como el acceso a los servicios financieros (Corporación Andina de Fomento, CAF, 2011b; SBS, 2010). Según el portal de microfinanzas del BM, el objetivo de la inclusión financiera consiste en desarrollar mercados financieros que ofrezcan responsablemente más productos a un menor costo y a un mayor número de personas. Bajo esta perspectiva, los mercados inclusivos permiten

brindar productos financieros en forma segura y eficiente a los usuarios de bajos ingresos.

Un primer hecho estilizado relacionado al desarrollo financiero regional es la importancia que las diferentes instituciones financieras han ido cobrando por la provisión de servicios crediticios a la población. Por ejemplo, para el período 2004-2015, se observa en la figura 9 que la ratio de créditos sobre el PBI aumentó de 9,59% a 23,98% y que la ratio de depósitos sobre el PBI se incrementó de 8,68% a 23,83%.

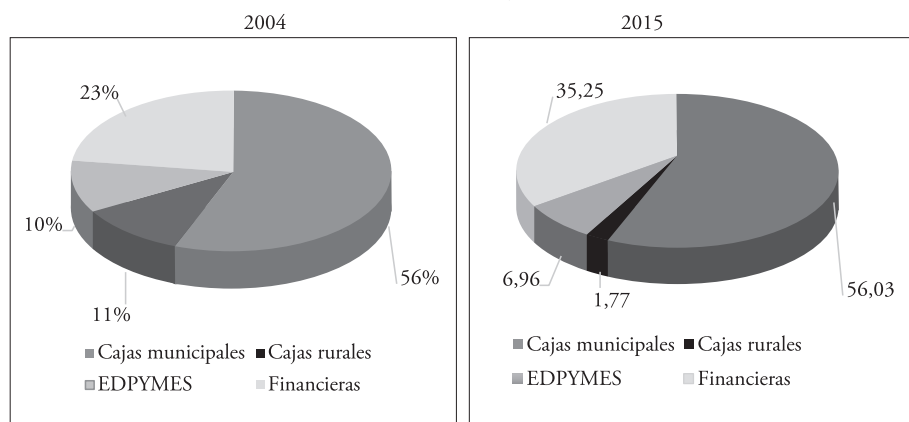
Las empresas financieras han registrado un mayor crecimiento respecto de las cajas municipales, rurales y edpymes, fundamentalmente por colocaciones concentradas en los segmentos de consumo, además de cerca de 60% de colocaciones dirigidas a microempresas y pequeñas empresas, según la SBS (2012). En ese sentido, en la figura 10, se muestra que las cajas municipales son las que mantienen la mayor estructura o distribución porcentual de las colocaciones. Durante el período de análisis, ellas registraron una participación del 56% en promedio. En segundo puesto, se encuentran las empresas financieras que al año 2012 alcanzaron una participación de 35%, lo que representa 12% más que en 2004.

Figura 9
Intermediación financiera: créditos y depósitos del sector microfinanciero como porcentaje del PBI, Perú, 2004-2015 (en porcentajes)



Fuente: SBS (2016); adaptación.

Figura 10
Colocaciones del sistema microfinanciero por tipo de institución, Perú, 2004 y 2015
(en porcentajes)

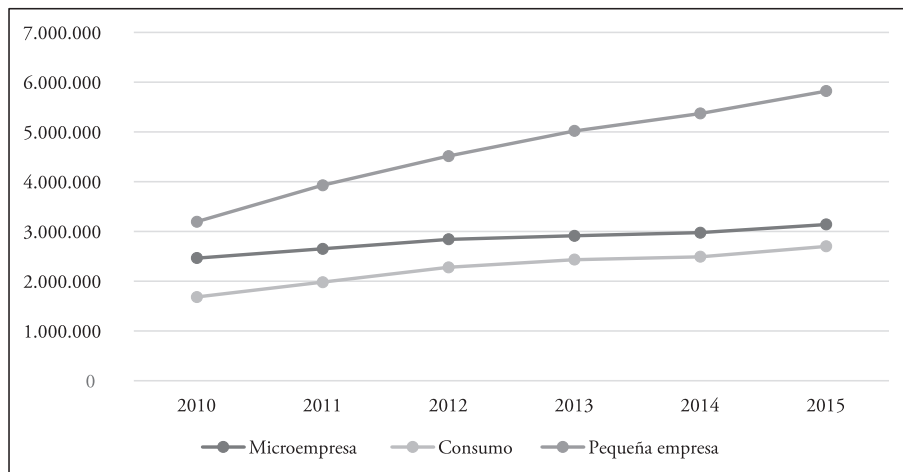


Fuente: SBS (2016); adaptación.

Ahora bien, de acuerdo con la SBS (2012), las cajas municipales conservan la primera posición debido al incremento interanual por tipo de crédito correspondiente a los créditos hipotecarios. También mantuvieron el liderazgo de las colocaciones destinadas a las pequeñas empresas y microempresas, con un crecimiento de 12%, seguidas por las cajas rurales, que representaron un 0,4%. La tendencia ha sido la misma del año 2003. Siguiendo a Aguilar y Camargo (2003), quienes analizaron el sistema microfinanciero peruano, las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC) eran responsables de aproximadamente el 40% del total de colocaciones de las instituciones microfinancieras (IMF). En la actualidad, son el tipo de IMF más sólida, de acuerdo a la representatividad de las colocaciones.

Por su parte, las cajas rurales han experimentado una reducción de su cuota de 11% a 9%. Este también es el caso de las edpymes, las cuales durante el período de análisis han reducido su participación en más de 50%: de 10% a 5%. Según la memoria de 2012 del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP, 2012, p. 146), los indicadores financieros de estas empresas financieras no bancarias sufrieron un deterioro, que se evidenció en el aumento de los índices de morosidad y en la reducción de los ratios de cobertura, es decir, en las provisiones de la cartera de alto riesgo. Así, las cajas rurales mostraron los índices de morosidad más altos (5,3%) y los índices de cobertura de cartera de alto riesgo más bajos (84,2%) en diciembre de 2012.

Figura 11
Créditos directos por tipo de crédito, Perú, 2010-2015 (en miles de soles)



Fuente: SBS (2016); adaptación.

Al realizar un análisis de las colocaciones por tipo de crédito al año 2015, las cajas municipales concentran el 39,6% en el sector pequeña empresa, 21,38% en microempresa y 18,40% en consumo. La causa de esto se encuentra en la visión estratégica y la determinación del sistema de las cajas municipales: ampliar el acceso de las poblaciones de escasos recursos al crédito. El detalle monetario de estos datos se presenta en la figura 11.

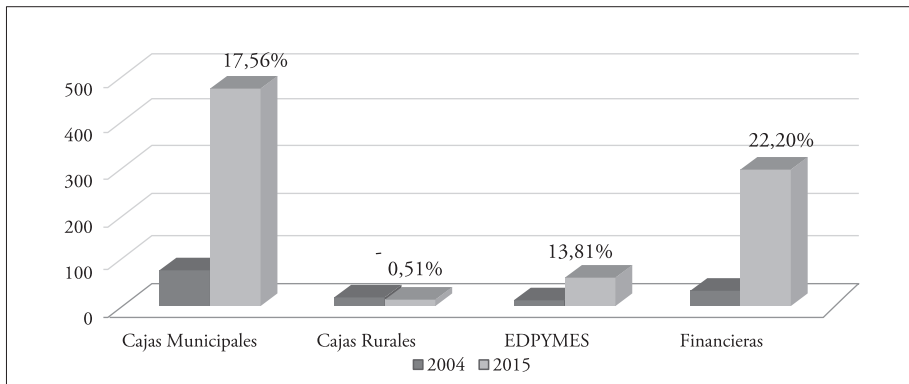
Las instituciones financieras especializadas en microfinanzas (IMF) representan una importante fuente de financiamiento para el sector pyme en el Perú porque, a pesar de que intermedian un monto menor que la banca comercial, atienden a un mayor número de clientes (Portocarrero, Trivelli & Alvarado, 2002). Además, sus colocaciones han mostrado dinamismo en los últimos años. Por ello, es importante analizar los créditos y depósitos de las IMF en el Perú.

En ese sentido, al examinar los créditos per cápita por tipo de institución durante el período 2004-2015, se observa que el mayor crecimiento promedio anual lo han logrado las empresas financieras (22,20%), luego las cajas municipales (17,56%) y, finalmente, las edpymes (13,81%). Se debe considerar que el sistema de empresas financieras representaba al año 2015 el 3,66% del saldo de créditos directos del sistema financiero y que su crecimiento durante el período 2004-2015 es consecuencia del financiamiento de créditos de consumo y créditos a la pequeña empresa, microempresa y mediana empresa, que suma aproximadamente 60% de los créditos de estas instituciones.

De otro lado, las cajas municipales han presentado crecimiento de colocaciones. Estas instituciones son las primeras en magnitud de colocaciones y continuaron registrando dinamismo en sus operaciones durante el período analizado. Esta situación es consistente con los resultados de Aguilar y Camargo (2003), que para el año 2003 encontraron que el subsistema de CMAC era responsable de casi 40% del total de colocaciones de las IMF. Este dinamismo se fundamenta en que los créditos directos crecieron a una tasa anual de 18,92% durante el período 2004-2015. A fines del año 2015, el total de créditos directos de estas entidades ascendió a S/ 14.694 millones, lo que explicaba el 5,81% del saldo total de este tipo de créditos. Asimismo, dichas entidades atendieron a cerca del 16,21% del total de prestatarios del sistema financiero durante el año en cuestión.

Por último, según la información de la memoria anual de la SBS (2016), en el año 2015 los créditos directos per cápita de las cajas rurales decrecieron en - 0,51% y cerraron el año en S/ 463.081,89. Los totales en porcentajes se detallan en la figura 12.

Figura 12
Cantidad de créditos directos per cápita por tipo de institución, Perú, 2004 y 2015

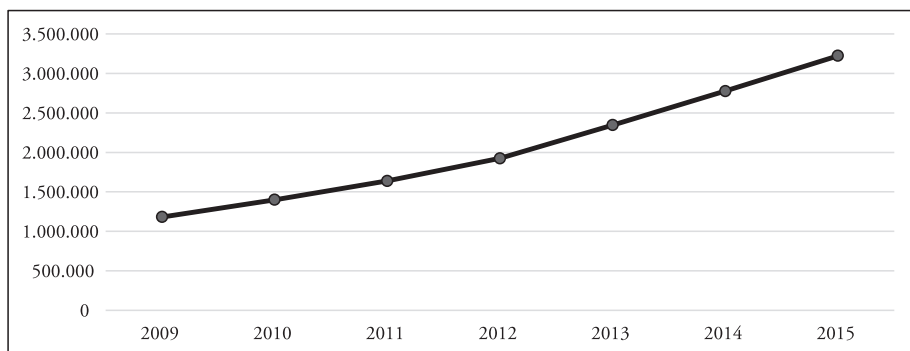


Fuente: SBS (2016); adaptación.

En cuanto al indicador de depósitos, entre 2009 y 2015 se han incorporado alrededor de 2,04 millones de deudores al sistema financiero y su tasa de crecimiento promedio por año es 18,21%. La importancia del uso de los servicios financieros consiste en que las personas pueden generar activos mediante sus ahorros y, de esta manera, cubrir emergencias futuras. Los depósitos totales del sistema microfinanciero durante el período de análisis descrito también han registrado una tendencia creciente, con una tasa de crecimiento promedio de 26,49% por año. Ambos casos indican que los créditos y los depósitos del sistema finan-

ciero han registrado un crecimiento sostenido durante el período de estudio. En consecuencia, se ha canalizado en una mayor demanda de servicios financieros por parte de la población, como se presenta en la figura 13.

Figura 13
Cantidad de depositantes en el sistema microfinanciero, Perú, 2009-2015

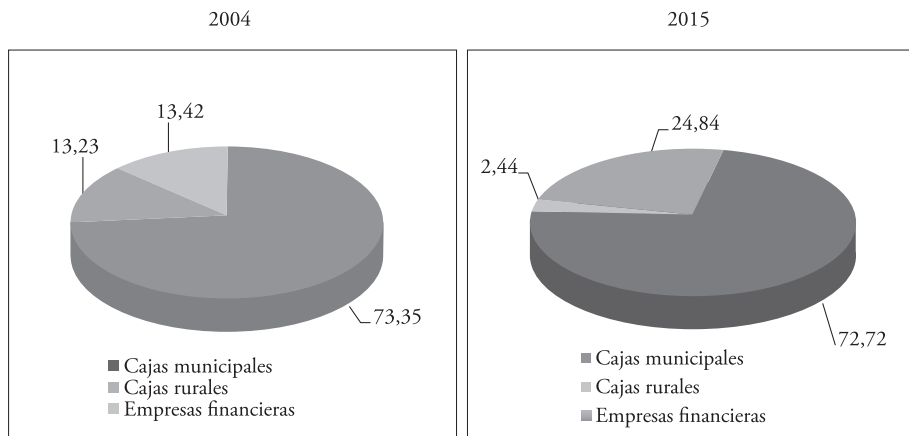


Fuente: SBS (2016); adaptación.

Según el tipo de IMF, la SBS (2016) indica que, en 2015, el mayor crecimiento promedio ha sido registrado por las empresas financieras, con 26,95%; luego, se ubican las cajas municipales, con 19,94%; al final, las cajas rurales, con 2,92%. En este grupo, no se incluye las edpymes, ya que los servicios financieros que prestan estas son fundamentalmente de crédito, sin incluir depósitos. Asimismo, de acuerdo con la SBS (2012), los depósitos de las empresas financieras crecieron principalmente por el incremento de los depósitos a plazo. Parte de esto se explica por la conversión de la edpyme Proempresa en financiera y por la absorción de CRAC Profinanzas por una empresa financiera.

Las cajas municipales son la segunda institución con mayor tasa de crecimiento; sin embargo, son la primera en magnitud. Sus depósitos crecieron a una tasa promedio de 19,94%. A fines de 2015, el saldo de depósitos totales se elevó a S/ 11.046 millones, lo que explica el 6,33% del saldo de depósitos del sistema financiero. Las condiciones favorables de las cajas municipales han permitido su liderazgo mediante un nivel adecuado de respaldo patrimonial, reflejado en una ratio de capital de 15,09% medida en el mismo momento. Además, los niveles de liquidez permanecieron optimistas y se presentaron ratios de 27,45% en moneda nacional y de 84,23% en moneda extranjera; y la rentabilidad patrimonial de este grupo de empresas ascendió a 14,52%. De este modo, se han convertido en una de las IMF con mayor presencia en las microfinanzas peruanas.

Figura 14
depósitos totales del sistema microfinanciero, Perú, 2004 y 2015 (en porcentajes)



Fuente: INEI (2016); adaptación.

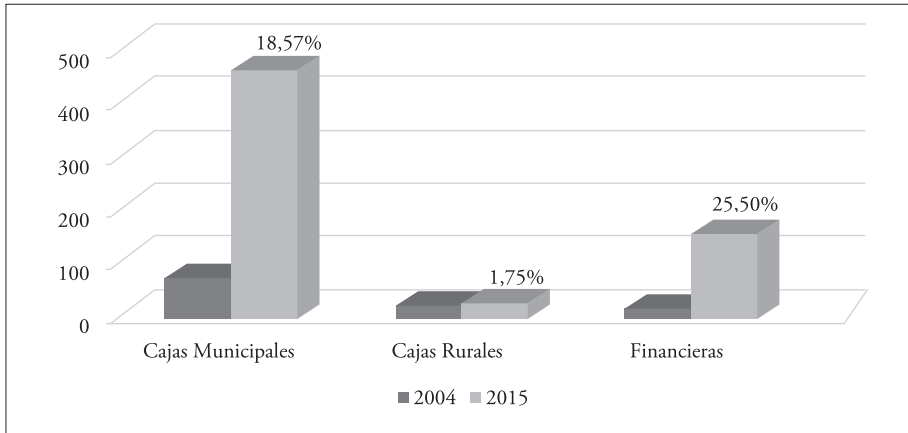
En la figura 14, se analiza la distribución porcentual de los depósitos totales del sistema microfinanciero. Se observa que las cajas municipales poseen la mayor participación del mercado (72,72%) durante el período 2015, mientras que las cajas rurales han reducido su participación en los depósitos totales en casi 11%.

Asimismo, al analizar los depósitos per cápita por tipo de IMF, se comprueba que las cajas municipales y las empresas financieras son las que lideran el mercado microfinanciero. Durante el período 2004-2015, estas han registrado tasas de crecimiento promedio anual de 18,57% y 25,50%, respectivamente, mientras que las cajas rurales se caracterizaron por alcanzar un crecimiento de 1,75%, como se presenta en la figura 15.

Otro aspecto importante del desarrollo financiero es la expansión que ha experimentado en términos de oficinas. Como se observa en la figura 16, el número de oficinas de las IMF muestra una tendencia creciente durante el período en referencia, que se incrementó de 292 a 1.746. Se puede inferir, por lo tanto, que entre los años 2004 y 2015 ha existido una fuerte expansión geográfica por parte de las IMF, lo que ha implicado una mayor creación de oficinas para la provisión de sus servicios financieros en las distintas regiones del Perú.

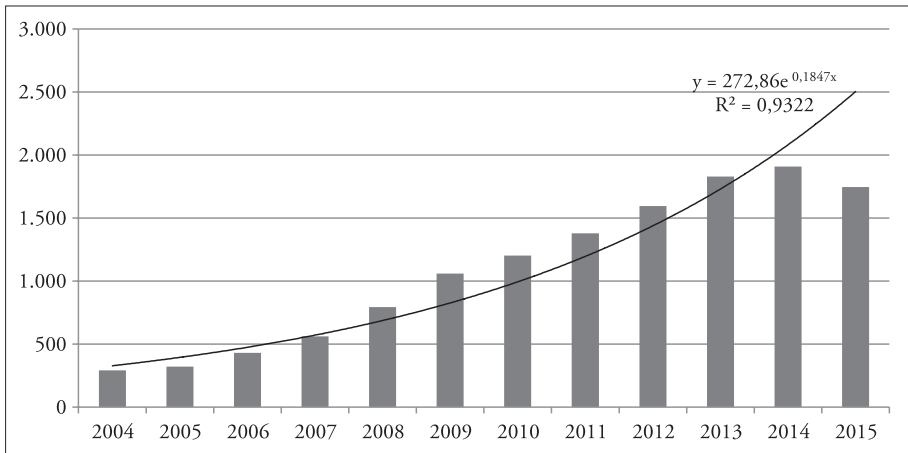
Asimismo, tal como se muestra en la figura 17, el número de oficinas por tipo de IMF entre los años 2004 y 2015 aumentó, en el caso de las empresas financieras de 24 a 718. Por su parte, las cajas municipales incrementaron sus oficinas en 538 (de 154 a 692). Las edpymes abrieron 217 oficinas, con lo que pasaron de contar con 57 a 274. Por último, las cajas rurales presentaron un aumento de 5 oficinas, de 57 a 62.

Figura 15
 Cantidad total de depósitos y porcentaje de crecimiento del sistema microfinanciero por tipo de institución, Perú, 2004 y 2015 (en porcentajes)



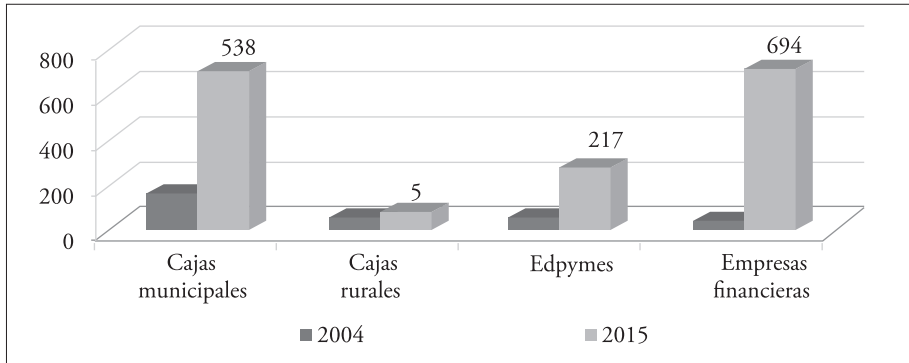
Fuente: SBS (2016); adaptación.

Figura 16
 Cantidad de oficinas del sistema microfinanciero, Perú, 2004-2015



Fuente: SBS (2016); adaptación.

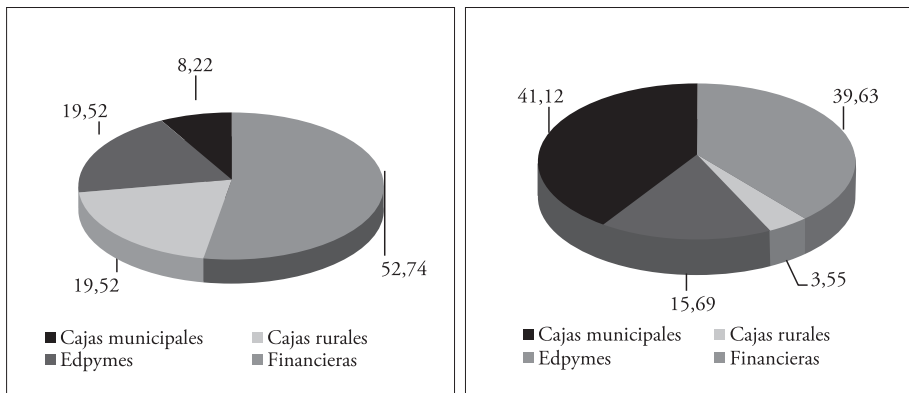
Figura 17
Cantidad de oficinas del sistema microfinanciero por tipo de institución, Perú, 2004-2015



Fuente: SBS (2016); adaptación.

En términos de la estructura porcentual de oficinas del sistema de IMF en el período 2004-2015, se aprecia la mejora de las empresas financieras como efecto de una política adecuada de expansión geográfica: su participación respecto del número de agencias se ha cuadruplicado de 8,22% a 41,12%. Mientras tanto, las cajas municipales, rurales y edpymes, durante el período de análisis descrito, redujeron su participación de 52,74% a 39,63%; de 19,52% a 3,55%; de 19,52% a 15,69%, respectivamente (ver la figura 18).

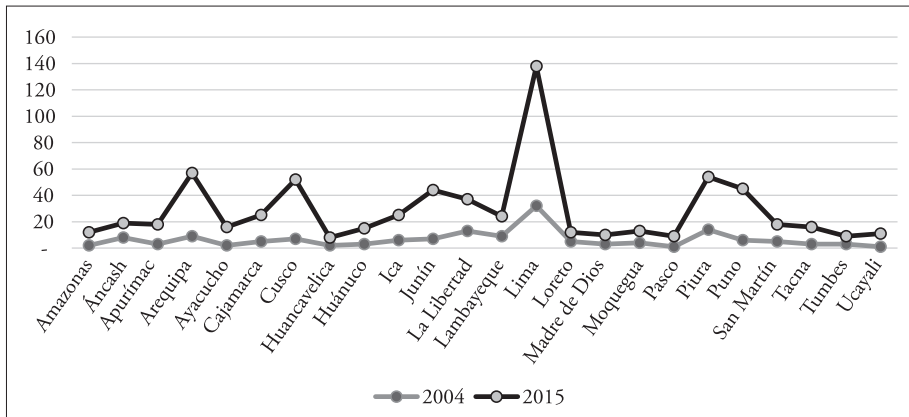
Figura 18
Cantidad de oficinas por tipo de institución, Perú, 2004 y 2015 (en porcentajes)



Fuente: SBS (2016); adaptación.

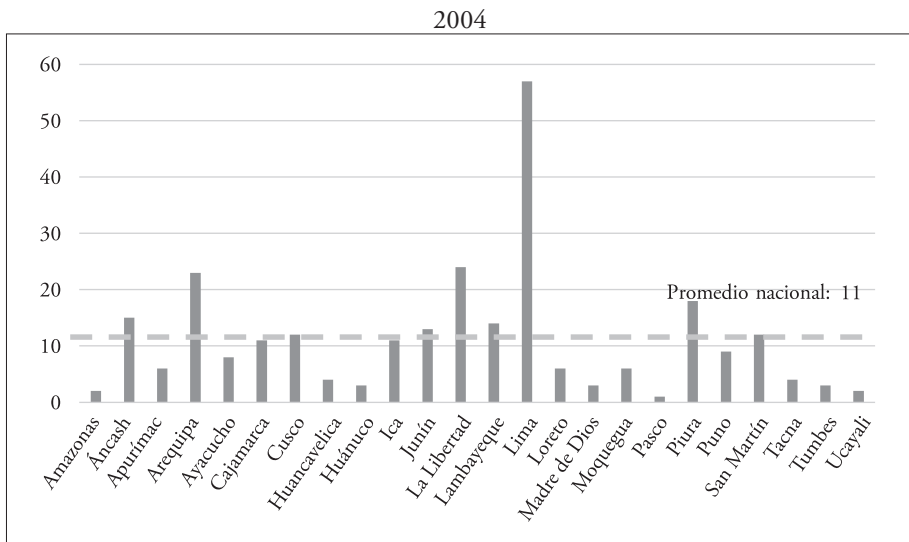
También, se debe mencionar que aún muchas regiones del país se encuentran muy por debajo del promedio nacional en relación a los indicadores de acceso al sistema financiero. La diferencia que presentan las regiones del interior del país en estos indicadores con respecto a la capital es muy notoria, como se puede ver en las figuras 19 y 20.

Figura 19
Cantidad de oficinas de cajas municipales por departamentos, Perú, 2004 y 2015

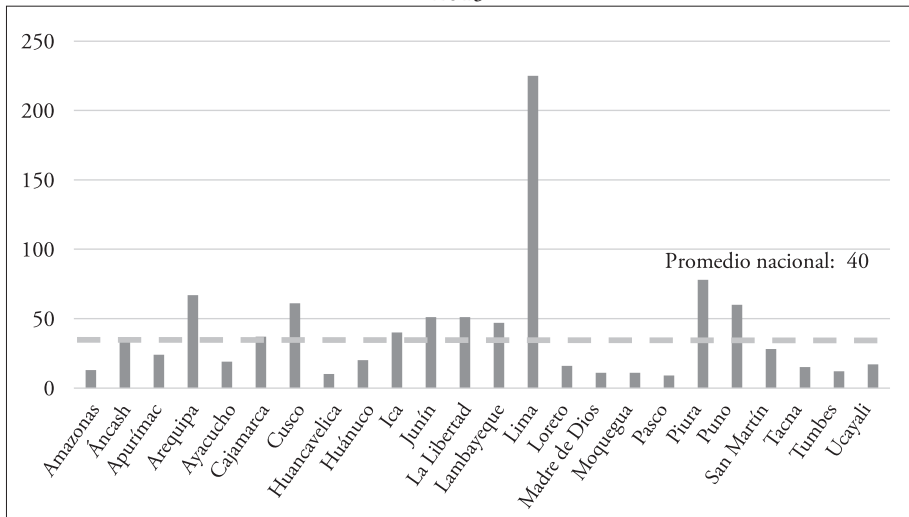


Fuente: SBS (2016); adaptación.

Figura 20
Cantidad de oficinas de IMF (cajas municipales, cajas rurales y edpymes) por departamentos, Perú, 2004 y 2013



2013



Fuente: SBS (2014); adaptación.

Como se ha dicho, las cajas municipales en el período de estudio han incrementado su número de oficinas de 154 a 692. Además, se han descentralizado, por lo que se puede observar un mayor acceso a estos servicios a nivel departamental. Cabe señalar este incremento en aquellos departamentos con mayor incidencia de pobreza, entre ellos: Amazonas (+ 10), Apurímac (+ 15), Ayacucho (+ 14), Cajamarca (+ 20), Huancavelica (+ 6), Huánuco (+ 12) y Pasco (+ 8).

6.2 Medidas de tendencia central y de dispersión

En esta sección, se presenta el análisis estadístico de las principales medidas de tendencia central y de dispersión de las variables de estudio. La incidencia de pobreza (IP) en el Perú ha registrado un valor promedio anual de 42,29%; la mediana se ubicó en 41,66%, lo cual demuestra que durante el período de análisis en cuestión el 50% de las regiones experimentó un nivel de pobreza menor a 41,66%, mientras que el otro 50% tuvo un nivel de pobreza mayor a 41,66%; el coeficiente de variación revela que la pobreza en el país es muy heterogénea, puesto que este valor registra el 48%; y la desviación estándar es 20,50%. La asimetría para el caso de la presente investigación resulta positiva. Por ello, se puede afirmar que en estos años las regiones se han caracterizado por presentar bajos niveles de incidencia de pobreza, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1
Medidas de tendencia central y dispersión (en niveles)

Estadísticas / variables	IP	GPCA	CDCM_PC	DCM_PC
Media	42,29	4.424	314	196
Mediana	41,66	4.187	225	128
Máximo	90,26	10.127	2.294	1.211
Mínimo	2,35	1.234	5	2
Rango	87,91	8.893	2.289	1.209
Desviación estándar	20,50	1.719	337	203
Coefficiente de variación	0,48	0,39	1,07	1,04
Asimetría	0,15	0,75	3,13	2,04
Kurtosis	2,05	3,38	15,43	8,17

Nota: las estadísticas descriptivas en logaritmos naturales se muestran en el anexo 1.

En cuanto al gasto per cápita anual (GPCA), entre los años 2004 y 2012, se registró su máximo valor en S/ 10.127 y su mínimo valor en S/ 1.234. El gasto promedio anual alcanzó los S/ 4.424 por región y la mediana, un valor de S/ 4.187. Ello evidencia que doce regiones del Perú han registrado un gasto per cápita menor a S/ 4.187 nuevos soles y las doce restantes, un monto superior. Por su parte, el coeficiente de variación también muestra una alta heterogeneidad para los datos del GPCA debido a que supera el 30%. La asimetría de los datos revela que, si bien en el Perú se ha experimentado a nivel de regiones una mejora en el gasto per cápita, los niveles de gasto continúan siendo bajos, ya que la asimetría presenta un valor positivo.

Respecto de las variables de desarrollo financiero (CDCD_PC), el análisis se centra en los indicadores de las cajas municipales porque son las que presentan uniformidad y disponibilidad de información completa durante todo el período descrito. En este sentido, se observa que de 2004 a 2012 los créditos per cápita alcanzaron su máximo valor en S/ 2.294 por persona y su mínimo valor fue de S/ 5 por persona, cifras que demuestran una mejora en el término de acceso a créditos.

A nivel de regiones, se encuentra que el promedio registrado por colocaciones per cápita de las cajas municipales alcanzó S/ 314 por persona. El coeficiente de variación se caracteriza por ser muy superior al 40%, lo que indica que existe heterogeneidad para los créditos otorgados a la población en términos per cápita. La asimetría nuevamente revela que, pese al dinamismo del desarrollo financiero experimentado en el período 2004-2012, el nivel de créditos per cápita por regiones todavía es bajo.

En el caso de los depósitos (DCM_PC) también se evidencia una mejora. Su valor mínimo es S/ 2 por persona, mientras que el máximo por región alcanza S/ 1.211 per cápita. En promedio, en cada región, existen S/ 196 de acceso al crédito por persona. El coeficiente de variación refleja una alta heterogeneidad y la asimetría, una concentración de valores bajos en materia de los referidos servicios financieros.

6.3 Correlaciones simples

A continuación, se presenta un segundo análisis: el de correlaciones simples. Sus resultados se muestran en las tablas 2 y 3. En la tabla 2, se observan las correlaciones simples para las variables de estudio en términos per cápita y en niveles. Un primer aspecto que destaca es que el desarrollo financiero tanto en créditos como en depósitos per cápita presenta las correlaciones más altas con ambos indicadores de pobreza.

Tabla 2
Matriz de correlaciones (en niveles)

Correlación / probabilidad	IP	GPCA	CDCM_PC	DCM_PC
CDCM_PC	- 0,6036	0,6338	1,0000	
	0,0000	0,0000	-	
DCM_PC	- 0,6279	0,6734	0,6536	1,0000
	0,0000	0,0000	0,0000	-
PBIPC	- 0,6113	0,6537	0,4565	0,5730
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
GS_PC	- 0,3458	0,3872	0,4264	0,3256
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
FDI_PC	- 0,3213	0,3638	0,4453	0,3261
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
GSYS_PC	- 0,3268	0,3627	0,3643	0,2892
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2013); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Para la incidencia de pobreza, se encuentra una correlación negativa y estadísticamente significativa: 60,36% y 62,79%. De este modo, se corrobora que el desarrollo de las regiones del Perú contribuye a reducir la pobreza. En el caso del GPCA, las correlaciones son positivas y también estadísticamente significativas: 63,38% y 67,34%. Entre los dos indicadores de desarrollo financiero, el que

presenta mayor correlación con los de pobreza es el crédito de las cajas municipales per cápita.

La tabla 3 muestra un análisis similar al anterior, considerando las variables en logaritmos. Destaca, en primer lugar, que los créditos per cápita presentan mayor correlación con la incidencia de pobreza, con 70,30%, la cual es negativa y estadísticamente significativa. Por su parte, el GPCA es positivo y estadísticamente significativo con un valor de 72,19%. Así se evidencia tanto la teoría como los resultados empíricos de diversos investigadores que establecen una relación negativa entre desarrollo financiero e incidencia de pobreza y una relación positiva entre desarrollo financiero y GPCA.

Tabla 3
Matriz de correlaciones (en logaritmos)

Correlación / probabilidad	L_IP	L_GPCA	L_CDCM_ PC	L_DCM_PC
L_CDCM_PC	- 0,7030	0,7219	1,0000	
	0,0000	0,0000	-	
L_DCM_PC	- 0,6983	0,7857	0,8329	1,0000
	0,0000	0,0000	0,0000	-
L_PBIPC	- 0,7021	0,7518	0,5453	0,6885
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
L_GS_PC	- 0,3325	0,4327	0,5456	0,3848
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
L_GSE_PC	- 0,3489	0,4137	0,5232	0,3581
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
L_GSYS_PC	- 0,2629	0,3862	0,4939	0,3476
	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Cuando se analiza la correlación de los depósitos per cápita con ambos indicadores de pobreza, se observa que su valor es de 78,57% con el GPCA, superior a las correlaciones que registran el crecimiento económico y el gasto social. De acuerdo con lo propuesto teóricamente, así como con lo establecido por la evidencia empírica, estos resultados revelan que el primer factor que afecta a la pobreza es el desarrollo financiero, factor que es seguido por el crecimiento económico, cuyas correlaciones tanto con la incidencia de pobreza como con el GPCA son 70,21% y 75,18%, respectivamente.

6.4 Causalidad de Granger

Enseguida se desarrolla el test de causalidad de Granger con el objetivo de determinar si un mayor acceso a servicios financieros (créditos, depósitos o número de oficinas) causa variaciones en la pobreza o si la pobreza produce un menor acceso a servicios financieros. Se encuentra que el desarrollo financiero –medido a través de créditos o de depósitos per cápita en las cajas municipales– no causa incidencia en la pobreza en un sentido estadístico. Cuando se analiza el GPCA en niveles, se halla que todas las variables de estudio propuestas como factores explicativos de la pobreza la generan a lo Granger, excepto los depósitos per cápita de las cajas municipales. El detalle se presenta en las tablas 4 y 5. Cabe señalar que los resultados descritos se analizaron con un nivel de significancia del 5%.

Tabla 4
Test de causalidad de Granger: IP y desarrollo financiero (en logaritmos)

Null Hypothesis	Obs.	F-Statistic	Prob.
LOG (CDCM_PC) does not Granger Cause LOG (IP)	72	2,71337	0,0215
LOG (IP) does not Granger Cause LOG (CDCM_PC)		0,57741	0,7468
LOG (DCM_PC) does not Granger Cause LOG(IP)	72	0,86058	0,5292
LOG (IP) does not Granger Cause LOG (DCM_PC)		1,04147	0,4080

Nota: ver los resultados de la aplicación del test para las variables de referencia expresadas en logaritmo natural en el anexo 2.

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Tabla 5
Test de causalidad de Granger: pobreza (GPCA) y desarrollo financiero (en niveles)

Null Hypothesis	Obs.	F-Statistic	Prob.
CDCM_PC does not Granger Cause GPCA	72	4,06949	0,0018
GPCA does not Granger Cause CDCM_PC		1,07316	0,3889
DCM_PC does not Granger Cause GPCA	72	1,72482	0,1311
GPCA does not Granger Cause DCM_PC		0,55585	0,7635

Nota: ver los resultados de la aplicación del test para las variables de referencia en niveles en el anexo 3.

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

De otro lado, los créditos per cápita de las cajas municipales son un indicador de desarrollo financiero que presenta una relación unidireccional a lo Granger. Si bien se trata de un test de causalidad netamente estadístico, ofrece indicios de la dirección entre la posible causalidad de las variables. Para el presente análisis a lo Granger, se muestra una relación de causalidad unidireccional de créditos per cápita de las cajas municipales hacia la pobreza cuando esta se mide en términos de GPCA.

7. Metodología

7.1 Modelo teórico y econométrico

Para evaluar la contribución del desarrollo financiero a la disminución de la pobreza de las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012, se estimaron dos modelos de datos de panel y se consideró a todas las regiones como ámbito de estudio.

7.1.1 Modelo teórico

De acuerdo con el marco teórico y la evidencia empírica expuestos en el desarrollo de la presente investigación, existen dos canales a través de los cuales el desarrollo financiero afecta la pobreza: uno directo y otro indirecto. Para efectos de análisis, se evaluó el canal directo con énfasis en las cajas municipales debido a la información disponible completa –respecto de las cajas rurales, edpymes y empresas financieras– para todas las variables de estudio requeridas en la estimación de los modelos econométricos durante el período 2004-2012. Además, tal como se detalló en los hechos estilizados, las cajas municipales concentran la mayor participación del sector microfinanciero en colocaciones de créditos, depósitos y número de oficinas. Para el análisis también se han considerado los aportes de los estudios de Khandker (2003), Katsushi y Shafiu (2010) y Duong y Nghiem (2014).

Se especificaron dos modelos teóricos y econométricos utilizando como variables dependientes dos indicadores de pobreza monetaria: la IP, que representa el porcentaje de pobres por región; y el GPCA, que constituye la canasta de consumo mínima por hogar. Ambos modelos se presentan a continuación.

Modelo teórico (1)

(1.1) Con gasto social total (GS_PC)

$$IP_{it} = f(DF_{it}, PBIPC_{it}, GS_PC_{it})$$

(-) (-) (-)

(1.2) Con gasto social dividido en gasto social en educación (GSE_PC) y gasto social en salud y saneamiento (GSYS_PC)

$$IP_{it} = f(DF_{it}, PBIPC_{it}, GSE_PC_{it}, GSYS_PC_{it})$$

(-) (-) (-) (-)

Para el segundo modelo teórico, los parámetros, en particular las elasticidades, son de signo opuesto a los del modelo anterior. Si mayor desarrollo financiero, PBI per cápita y gasto social implican menores niveles de pobreza, entonces ello significa mayores gastos de consumo per cápita debido a la reducción de la pobreza que experimentan los hogares como consecuencia de los factores descritos y propuestos en el presente estudio.

Modelo teórico (2)

(2.1) Con GS_PC

$$GPCA_{it} = f(DF_{it}, PBIPC_{it}, GS_PC_{it})$$

(+) (+) (+)

(2.2) Con gasto social dividido en GSE_PC y GSYS_PC

$$GPCA_{it} = f(DF_{it}, PBIPC_{it}, GSE_PC_{it}, GSYS_PC_{it})$$

(+) (+) (+) (+)

Los dos modelos representan el vínculo directo de la relación entre desarrollo financiero y pobreza, según el cual un mayor acceso a servicios financieros contribuye a una reducción de la pobreza, puesto que ello permite que los pobres accedan a este tipo de servicios, sobre todo los de crédito. A la vez, dicho vínculo refuerza los activos productivos de los pobres, mejorando su productividad y aumentando las posibilidades de lograr medios de vida sostenibles (Jalilian & Kirkpatrick, 2001; Odhiambo, 2008).

En ambos modelos, se incluyeron como variables explicativas tres indicadores de desarrollo financiero: créditos per cápita (CDCM_PC), depósitos per cápita (DCM_PC) y número de oficinas de las cajas municipales (OCM) en las 24 regiones. Se consideraron también las siguientes variables de control: PBI per cápita (PBIPC), GS_PC, GSE_PC y GSYS_PC.

Con respecto a las variables de control PBIPC y GS_PC, la inclusión de la primera se sustenta en los estudios de Bourguignon, Ferreira y Lustig (2005, citados en Agüero, 2008), Núñez y Ramírez (citados en Agüero, 2008) y Fuentes, Larraín y Hebbel (2006, citados en Agüero, 2008). Los investigadores encuentran

que un mayor crecimiento económico se manifiesta a medida que aumenta el producto de la economía, dado que es necesario contratar mayor cantidad de factores productivos y que, por lo tanto, aumenta la oferta de trabajos disponibles, lo que permite salir del umbral de la pobreza a más personas.

Para las variables de control GS_PC, GSE_PC y GSYS_PC, se decidió incluirlas en el modelo siguiendo lo postulado por ciertas fuentes, entre ellas: el informe de Cepal (2010) y los trabajos de Agüero (2008) y de Aparicio, Jaramillo y San Román (2011), cuyos hallazgos revelan que el uso eficiente del gasto social reduce la pobreza.

Para la segunda relación funcional, se cumplen los signos opuestos a los de la primera porque un hogar es menos pobre si tiene un mayor GPCA. Además, influye en ello la existencia de un mayor desarrollo financiero (DF), PBIPC y GS_PC, así como las funciones sociales de GSE_PC y GSYS_PC.

7.1.2 Modelo econométrico de datos de panel

Para efectos de análisis, las variables endógenas y explicativas de los modelos están expresadas en logaritmos por dos razones principales. Por una parte, la interpretación de los coeficientes es mucho más transparente y directa, en el sentido de que representan elasticidades; es decir, indican en qué porcentaje responden los indicadores de pobreza ante una variación porcentual de cualquiera de los factores explicativos propuestos en esta investigación, principalmente el desarrollo financiero. Por otro parte, las variables se expresan en una escala similar y destaca la relación lineal entre las mismas.

Los modelos econométricos que se estimaron fueron los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Log}(IP_{it}) &= \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Log}(DF_{it}) + \hat{\beta}_2 \text{Log}(PBIPC_{it}) + \hat{\beta}_3 \text{Log}(GS_PC_{it}) + \mu_{it} \quad (1.1) \\ \hat{\beta}_1 < 0, \hat{\beta}_2 < \hat{\beta}_3 < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log}(IP_{it}) &= \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Log}(DF_{it}) + \hat{\beta}_2 \text{Log}(PBIPC_{it}) + \hat{\beta}_3 \text{Log}(GSE_PC_{it}) \quad (1.2) \\ &\hat{\beta}_4 \text{Log}(GSYS_PC_{it}) + \mu_{it} \\ \hat{\beta}_1 < 0, \hat{\beta}_2 < \hat{\beta}_3 < 0, \hat{\beta}_4 < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log}(GPCA_{it}) &= \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Log}(DF_{it}) + \hat{\beta}_2 \text{Log}(PBIPC_{it}) + \hat{\beta}_3 \text{Log}(GS_PC_{it}) + \mu_{it} \quad (2.1) \\ \hat{\beta}_1 < 0, \hat{\beta}_2 < \hat{\beta}_3 < 0, \hat{\beta}_4 < 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log}(GPCA_{it}) &= \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \text{Log}(DF_{it}) + \hat{\beta}_2 \text{Log}(PBIPC_{it}) + \hat{\beta}_3 \text{Log}(GSE_PC_{it}) + \hat{\beta}_4 \text{Log}(GSYS_PC_{it}) + \mu_{it} \quad (2.2) \\ \hat{\beta}_1 < 0, \hat{\beta}_2 < \hat{\beta}_3 < 0, \hat{\beta}_4 < 0 \end{aligned}$$

Donde:

$\forall i = 1, 2, 3, 4, 5 \dots 24$ son los identificadores transversales, en este caso las 24 regiones del Perú.

$\forall t = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ y 9 son años, a saber 2004 a 2012.

La muestra del estudio contiene 216 observaciones, es decir, $(M \times T) = (24 \times 9) = 216$ observaciones para (1) y (2):

$$\mu_{it} = \alpha_i + e_{it}$$

Donde:

α_i = heterogeneidad no observable específica de cada región, que se considera constante a lo largo del tiempo para cada una de las N regiones que conforman la muestra.

e_{it} = errores aleatorios de cada una de las regiones en el tiempo.

Dependiendo del tipo de relación que exista entre las variables explicativas y de control (DF_{it} , Z_{it}) y la heterogeneidad no observable (α_i), los modelos de datos de panel se calculan utilizando el estimador de efectos fijos o el de efectos aleatorios. Para determinar cuál se debe utilizar en cada modelo de datos de panel, se utilizó el test de Hausman. El contraste de Hausman es de aplicación directa al caso de los modelos de datos de panel. La condición que determina si el estimador a utilizar es de efectos fijos o aleatorios es la siguiente:

$$H_0 : E(DF_{it}, Z_{it}, \alpha_i) = 0$$

Por lo tanto, si se rechaza la hipótesis nula, se deberá utilizar el estimador de efectos fijos. En cambio, si no se puede rechazar la hipótesis nula, la diferencia entre ambos indicadores no es significativamente diferente de 0, por lo que se deberá utilizar el estimador de efectos aleatorios.

7.2 Operacionalización de las variables del modelo

En la tabla 6, se muestran las variables utilizadas, sus indicadores y sus nombres. Como indicadores de pobreza, se ha utilizado IP y GPCA. Como indicadores de desarrollo financiero, se han empleado los créditos directos, los depósitos totales y el número de oficinas; como indicadores de crecimiento económico, se ha

incluido la variable PBIPC; y como indicadores de gasto social, se han empleado GSE_PC y GSYS_PC.

Tabla 6
Operacionalización de las variables

Variable dependiente	Indicador	Nombre	Fuente
Pobreza	Logaritmo del porcentaje de la IP total	LIP	INEI
Pobreza	Logaritmo del GPCA	LGPCA	INEI
Variable explicativa			
Desarrollo financiero	Logaritmo de los créditos directos per cápita de las cajas municipales	LCDCM_PBI	INEI
Desarrollo financiero	Logaritmo de depósitos totales per cápita de las cajas municipales	LDCM_PBI	INEI
Desarrollo financiero	Logaritmo del número de oficinas de las cajas municipales	LOCM	INEI
Crecimiento económico	Logaritmo del PBI per cápita	LPBIPC	INEI
Gasto social	Logaritmo del gasto social total	LGS	MEF
Gasto social	Logaritmo del gasto social per cápita en educación	LGSE	MEF
Gasto social	Logaritmo del gasto social per cápita en salud y saneamiento	LGSYS	MEF

Nota: para la estimación del modelo con respecto a la variable gasto social, se ha utilizado para el período 2004-2008 el indicador gasto social en educación y cultura, mientras que para el período restante se ha empleado el indicador gasto social en educación.

Fuentes: INEI (2004-2013); MEF (2004-2012); adaptación.

8. Análisis de resultados

Se muestran los resultados de los modelos econométricos especificados para evaluar la contribución del desarrollo financiero en la disminución de la pobreza de las regiones del Perú durante el período 2004-2012. Se ha considerado el mecanismo de transmisión directo y, como indicadores de desarrollo financiero, los créditos directos (CDCM_PC), los depósitos totales (DCM_PC) y el número de OCM en términos per cápita. Todo ello en función de la información completa y disponible del período de referencia.

Para analizar la información procesada, se utilizó la metodología de datos de panel de acuerdo con las investigaciones de Khandker (2003), Katsushi y Shafiul

(2010) y Duong y Nghiem (2014), principalmente. Además, se ha aprovechado el aporte de los demás trabajos empíricos descritos en secciones previas del presente estudio.

En base a los dos modelos econométricos especificados y estimados mediante el test de Hausman, se concluye que el modelo de datos de panel elegido es el de efectos fijos. Así, se evidencia la correlación entre la heterogeneidad no observable de la pobreza de las 24 regiones del Perú, medida a través de los indicadores IP y GPCA, y los regresores de cada uno de los modelos econométricos estimados.

Las variables están expresadas en logaritmos por las razones antes señaladas y, adicionalmente, porque el análisis se aboca a las estimaciones corregidas por heterocedasticidad y autocorrelación con la finalidad de obtener estimadores eficientes en los modelos especificados. A fin de evaluar si el desarrollo financiero genera un impacto diferenciado sobre la incidencia de pobreza, los modelos estimados fueron los indicados en la sección 7.1.2, «Modelo econométrico de datos de panel».

Por un lado, la tabla 7 muestra los resultados de los modelos 1 y 2 considerando como variable dependiente la incidencia de pobreza y como variables explicativas el desarrollo financiero, el PBI per cápita y el gasto social total per cápita de acuerdo con las funciones de educación y de salud y saneamiento. Los resultados de las estimaciones demuestran que los principales determinantes de la pobreza son los créditos directos y los depósitos totales de las cajas municipales, ambos per cápita.

La anterior afirmación se sustenta en la relevancia estadística de las variables a un nivel de significancia de 5% y también en las elasticidades obtenidas, cuyos valores son mayores en magnitud respecto de los que registran el PBI per cápita y el gasto social. Además, ambas variables presentan el signo esperado, lo cual indica que la relación entre desarrollo financiero y pobreza es negativa. De modo particular, los valores más altos registrados por las elasticidades tanto de los créditos como de los depósitos per cápita de las cajas municipales fueron, respectivamente, - 0,3812 y - 0,4842.

Por ello, ante un incremento del 1% en los créditos y depósitos, la incidencia de pobreza se reduce en - 0,3812% y - 0,4842% para cada uno. En cuanto al crecimiento económico, alcanza su mayor elasticidad en - 0,4026% cuando se incorpora el gasto social total per cápita, que incluye educación, y salud y saneamiento. Sin embargo, en las demás estimaciones se encuentra que la elasticidad del desarrollo financiero es mayor con respecto a los cálculos del crecimiento económico y del gasto social total per cápita, así como cuando este último se separa en las funciones de educación, y salud y saneamiento.

Tabla 7
Resultados de las estimaciones, según la incidencia de pobreza (en logaritmos)

Variable explicativa	Variable dependiente: IP, según los modelos estimados					
	I	II	III	IV	V	VI
β_0	9,2461*** 0,0000	8,3265*** 0,0000	- 52,0363 0,9686	9,0177*** 0,0000	8,1175*** 0,0000	- 7,1158 0,8770
LOG (CDCM_PC)	- 0,3787*** 0,0000			- 0,3812*** 0,0000		
LOG (DCM_PC)		- 0,4812*** 0,0000			- 0,4842*** 0,0000	
LOG (OCM)			- 0,0156 0,8200			- 0,0137 0,8401
LOG (PBIPC)	- 0,4026*** 0,0077	- 0,2675* 0,0637	- 0,0388 0,7884	- 0,3716** 0,0123	- 0,2395* 0,0910	- 0,0213 0,8816
LOG (GS_PC)	0,0188 0,5604	0,0139 0,6393	0,0462 0,1076			
LOG (GSE_PC)				- 0,0387 0,2238	- 0,0402 0,1751	- 0,0146 0,5937
LOG (GSYS_PC)				0,0482** 0,0268	0,0458** 0,0248	0,0505*** 0,0057
AR (1)	0,6579*** 0,0000	0,6720*** 0,0000	0,9982*** 0,0000	0,6670*** 0,0000	0,6758*** 0,0000	0,9903*** 0,0000
R2	0,9425	0,9487	0,9453	0,9442	0,9503	0,9472
R2 ajustado	0,9330	0,9402	0,9363	0,9346	0,9417	0,9381
SRC	4,2618	3,8043	4,0496	4,1369	3,6840	3,9136
Akaike	- 0,6783	- 0,7918	- 0,7293	- 0,6976	- 0,8135	- 0,7531
Schwarz	- 0,2032	- 0,3168	- 0,2543	- 0,2056	- 0,3215	- 0,2611
HQ	- 0,4859	- 0,5994	- 0,5369	- 0,4983	- 0,6143	- 0,5538
DW	1,8068	1,9926	2,4886	1,8525	2,0229	2,4950

Notas

- Coeficientes estimados y estadísticamente significativos: *p < 0,10; ** p < 0,01; *** p < 0,01
- Probabilidad debajo de los coeficientes estimados y en negrita.
- Para que el lector pueda replicar los resultados obtenidos en todas las estimaciones econométricas, en los anexos 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 se adjunta la base de datos utilizada.

De este modo, se confirma que, aunque el crecimiento económico es necesario para reducir la pobreza, este no resulta suficiente debido a que el desarrollo financiero la reduce en una mayor magnitud. Asimismo, si bien el gasto social presenta una baja elasticidad, el gasto en educación ha contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza. Por esta razón, para el primer modelo no se encuentra

evidencia a favor del impacto favorable del gasto social en salud y saneamiento porque muestra un coeficiente positivo, lo cual indica más bien que contribuye a un incremento de la pobreza, no la reduce.

Según los resultados obtenidos, se puede concluir que existe evidencia a favor de la hipótesis central de investigación, ya que los hallazgos demuestran que el desarrollo financiero—representado para el caso de análisis por los créditos, depósitos y número de oficinas de las cajas municipales— ha contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza de las regiones del Perú durante el período 2004-2012. Uno de los principales motivos por los que las cajas municipales habrían contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza es que operan preferentemente dentro de los territorios provinciales e, incluso, rurales, brindando de esta manera servicios financieros a las microempresas y pequeñas empresas. En consecuencia, contribuyen a que las personas pobres accedan a sus servicios financieros. Adicionalmente, los resultados coinciden con los planteamientos de los estudios de Khandker (2003), Katsushi y Shafiu (2010) y Duong y Nghiem (2014).

Por otro lado, la tabla 8 muestra los resultados de los modelos 3 y 4. Se ha considerado como variable dependiente el GPCA y como variables explicativas el desarrollo financiero, el PBI per cápita, el gasto social total per cápita agregado y el gasto en educación y en salud y saneamiento, expresados en términos per cápita. Los resultados de las estimaciones demuestran que todos los indicadores de desarrollo financiero inciden positivamente sobre el GPCA. Su relevancia estadística a un nivel de significancia de 1% presenta el signo esperado, lo cual indica que la relación entre desarrollo financiero y GPCA es positiva.

Los valores registrados por las elasticidades de créditos, depósitos y número de oficinas per cápita de las cajas municipales fueron 0,2554%, 0,2636% y 0,1866%, respectivamente. De este modo, ante un incremento de 1% en créditos, depósitos o número de oficinas, el GPCA aumenta en los porcentajes indicados. Acerca del crecimiento económico, este alcanza su mayor elasticidad en 0,3601%, cuando se incorpora el gasto social total per cápita en educación y en salud y saneamiento.

Entonces, se comprueba que los resultados obtenidos confirman lo que establece la literatura teórica y empírica revisada en la presente investigación, ya que el desarrollo financiero cumple con la relación económica esperada y, además, es estadísticamente significativo, lo que demuestra que se trata de una variable relevante para la pobreza. De manera particular, este hallazgo concuerda con lo que establecen los estudios de Banerjee y Newman (1993), Galor y Zeira (1993), Aghion y Bolton (1997), Beck, Demirgüç-Kunt y Levine (2004), Zhuang *et al.* (2009) y Seth (2009), entre otros autores que destacan que el desarrollo financiero

es un factor preponderante para reducir la pobreza. A medida que se amplían los servicios financieros, el mercado financiero se torna más sólido, de modo que permite que los pobres accedan a este sector y se incrementen sus ingresos y, por ende, que se reduzca la pobreza.

Tabla 8
Resultados de las estimaciones, según el GPCA (en logaritmos)

Variable explicativa	Variable dependiente: GPCA, según los modelos estimados					
	I	II	III	IV	V	VI
β_0	4,7715*** 0,0000	5,1185*** 0,0000	4,4227*** 0,0000	4,7584*** 0,0000	5,1200*** 0,0000	4,4764*** 0,0000
LOG (CDCM_PC)	0,2554*** 0,0000			0,2525*** 0,0000		
LOG (DCM_PC)		0,2636*** 0,0000			0,2616*** 0,0000	
LOG (OCM)			0,1866*** 0,0000			0,1841*** 0,0000
LOG (PBIPC)	0,2125*** 0,0017	0,1850*** 0,0037	0,3601*** 0,0000	0,2195*** 0,0011	0,1901*** 0,0027	0,3574*** 0,0000
LOG (GS_PC)	0,0491*** 0,0006	0,0531*** 0,0001	0,0437*** 0,0051			
LOG (GSE_PC)				0,0334** 0,0284	0,0358** 0,0130	0,0302* 0,0527
LOG (GSYS_PC)				0,0165 0,1157	0,0180* 0,0700	0,0159 0,1198
AR (1)	0,4243*** 0,0000	0,4149*** 0,0000	0,5973*** 0,0000	0,4315*** 0,0000	0,4195*** 0,0000	0,6029*** 0,0000
R2	0,9693	0,9719	0,9678	0,9694	0,9720	0,9681
R2 ajustado	0,9642	0,9673	0,9624	0,9641	0,9672	0,9626
SRC	0,8754	0,7997	0,9182	0,8727	0,7961	0,9095
Akaike	- 2,2611	- 2,3515	- 2,2133	- 2,2537	- 2,3456	- 2,2124
Schwarz	- 1,7860	- 1,8764	- 1,7382	- 1,7617	- 1,8536	- 1,7204
HQ	- 2,0687	- 2,1591	- 2,0209	- 2,0544	- 2,1463	- 2,0132
DW	1,6078	1,7562	1,9996	1,6197	1,7698	1,9991

Notas

- Coeficientes estimados y estadísticamente significativos: * p < 0,10; ** p < 0,01; *** p < 0,01
- Probabilidad debajo de los coeficientes estimados y en negrita.

Este último argumento puede verificarse en los hechos estilizados expuestos, dado que durante el período de análisis 2004-2012 el desarrollo financiero ha mostrado una evolución favorable y se ha incrementado la disponibilidad de servicios financieros e instituciones –como créditos directos, depósitos totales y número de oficinas en las regiones–. En los anexos 5 a 8, se observa que a mayor desarrollo financiero menor incidencia de pobreza y mayor GPCA.

Respecto del crecimiento económico regional, este resulta significativo y produce un efecto positivo sobre el GPCA. En otras palabras, el crecimiento económico es una condición necesaria para la reducción de la pobreza representada con el aumento del GPCA, a pesar de que no es una condición suficiente. El hallazgo también se puede comprobar en los estudios realizados por Datt y Ravallion (citados en Ravallion, 2004), Bourguignon (2004) y Jalilian y Kirkpatrick (2005). Por lo tanto, una vez más, los resultados obtenidos concuerdan con lo que señala la literatura tanto teórica como empírica revisada en la presente investigación.

En relación con el gasto social per cápita de educación y de salud y saneamiento a nivel regional, dicha variable también ha generado un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el GPCA. En el actual esquema de descentralización de las regiones del país, el mayor gasto social realizado en estos rubros ha permitido mejorar las capacidades, la productividad y las oportunidades de los pobres, razón que explicaría el incremento del referido gasto. Asimismo, dicho hallazgo coincide con lo que establece Agüero (2008): el gasto social eficiente permite que las personas mejoren sus capacidades y accedan a mejores oportunidades en el mercado laboral, de modo que se reduzca la pobreza.

Finalmente, la hipótesis central de investigación, que postula que durante el período 2004-2012 el desarrollo financiero registrado en las regiones del Perú ha contribuido favorablemente en la reducción de la pobreza, se corrobora con los resultados obtenidos. Estos permiten verificar la hipótesis mediante la estimación de un modelo de datos de panel y considerando el mecanismo de transmisión directo. A la vez, se comprueba lo que reportan los trabajos empíricos de Khandker (2003), Honohan (2004), Geda *et al.* (2006), Guillaumont y Kpodar (2008), Akhter y Daly (2009), Katsushi y Shafiul (2010), Rosner (2010), Inoue y Hamori (2010), Ordoñez (2012), Rewilak (2012), Ayyagari y Mohammad (2013), Dhriifi y Maktouf (2013) y Duong y Nghiem (2014).

Por lo tanto, se concluye que existe evidencia a favor de la hipótesis central de investigación y, por ende, que la inclusión financiera mediante el impulso al mayor acceso de servicios financieros se constituye como una herramienta funda-

mental de política para la lucha contra la pobreza. En ese sentido, las autoridades pertinentes deben diseñar las acciones de políticas públicas que permitan continuar fortaleciendo el sector financiero y, por supuesto, impulsar su vinculación con las demás políticas públicas y sociales que plantean como objetivo la lucha contra la pobreza.

9. Conclusiones

El presente trabajo planteó como objetivo principal evaluar la contribución del desarrollo financiero a la reducción de la pobreza de las 24 regiones del Perú durante el período 2004-2012. Para lograrlo, se utilizó la metodología de datos de panel. Del análisis realizado se derivan las siguientes conclusiones:

1. Los resultados de las diferentes estimaciones demuestran que el desarrollo microfinanciero ha contribuido favorablemente a la reducción de la pobreza en las 24 regiones del Perú para el período 2004-2012. En consecuencia, cualquier medida que promueva el desarrollo microfinanciero efectivamente va a generar un impacto positivo en su reducción. De modo particular, en esta investigación se encuentra que el desarrollo microfinanciero reduce la incidencia de pobreza e incrementa el GPCA. En ese sentido, ampliar el acceso a servicios microfinancieros produce un efecto positivo en la población pobre.
2. En relación con el crecimiento económico, se evidencia que este contribuye positivamente a la reducción de la pobreza. No obstante, debe considerarse como una condición necesaria mas no suficiente a causa de la mayor importancia del desarrollo microfinanciero en magnitud y significancia, además del aporte del gasto social en educación y en salud y saneamiento.
3. Por último, el gasto social destaca por su efecto favorable sobre la reducción de la pobreza. Las elasticidades obtenidas respecto a la pobreza y el GPCA son bajas en relación a las que registra el desarrollo microfinanciero y el crecimiento económico. Asimismo, se comprueba, por función de gasto, que la función educación es la que mayor preponderancia presenta en la reducción de la pobreza. Finalmente, el gasto en salud y saneamiento muestra un signo contrario a lo esperado, lo cual sugiere que los Gobiernos Locales y los Gobiernos Regionales necesitan realizar un mayor esfuerzo en la inversión pública en estos sectores a fin de que contribuyan favorablemente en la lucha contra la pobreza.

Anexos

Anexo 1 Estadísticas descriptivas (en logaritmos)

Estadísticas / variables	L_IP	L_GPCA	L_CDCM_PC	L_DCM_PC	L_PBIPC	L_GS_PC	L_GSE_PC	L_GSYS_PC
Media	3,59	8,32	5,33	4,74	9,09	4,75	3,96	4,01
Mediana	3,73	8,34	5,41	4,86	9,02	4,96	4,06	4,42
Máximo	4,50	9,22	7,74	7,10	10,1	6,83	6,03	6,58
Mínimo	0,85	7,12	1,62	0,70	7,76	1,99	1,13	0,05
Rango	3,65	2,11	6,12	6,39	2,96	4,84	4,90	6,53
Desviación estándar	0,61	0,40	0,95	1,14	0,61	1,15	1,09	1,38
Coficiente de variación	0,17	0,05	0,18	0,24	0,07	0,24	0,28	0,35
Asimetría	-1,03	-0,23	-0,39	-0,47	0,33	-0,46	-0,31	-0,69
Kurtosis	4,35	2,83	3,87	3,04	2,76	2,30	2,38	2,66

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Anexo 2 Test de causalidad de Granger: pobreza (IP) y desarrollo financiero (en niveles)

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
CDCM_PC does not Granger Cause IP	72	1,76001	0,1232
IP does not Granger Cause CDCM_PC		0,75734	0,6062
DCM_PC does not Granger Cause IP	72	0,51518	0,7945
IP does not Granger Cause DCM_PC		0,49613	0,8087

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Anexo 3

Test de causalidad de Granger: pobreza (GPCA) y desarrollo financiero (en logaritmos)

Null Hypothesis	Obs	F-Statistic	Prob.
LOG (CDCM_PC) does not Granger Cause LOG (GPCA)	72	1,19148	0,3235
LOG (GPCA) does not Granger Cause LOG (CDCM_PC)		1,29883	0,2719
LOG (DCM_PC) does not Granger Cause LOG (GPCA)	72	0,69507	0,6545
LOG (GPCA) does not Granger Cause LOG (DCM_PC)		0,88261	0,5134

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Eviews 9.0.

Anexo 4.1

Base de datos utilizada en la estimación

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Amazonas	2004	65,14	2.290,87	5.061	2.167	2	3.156	5.751.225	5.023.159
Amazonas	2005	68,58	2.264,813	12.417	3.744	3	3.418	9.561.925	9.728.228
Amazonas	2006	59,09	2.558,265	27.872	5.104	4	3.668	7.931.604	13.824.535
Amazonas	2007	54,96	3.091,042	37.710	7.796	5	4.205	19.029.095	32.713.639
Amazonas	2008	59,65	3.361,328	92.377	12.952	7	4.793	30.269.788	58.371.152
Amazonas	2009	59,8	3.449,965	113.484	13.507	8	5.108	52.585.457	68.795.557
Amazonas	2010	50,1	3.663,274	127.684	25.983	9	5.576	44.210.840	50.154.047
Amazonas	2011	44,6	4.143,329	144.328	39.849	10	6.365	57.210.421	95.098.256
Amazonas	2012	39,9	4.540,94	156.248,35	38.978	9	7.531	93.540.957	112.995.203
Áncash	2004	53,31	2.976,447	70.447	49.590	8	9.267	10.011.594	6.664.872
Áncash	2005	48,44	3.195,088	98.512	66.065	8	10.341	25.409.311	102.085.793
Áncash	2006	41,95	3.555,291	132.682	81.618	9	13.690	26.477.677	62.379.706
Áncash	2007	42,64	4.037,73	166.921	106.325	10	15.278	92.715.948	95.898.382
Áncash	2008	38,42	4.708,039	226.665	123.144	12	15.514	268.109.769	174.184.429
Áncash	2009	31,5	4.743,243	254.459	215.373	14	14.660	214.869.588	336.626.461
Áncash	2010	29	5.424,32	258.688	176.382	18	16.829	225.352.384	277.048.515
Áncash	2011	27,2	5.581,047	270.275	187.076	18	18.227	226.996.920	189.407.028
Áncash	2012	26,25	5.859,354	264.759,6	188.600	18	18.014	328.138.750	271.623.172
Apurímac	2004	65,24	2.177,511	36.738	20.423	3	2.343	9.099.898	9.994.305
Apurímac	2005	73,51	2.183,396	41.920	21.735	3	2.534	7.583.269	16.059.734
Apurímac	2006	74,77	2.226,046	49.951	25.126	4	2.945	10.300.297	10.834.634
Apurímac	2007	69,49	2.274,736	70.166	28.447	6	3.091	16.957.165	30.173.912
Apurímac	2008	68,97	2.538,309	103.094	37.828	7	3.281	39.020.095	47.088.860
Apurímac	2009	70,3	2.504,78	134.609	43.562	11	3.550	41.326.051	60.947.891
Apurímac	2010	63,1	2.998,224	169.653	56.801	12	3.962	61.259.429	75.773.960
Apurímac	2011	57	3.349,753	207.318	63.383	12	4.393	71.603.690	65.495.500
Apurímac	2012	52,5	3.630,698	251.557,04	80.739	13	5.156	84.954.180	115.875.611

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Arequipa	2004	34,15	4.052,398	216.123	279.402	9	9.815	7.163.725	1.197.170
Arequipa	2005	24,88	4.680,263	254.564	318.786	9	10.730	6.430.586	3.701.659
Arequipa	2006	26,16	4.530,929	300.359	349.663	11	11.841	7.964.386	13.779.261
Arequipa	2007	23,77	5.509,304	369.815	404.290	13	14.504	33.242.379	74.060.441
Arequipa	2008	19,46	6.145,249	485.726	509.775	16	16.685	70.031.990	98.864.407
Arequipa	2009	21,04	6.016,625	578.677	681.584	22	17.101	91.508.859	126.833.961
Arequipa	2010	19,6	6.778,912	760.815	996.358	31	19.432	78.816.347	147.973.683
Arequipa	2011	11,5	7.247,301	1.011.841	1.222.468	42	21.299	77.539.950	154.986.372
Arequipa	2012	13,05	7.617,203	1.274.982,33	1.507.867	45	23.212	124.268.226	194.718.645
Ayacucho	2004	65,91	2.396,589	13.846	12.579	2	2.959	9.620.525	10.226.243
Ayacucho	2005	77,28	2.203,222	19.304	16.887	2	3.233	11.879.672	20.832.054
Ayacucho	2006	78,45	2.138,542	23.877	24.698	3	3.719	16.771.270	12.198.666
Ayacucho	2007	68,25	2.630,104	38.063	26.404	4	4.422	25.383.834	36.484.884
Ayacucho	2008	64,76	2.963,236	68.459	35.887	7	5.115	55.107.249	53.141.667
Ayacucho	2009	62,64	3.137,97	97.208	44.890	9	6.172	74.610.703	72.049.354
Ayacucho	2010	55,9	3.707,232	121.912	62.666	10	6.960	71.916.082	114.254.050
Ayacucho	2011	52,7	3.576,178	138.172	67.853	11	7.789	63.446.171	107.443.545
Ayacucho	2012	52,5	3.699,67	169.205,61	74.134	11	8.637	130.699.385	107.223.649
Cajamarca	2004	66,2	2.095,823	123.709	29.971	5	4.796	11.169.997	3.938.040
Cajamarca	2005	68,83	2.268,463	160.005	49.793	6	5.307	18.901.309	4.505.898
Cajamarca	2006	63,81	2.302,563	186.885	54.413	8	5.936	37.876.322	7.829.228
Cajamarca	2007	64,46	2.604,479	214.134	76.273	11	5.187	50.514.741	47.351.889
Cajamarca	2008	53,39	3.265,095	237.077	98.700	15	6.366	88.570.291	61.957.072
Cajamarca	2009	56,03	3.151,967	275.382	113.123	19	7.658	86.165.320	131.129.128
Cajamarca	2010	49,1	3.483,887	317.752	146.225	19	7.753	120.865.288	271.643.987
Cajamarca	2011	55,8	3.810,473	358.224	166.693	19	8.819	133.955.498	384.793.629
Cajamarca	2012	52,5	4.065,435	404.923,66	193.606	19	9.564	209.161.222	395.157.138

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); adaptación.

Anexo 4.2 Base de datos utilizada en la estimación

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Cuzco	2004	53,14	2.962,478	161.159	177.667	7	4.659	23.404.360	9.884.491
Cuzco	2005	55,64	3.042,677	184.012	217.958	7	5.685	34.288.799	20.450.419
Cuzco	2006	49,86	3.431,299	205.224	254.467	8	6.869	43.839.889	20.006.384
Cuzco	2007	57,35	3.357,882	257.543	301.408	14	7.741	92.039.390	65.007.443
Cuzco	2008	58,41	3.752,498	356.846	375.524	20	8.841	237.148.281	163.852.656
Cuzco	2009	51,11	4.224,926	469.958	493.994	23	9.209	183.903.227	196.527.605
Cuzco	2010	49,5	4.184,707	588.066	574.762	28	11.233	197.143.395	205.582.185
Cuzco	2011	29,7	4.934,709	719.486	664.476	29	13.419	215.908.701	215.562.611
Cuzco	2012	26,25	5.943,165	863.881,43	733.958	32	13.961	323.702.757	411.404.830

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Huancavelica	2004	84,81	1.402,442	2.271	913	2	4.397	10.629.999	8.127.799
Huancavelica	2005	90,26	1.233,866	11.337	2.593	2	4.818	12.015.064	12.183.550
Huancavelica	2006	88,74	1.392,496	15.027	4.941	2	5.658	15.370.500	8.989.856
Huancavelica	2007	85,66	1.705,353	17.465	6.792	2	5.714	29.882.841	17.232.377
Huancavelica	2008	82,06	2.089,613	25.439	8.749	4	6.055	74.943.386	63.414.087
Huancavelica	2009	77,18	2.420,643	34.344	13.516	4	6.467	72.583.871	68.155.408
Huancavelica	2010	66,1	2.961,146	44.933	19.405	5	6.830	134.542.704	91.016.817
Huancavelica	2011	54,6	3.364,275	61.598	28.855	6	7.637	99.736.818	96.187.695
Huancavelica	2012	52,5	3.834,287	74.380,78	37.482	6	7.840	112.180.920	125.997.203
Huánuco	2004	78,34	1.939,719	28.399	7.297	3	2.776	11.576.100	9.810.116
Huánuco	2005	75,83	2.110,289	38.256	13.052	3	2.954	10.445.747	11.110.414
Huánuco	2006	74,63	2.301,533	45.533	16.157	3	3.367	15.805.781	6.824.704
Huánuco	2007	64,93	2.792,066	54.229	19.178	4	3.707	23.549.494	23.436.329
Huánuco	2008	61,45	3.317,292	83.125	24.762	10	3.949	62.203.859	51.351.431
Huánuco	2009	64,54	3.337,616	113.266	33.094	9	4.077	74.911.810	86.465.375
Huánuco	2010	58,5	3.670,524	148.581	48.191	10	4.496	80.174.996	91.585.833
Huánuco	2011	54,1	3.878,365	196.194	65.685	12	4.870	137.669.817	164.455.413
Huánuco	2012	39,9	4.673,797	233.620,01	75.914	13	5.425	247.749.966	195.151.736
Ica	2004	27,34	4.526,688	90.496	77.415	6	7.820	5.016.199	4.179.880
Ica	2005	23,88	4.694,728	113.234	103.519	7	9.249	6.144.931	2.955.619
Ica	2006	23,84	4.879,536	121.657	108.316	8	10.231	8.251.773	22.944.404
Ica	2007	15,1	4.774,231	147.112	132.949	9	11.445	16.074.692	20.325.412
Ica	2008	17,33	5.112,231	182.335	164.473	10	15.141	96.360.680	107.540.988
Ica	2009	13,69	5.512,832	214.292	212.270	16	15.455	79.514.389	152.150.475
Ica	2010	11,6	5.989,607	271.931	283.550	16	17.720	77.601.728	193.905.099
Ica	2011	10,9	6.490,561	326.927	331.601	18	20.724	86.178.283	247.477.211
Ica	2012	8,85	6.890,64	391.940,6	376.197	19	20.893	62.297.512	132.105.739
Junín	2004	49,64	3.003,149	141.143	140.187	7	5.643	7.591.404	1.750.832
Junín	2005	56	3.082,618	194.578	189.287	10	5.946	13.208.060	13.270.986
Junín	2006	49,89	3.556,171	218.444	216.126	11	7.363	12.246.203	16.402.383
Junín	2007	42,95	3.820,681	254.223	254.644	12	8.304	30.284.862	42.276.325
Junín	2008	38,87	4.698,27	297.307	300.786	15	8.638	70.342.549	118.886.829
Junín	2009	34,35	4.526,234	303.130	322.514	19	8.736	77.674.571	154.225.932
Junín	2010	32,5	5.082,147	398.498	404.825	25	9.758	69.434.368	135.318.958
Junín	2011	24,1	5.519,928	509.693	488.583	26	10.598	101.310.301	105.200.022
Junín	2012	26,25	5.478,048	615.111,44	557.793	31	11.319	77.297.714	152.167.440
La Libertad	2004	48,54	3.554,389	218.929	226.205	13	5.977	8.941.394	10.731.182
La Libertad	2005	43,04	4.004,804	269.486	267.772	13	6.419	5.420.171	11.583.703
La Libertad	2006	46,51	4.200,045	329.889	311.581	15	7.902	5.158.575	14.510.269
La Libertad	2007	37,27	5.588,06	369.893	357.305	19	8.747	33.254.044	44.257.168
La Libertad	2008	36,73	4.992,806	468.047	474.924	19	9.977	106.314.644	114.751.552
La Libertad	2009	38,9	5.214,253	512.267	418.872	25	10.636	78.459.625	154.240.674
La Libertad	2010	32,6	5.639,452	538.151	495.256	28	11.846	97.241.045	189.383.576
La Libertad	2011	27,4	6.022,248	571.575	581.625	29	13.230	97.931.993	178.947.014
La Libertad	2012	26,25	6.261,118	557.508,56	764.063	30	14.150	181.444.931	21.8789.657

Fuente: adaptado de INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); adaptación.

Anexo 4.3
Base de datos utilizada en la estimación

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Lambayeque	2004	43,58	3.481,971	144.922	64.122	9	4.946	12.935.826	2.907.695
Lambayeque	2005	44,02	3.780,206	181.688	102.294	10	5.413	7.629.841	3.352.637
Lambayeque	2006	41,08	3.820,529	232.640	122.785	11	5.828	7.992.843	5.774.849
Lambayeque	2007	40,61	4.002,967	263.680	140.227	11	6.743	15.687.779	18.586.862
Lambayeque	2008	31,62	4.831,37	382.836	166.189	13	7.638	31.041.870	64.099.010
Lambayeque	2009	31,84	4.931,503	405.069	203.054	16	8.086	39.446.491	177.074.950
Lambayeque	2010	35,3	4.974,864	395.679	249.801	19	8.897	59.105.793	271.974.196
Lambayeque	2011	30,4	5.613,16	425.458	295.812	21	9.727	58.498.624	355.005.166
Lambayeque	2012	26,25	6.322,758	453.071,02	338.775	21	10.870	65.853.708	205.367.396
Lima	2004	31,84	6.060,139	248.559	247.919	32	13.134	171.312.230	81.941.760
Lima	2005	32,54	6.316,697	363.485	452.019	34	14.057	306.337.987	58.308.578
Lima	2006	24,49	7.411,056	498.485	596.955	44	15.629	241.109.059	53.207.028
Lima	2007	19,13	7.578,944	642.688	793.311	59	17.093	158.160.859	152.679.780
Lima	2008	17,9	8.004,24	895.700	1.219.515	81	18.910	172.722.776	162.714.481
Lima	2009	15,44	8.929,697	1.151.210	1.853.181	95	19.626	350.470.034	188.475.809
Lima	2010	13,5	8.904,032	1.596.569	2.845.499	114	21.663	260.057.814	324.693.029
Lima	2011	15,8	9.259,702	1.788.045	3.096.423	123	23.828	283.658.442	275.386.215
Lima	2012	13,05	1.0126,71	1.963.917,31	3.836.362	124	25.748	324.846.065	308.793.508
Loreto	2004	66,95	2.683,536	42.040	43.399	5	5.532	12.542.987	3.721.101
Loreto	2005	71,51	2.635,797	63.337	58.959	6	6.167	41.929.137	12.163.958
Loreto	2006	66,3	3.014,661	79.782	67.442	6	6.679	26.892.602	20.965.306
Loreto	2007	54,6	3.742,131	88.517	81.673	7	7.077	34.913.027	48.646.166
Loreto	2008	49,78	4.278,769	121.500	97.744	8	7.877	39.037.312	71.677.889
Loreto	2009	56,05	4.320,176	133.190	112.845	10	7.340	52.004.414	108.577.914
Loreto	2010	49,1	4.917,428	182.142	145.855	10	8.059	84.893.892	257.566.836
Loreto	2011	48,1	5.142,494	208.521	165.053	10	9.041	85.806.974	311.051.893
Loreto	2012	39,9	5.381,291	209.870,76	170.817	10	9.879	100.657.286	271.629.907
Madre de Dios	2004	27,05	4.189,938	43.729	14.535	3	8.361	6.044.329	312.123
Madre de Dios	2005	30,85	4.599,225	58.101	19.418	4	9.254	5.787.831	1.087.470
Madre de Dios	2006	21,76	5.622,405	82.961	23.556	4	10.800	6.527.685	5.161.901
Madre de Dios	2007	15,61	5.925,888	114.515	27.266	5	11.496	6.111.789	11.370.922
Madre de Dios	2008	17,43	6.801,263	172.147	29.987	7	14.253	11.286.404	12.930.884
Madre de Dios	2009	12,67	7.428,567	217.456	37.501	8	15.956	12.463.377	15.373.203
Madre de Dios	2010	8,7	7.581,093	233.506	51.073	9	18.818	14.877.808	26.920.747
Madre de Dios	2011	4,1	8.198,228	260.743	68.430	9	24.341	33.465.403	12.694.422
Madre de Dios	2012	2,35	9.803,947	292.839,92	83.941	11	17.288	32.583.459	11.336.619
Moquegua	2004	38,66	3.578,634	45.531	21.533	4	25.294	31.77.733	3.855.688
Moquegua	2005	30,28	4.016,705	51.900	30.187	4	28.688	9.579.040	1.592.951
Moquegua	2006	27,3	4.639,174	62.482	35.258	4	36.374	15.441.588	7.891.622
Moquegua	2007	25,76	5.185,326	84.116	38.241	4	36.245	48.605.466	57.059.024
Moquegua	2008	30,2	5.364,713	103.509	43.772	4	37.983	69.974.966	72.735.511
Moquegua	2009	19,28	6.142,573	106.527	56.535	4	35.222	35.216.458	121.808.781

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Moquegua	2010	15,7	6.756,88	124.978	80.495	5	44.315	60.935.769	70.192.363
Moquegua	2011	10,9	7.141,377	155.621	97.528	6	45.004	37.090.036	50.739.783
Moquegua	2012	8,85	8.334,835	189.472,08	110.045	7	43.205	52.242.205	69.870.120
Pasco	2004	65,71	2.682,202	11.267	5.904	1	9.365	5.211.044	23.567.310
Pasco	2005	72,94	2.551,377	14.374	8.780	1	10.391	3.313.721	9.933.025
Pasco	2006	71,23	2.669,83	17.692	11.231	2	17.535	2.743.645	20.277.123
Pasco	2007	63,37	3.139,823	23.949	14.120	2	21.407	15.027.324	23.542.050
Pasco	2008	64,3	3.224,052	34.884	18.030	5	15.258	79.081.492	55.296.681
Pasco	2009	55,38	3.710,082	38.127	20.991	5	14.814	61.562.492	84.036.004
Pasco	2010	43,6	4.141,093	46.448	30.569	5	16.267	65.939.766	70.259.985
Pasco	2011	40,7	4.093,453	56.502	38.088	5	19.217	47.855.044	76.565.343
Pasco	2012	39,9	4.003,001	69.515,11	43.465	7	18.241	74.427.638	84.296.703

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); adaptación.

Anexo 4.4 Base de datos utilizada en la estimación

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
Piura	2004	60,7	2.717,181	273.041	414.030	14	5.994	12.380.248	10.119.715
Piura	2005	58,57	2.809,356	337.171	480.667	14	6.596	24.544.634	35.587.795
Piura	2006	54	3.101,125	405.779	530.059	18	7.643	29.747.701	47.500.621
Piura	2007	45,05	3.808,493	485.863	570.108	25	8.389	62.367.744	137.494.556
Piura	2008	41,37	4.361,477	673.283	664.365	30	9.886	71.093.383	177.262.716
Piura	2009	39,59	4.373,372	746.925	797.784	39	10.198	101.686.586	237.710.449
Piura	2010	42,5	4.588,268	898.827	920.565	45	10.838	112.911.300	179.863.276
Piura	2011	35,2	5.224,834	991.798	957.534	48	12.534	109.183.826	228.884.153
Piura	2012	39,9	5.641,802	1040.342,09	1.068.727	51	13.631	141.296.831	281.837.853
Puno	2004	78,26	1.967,039	82.247	14.584	6	3.928	7.552.433	11.139.595
Puno	2005	75,2	2.022,648	123.703	23.864	6	4.086	9.930.278	13.873.069
Puno	2006	76,25	2.224,819	159.782	26.036	7	4.443	14.919.040	3.684.001
Puno	2007	67,16	2.665,102	212.381	30.762	10	5.138	34.896.140	30.630.070
Puno	2008	62,8	3.066,226	298.587	42.514	17	5.842	85.169.960	62.422.975
Puno	2009	60,77	3.145,939	361.295	66.825	20	6.193	88.296.604	93.458.265
Puno	2010	56	3.379,679	444.940	109.840	20	6.985	97.804.128	112.974.454
Puno	2011	39,1	3.886,184	539.022	125.631	21	7.719	134.756.497	111.196.502
Puno	2012	39,9	4.302,801	671.855,63	151.295	25	8.249	144.119.788	185.604.791
San Martín	2004	51,89	2.751,143	54.467	18.572	5	3.800	5.088.385	5.129.409
San Martín	2005	54,09	2.887,795	67.883	19.836	5	3.976	6.073.832	9.723.393
San Martín	2006	54,3	2.845,569	78.723	19.316	5	4.142	8.888.367	13.686.467
San Martín	2007	44,52	3.455,692	102.733	24.583	6	4.668	22.147.155	33.351.930
San Martín	2008	33,16	4.303,695	211.395	48.357	15	5.244	29.141.635	42.673.847
San Martín	2009	44,13	4.203,806	232.519	44.963	15	5.661	21.956.540	56.815.986
San Martín	2010	31,1	4.921,292	243.974	64.494	15	6.160	22.024.440	84.668.516
San Martín	2011	31	5.269,274	285.597	87.075	15	6.907	43.731.438	146.391.186

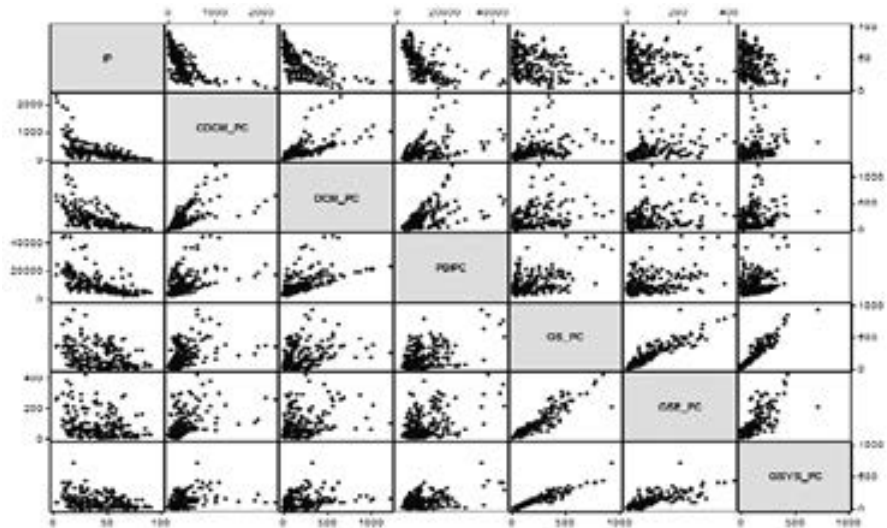
Desarrollo microfinanciero y pobreza en el Perú: un análisis regional

Departamento	Año	IP	GPCA	CDCM	DCM	OCM	PBIPC	GSE	GSYS
San Martín	2012	26,25	5.736,654	309.678,15	84.343	16	7.491	65.584.697	237.362.287
Tacna	2004	24,65	4.475,732	67.865	82.963	3	12.088	11.152.275	853.675
Tacna	2005	30,25	4.541,085	86.049	99.047	3	12.723	11.204.611	5.143.674
Tacna	2006	19,76	4.820,543	104.340	114.645	4	15.200	15.696.945	380.217
Tacna	2007	20,38	5.207,506	128.033	144.566	5	17.104	54.201.498	27.841.163
Tacna	2008	16,46	6.395,036	146.056	161.294	6	17.175	96.271.123	47.931.116
Tacna	2009	17,46	6.315,248	188.465	217.652	9	15.943	84.386.027	31.830.243
Tacna	2010	14	7.265,574	250.970	278.309	11	19.631	91.003.376	60.453.984
Tacna	2011	16,6	7.385,039	339.382	307.772	12	21.427	44.552.907	61.529.860
Tacna	2012	13,05	8.305,279	402.452,67	335.058	13	21.463	72.169.068	52.340.540
Tumbes	2004	24,16	4.615,858	50.091	18.565	3	5.632	4.059.519	5.436.681
Tumbes	2005	16,16	5.440,328	73.744	31.944	5	6.542	7.632.576	7.220.797
Tumbes	2006	15,77	5.130,025	88.981	30.446	5	6.240	9.920.490	2.497.171
Tumbes	2007	18,09	5.285,247	102.041	38.158	6	7.122	15.474.869	5.154.662
Tumbes	2008	17,22	5.276,536	130960	39.278	6	7.825	25.689.924	26.447.794
Tumbes	2009	22,14	5.462,134	143.372	45.556	8	8.151	31.926.282	32.761.707
Tumbes	2010	20,1	5.853,659	161.466	60.062	10	9.112	27.664.645	71.476.854
Tumbes	2011	13,9	6.824,395	189.900	68.612	10	9.958	40.622.249	77.175.081
Tumbes	2012	13,05	6.952,431	206.653,46	66.611	10	11.050	86.669.652	92.157.991
Ucayali	2004	56,26	3.334,516	13.193	6.596	1	5.514	14.055.972	3.745.412
Ucayali	2005	53,09	3.286,316	19.017	8.306	2	5.949	26.243.674	7.813.733
Ucayali	2006	54,02	3.152,453	28.041	10.256	2	6.436	26201.364	5.658.321
Ucayali	2007	45	4.128,734	45.338	14.469	3	6.895	21.940.424	21.036.165
Ucayali	2008	32,5	4.526,821	80.438	17.917	4	7.712	45.713.896	34.421.996
Ucayali	2009	29,71	4.761,206	102.239	20.142	5	7877	48.244.943	76.741.491
Ucayali	2010	20,3	5.358,982	125.805	27.979	7	8.501	84.276.848	90.965.354
Ucayali	2011	13,5	6.327,534	149.174	34.521	8	8.983	77.535.148	93.438.095
Ucayali	2012	13,05	6.651,528	162.766,12	44.643	10	10.151	100.290.765	78.255.270

Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); adaptación.

Anexo 5

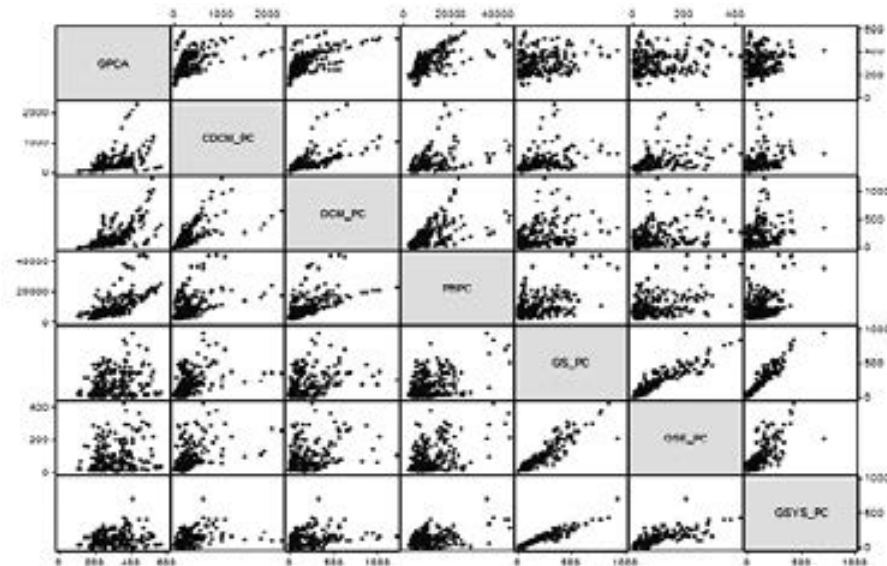
Figuras de dispersión entre incidencia de pobreza, desarrollo financiero, crecimiento económico y gasto social en niveles



Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Stata 13.0.

Anexo 6

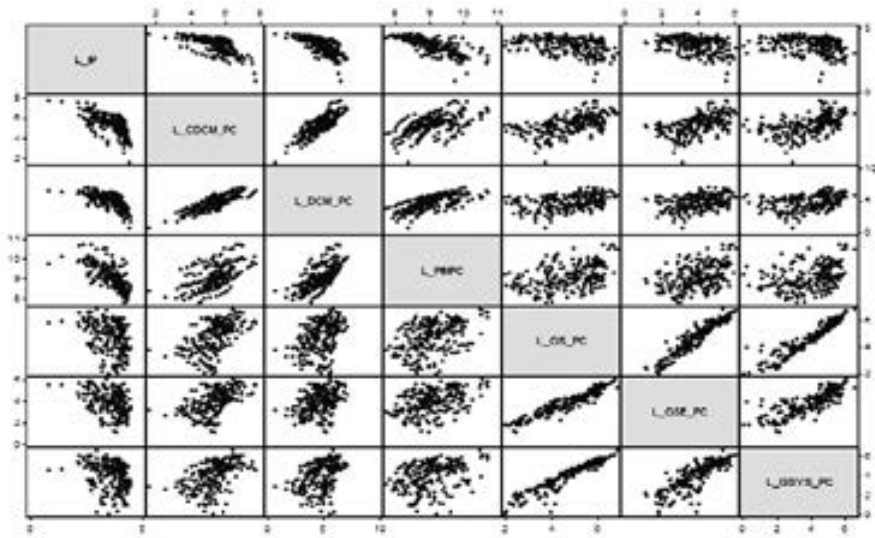
Figuras de dispersión entre GPCA, crecimiento económico y gasto social en niveles



Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Stata 13.0.

Anexo 7

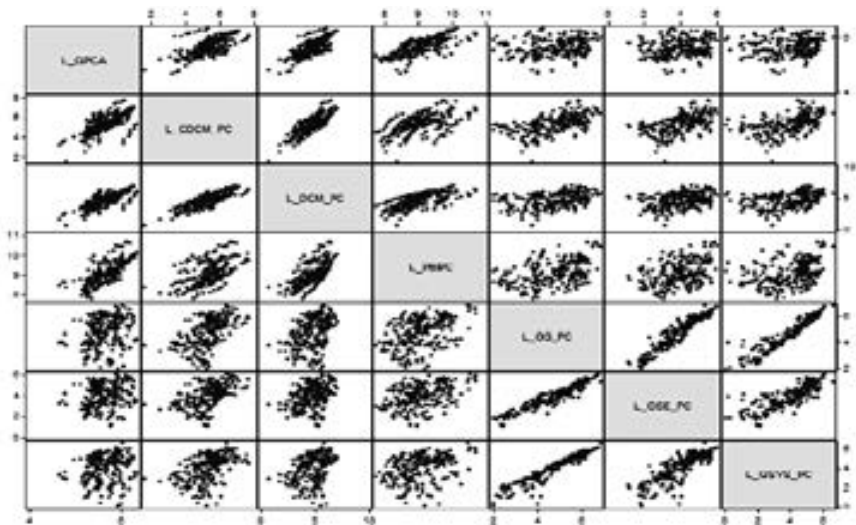
Figuras de dispersión entre incidencia de pobreza, desarrollo financiero, crecimiento económico y gasto social en logaritmos



Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Stata 13.0.

Anexo 8

Figuras de dispersión entre GPCA, crecimiento económico y gasto social en logaritmos



Fuentes: INEI (2004-2013); SBS (2004-2012); MEF (2004-2012); elaboración propia, utilizando Stata 13.0.

Referencias

- Adnan, N. (2011). *Measurement of Financial Development: A Fresh Approach*. Qatar Center for Islamic Economics and Finance, Qatar Faculty of Islamic Studies y Qatar Foundation.
- Aghion, P., & Bolton, P. (1997). A Model of Trickle-Down Growth and Development. *Review of Economic Studies*, 64, 151-72.
- Ağır, H., Kar, M., & Peker, O. (2010). *Financial Development and Poverty Reduction in Turkey*. Adana: Çukurova University-Department of Economics.
- Agüero, I. (2008). *Determinantes de la pobreza en Chile 1990-2006. Análisis desde una perspectiva macro*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Aguilar, G. (2011). *Microcrédito y crecimiento regional en el Perú*. Documento de trabajo N° 317. Lima: PUCP.
- Aguilar, G., & Camargo, G. (2003). *Análisis de la morosidad de las Instituciones Microfinancieras en el Perú*. Lima: CIES.
- Akhter, S., & Daly, K. (2009). Finance and Poverty: Evidence from Fixed Effect Vector Decomposition. *Emerging Marketing Review*, 10, 191-206.
- Aparicio, C., & Jaramillo, M. (2012). *Determinantes de la inclusión al sistema financiero. ¿Cómo hacer para que el Perú alcance los mejores estándares a nivel internacional?* Lima: SBS.
- Aparicio, C., Jaramillo, M., & San Román, C. (2011). *Desarrollo de la infraestructura y reducción de la pobreza: el caso peruano*. Lima: CIUP.
- Ayyagari, M., & Mohammad, H. (2013). *Finance and Poverty: Evidence from India*. Documento de discusión N° DP9497. Nueva Delhi: Centre for Economic Policy Research.

- Banerjee, A., & Newman, A. (1993). Occupational Choice and the Process of Development. *Journal of Political Economy*, 101, 274-298.
- BCRP. (2012). *Memoria*. Lima: BCRP.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2004). *Finance, Inequality and Poverty: Cross-Country Evidence*. Documento de trabajo N° 10979. Cambridge: NBER.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2007). *Finance, Inequality and the Poor*. Washington D. C.: Brown University y NBER.
- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. (2009). *Financial Institutions and Markets across Countries and over Time: Data and Analysis*. Documento de trabajo N° 4943. The World Bank-Development Research Group-Finance and Private Sector Team.
- BM. (2001). *Informe sobre el desarrollo mundial 2000/2001. Lucha contra la pobreza*. Washington D. C.: Oxford University Press.
- BM. (2010). *Informe anual 2010*. Washington D. C.: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento.
- BM. (2016). *Banco de datos. Indicadores del desarrollo mundial*. Recuperado de <http://databank.bancomundial.org/data/reports.aspx?source=indicadores-del-desarrollo-mundial>
- Boltvinik, J. (2003). Conceptos y medición de la pobreza. La necesidad de ampliar la mirada. *Papeles de Población*, 9(38), 9-25.
- Bourguignon, F. (2004). *The Poverty-Growth-Inequality Triangle*. Nueva Delhi: Indian Council for Research on International Economic Relation.
- Bourguignon, F., Ferreira, F., & Lustig, N. (2005). *The Microeconomics of Income Distribution Dynamics in East Asia and Latin America*. Nueva York: World Bank y Oxford University Press.
- Bowles, S., Durlauf, S., & Hoff, K. (2006). *Poverty Traps*. Princeton University Press.
- Calderón, C., & Liu, L. (2002). *The Direction of Causality between Financial Development and Economic Growth*. Documento de trabajo N° 184. Santiago: Banco Central de Chile.
- Canavire-Bacarreza, G., & Rioja, F. (2008). *Financial Development and the Distribution of Income in Latin America and the Caribbean*. Documento de discusión N° 3796. Georgia State University, IZA y Andrew Young School of Policy Studies-Department of Economics.
- Carrasco, S., Martínez, J., & Vial, C. (1997). *Población y necesidades básicas en Chile: un acercamiento sociodemográfico al período 1982-1994*. Santiago de Chile: Mideplan.

- Cepal. (2010). *Panorama social de América Latina 2009*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Cepal. (2016). *Panorama social de América Latina 2015*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Chirinos, R. (2005). *Determinantes del crecimiento económico. Una revisión de la literatura existente y estimaciones para el período 1960-2000*. Documento de trabajo N° 2007-013. Lima: BCRP.
- Chong, A., & Schroth, E. (1998). *Cajas municipales, microcrédito y pobreza en el Perú*. Lima: CIES.
- Christopoulos, D., & Tsionas, E. (2003). Financial Development and Economic Growth: Evidence from Panel Unit Root and Cointegration Tests. *Journal Development Economics*, 73, 55-74.
- Clarke, G., Colin Xu, L., & Zou, H. (2003). *Finance and Income Inequality: Test of Alternative Theories*. Documento de trabajo N° 2984. Beijing y Wuhan: World Bank.
- Corporación Andina de Fomento, CAF. (2011a). *Reporte financiero anual*. Banco de Desarrollo de América Latina.
- Corporación Andina de Fomento, CAF. (2011b). *Servicios financieros para el desarrollo: Promoviendo el acceso en América Latina*. CAF.
- Coudouel, A., Hentschel, J., & Wodon, Q. (2002). *Poverty Measurement and Analysis*. Washington D. C.: World Bank.
- Datt, G., & Ravallion, M. (1992). Growth and Redistribution Components of Changes in Poverty Measures: A Decomposition with Applications to Brazil and India in the 1980s. *Journal of Development Economics*, 38(2), 275-295.
- Department for International Development, DFID. (2004). *The Importance of Financial Sector Development for Growth and Poverty Reduction*. Documento de trabajo. DFID.
- Dhrifi, A., & Maktouf, S. (2013). Financial Liberalization and Poverty: The Threshold Effect of Financial Development. *International Journal of Business and Management Invention*, 2(11), 1-10.
- Dollar, D., & Kraay, A. (2002). Growth is Good for the Poor. *Journal of Economic Growth*, 7(3), 195-225.
- Dorrucci, E., Meyer-Cirkel, A., & Santabárbara, D. (2009). *Domestic Financial Development in Emerging Economies Evidence and Implications*. Documento de trabajo N° 102, 276. European Central Bank y ADBI.
- Duong, H., & Nghiem, H. (2014). Effects of Microfinance on Poverty Reduction in Vietnam: A Pseudo-Panel Data Analysis. *Journal of Accounting, Finance and Economics*, 4(2), 58-67.

- El Peruano*. (11 de enero de 2016.). Informe destaca reducción de la pobreza de 58,7% a 22,7%. *El Peruano*. Recuperado de <http://www.elperuano.pe/noticia-informe-destaca-reduccion-de-pobreza-587-a-227-37242.aspx>
- Feres, J., & Mancero, J. (2001). *Enfoques para la medición de la pobreza. Breve revisión de la literatura*. Santiago de Chile: Cepal.
- Fitzgerald, V. (2006). *Desarrollo financiero y crecimiento económico. Una visión crítica*. Universidad de Oxford.
- Foncerrada, L. (2010). *Desarrollo financiero y pobreza. El caso de México*. (tesis de doctorado). Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Fondo Monetario Internacional. (2006). *Indicadores de solidez financiera*. Washington D. C.: FMI.
- Fowowe, B., & Abidoeye, B. (2010). *A Quantitative Assessment of the Effect of Financial Development on Poverty in African Countries*. Research Gate.
- Galor, O., & Zeira, J. (1993). Income Distribution and Macroeconomics. *Review of Economic Studies*, 60, 35-52.
- García, J., & Céspedes, N. (2011). *Pobreza y crecimiento económico: tendencias durante la década del 2000*. Documento de trabajo. Lima: BCRP.
- Geda, A., Shimeles, A., & Zerfu, D. (2006). *Finance and Poverty in Ethiopia. A Household Level Analysis*. Documento de investigación N° 2006/51. UNU-Winder.
- Gestión*. (27 de mayo de 2013). La década ganada en Perú: en diez años redujo a la mitad la pobreza y duplicó el tamaño de su economía. *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/decada-ganada-peru-diez-anos-redujo-mitad-pobreza-y-duplico-tamano-su-economia-2067089>
- Ghufran, H., Zahid, A., Ahmad, A., & Siraj, A. (2011). Financial Sector Development and Poverty Reduction. *Global Journal of Management and Business Research*, 11(5), 58-62.
- Greenwood, J., & Jovanovic, B. (1990). Financial Development, Growth, and the Distribution of Income. *Journal of Political Economy*, 98(5), 1076-1107.
- Guillaumont, J., & Kpodar, K. (2008). *Financial Development and Poverty Reduction: Can There Be a Benefit Without a Cost?* Documento de trabajo. IMF-African Department.
- Holden, P., & Prokopenko, V. (2001). *Financial Development and Poverty Alleviation: Issues and Policy Implications for Developing and Transition Countries*. Documento de trabajo. Washington D. C.: IMF.
- Honohan, P. (2004). *Financial Development, Growth And Poverty: How Close Are The Links?* Documento de trabajo N° 3203. World Bank.
- INEI. (2012). *Evolución de la pobreza, 2007-2011. Informe técnico*. Lima: INEI.

- Inoue, T., & Hamori, S. (2010). *How has Financial Deepening Affected Poverty Reduction in India? Empirical Analysis Using State-Level Panel Data*. Documento de discusión N° 249. Institute of Developing Economies.
- Jalilian, H., & Kirkpatrick, C. (2001). *Financial Development and Poverty Reduction in Developing Countries*. Documento de trabajo N° 30. Manchester: University of Manchester-Institute for Development Policy and Management.
- Jalilian, H., & Kirkpatrick, C. (2002). Financial Development and Poverty Reduction in Developing Countries. *International Journal of Finance and Economics*, 7(2), 97-108.
- Jalilian, H., & Kirkpatrick, C. (2005). Does Financial Development Contribute to Poverty Reduction? *The Journal of Development Studies*, 41, 636-656.
- Jeanneney, S., & Kpodar, K. (2008). *Financial Development and Poverty Reduction: Can There Be a Benefit without a Cost?* Documento de trabajo. IMF.
- Kanbur, R., & Squire, L. (1999). *The Evolution of Thinking About Poverty: Exploring the Interactions*. Documento de trabajo. Nueva York: Cornell University. Recuperado de http://ageconsearch.umn.edu/record/127697/files/Cornell_Dyson_wp9924.pdf
- Katsushi, I., & Shafiul, A. (2010). *Does Microfinance Reduce Poverty in Bangladesh? New Evidence from Household Panel Data*. Documento de discusión N° 2010-24. Oxford: University of Manchester.
- Khan, M., & Senhadji, A. (2000). *Financial Development and Economic Growth: An Overview*. Documento de trabajo. IMF.
- Khandker, S. (2003). *Micro-Finance and Poverty. Evidence Using Panel Data from Bangladesh*. Documento de trabajo. World Bank.
- Krishnan, K. (2011). *Financial Development in Emerging Markets: The Indian Experience*. Documento de trabajo N° 276. Tokio: Asian Development Bank Institute.
- Levine, R. (2005). Finance and Growth: Theory and Evidence. *Handbook of Economic Growth*, 1(1), 865-934.
- Lombardo, D., & Pagano, M. (2000). *Law and Equity Markets: A Simple Model*. Documento de trabajo N° 25. University of Salerno-Centre for Studies in Economics and Finance.
- Mendiola, A., Aguirre, C., Aguilar, J., Chauca, P., Dávila, M., & Pallhua, M. (2015). *Sostenibilidad y rentabilidad de las cajas municipales de ahorro y crédito (CMAC) en el Perú*. Lima: ESAN.
- Mendoza, W., & García, J. (2006). *Perú, 2001-2005. Crecimiento económico y pobreza*. Lima: PUCP.

- Ministerio de Planificación y Cooperación, Mideplan. Chile. (2002). *Síntesis de los principales enfoques, métodos y estrategias para la superación de la pobreza*. Documento de trabajo. Ministerio de Planificación y Cooperación.
- Núñez, J., & Ramírez, J. (2002). *Determinantes de la pobreza en Colombia. Años recientes*. Bogotá: Cepal.
- Odhiambo, N. (2008). Financial Development in Kenya: a Dynamic Test of the Finance-led Growth Hypothesis. *Economic Issues*, 13, 25-36.
- Ogun, T. P. (2010). *Infrastructure and Poverty Reduction. Implications for Urban Development in Nigeria*. Documento de trabajo N° 2010/43. UNU-Winder.
- Olavarria, M. (2001). *Pobreza, conceptos y medidas*. Documento de trabajo N° 76. Santiago de Chile: Universidad de Chile-Instituto de Ciencia Política.
- Ordoñez, P. (2012). *Financial Development and Poverty. A Panel Data Analysis*. Documento de investigación. School of Management & Economics.
- Paredes, C., & Cayo, J. (2013). *Las barreras al crecimiento económico en Huancavelica*. Lima: CIES.
- Petersen, M., & Rajan, R. (1995). *The Effect of Credit Market Competition on Lending Relationships*. Documento de trabajo N° 4921. Cambridge: NBER.
- Portocarrero, F., Trivelli, C., & Alvarado, J. (2002). *Microcrédito en el Perú: quiénes piden, quiénes dan*. Lima: CIES, CIUP, IEP y Cepes.
- Rajan, R., & Zingales, L. (2003). The Great Reversals: The Politics of Financial Development in the Twentieth Century. *Journal of Financial Economics*, 69, 5-50.
- Ravallion, M. (2004). *Pro-Poor Growth: A Primer*. Documento de trabajo N° 3242. Washinton D. C.: Banco Mundial.
- Rewilak, J. (2012). Finance is Good for the Poor but it Depends where You Live. *Journal of Banking & Finance*, 37(5), 1451-1459.
- Rosner, B. (2010). The Impact of Financial Development on Poverty in Developing Countries. *The UCLA Undergraduate Journal of Economics*, 1, 3-34.
- Rowntree, B. (1908). Poverty, Study of Town Life. *Harvard College Library*, 2, 375-387.
- Roy, K. (2009). Effect of Public Infrastructure on Poverty Reduction in India. A State Level Study for the Period 1981-2001. *Indian Journal of Millenium Development Studies: An International Journal*, 4(1), 99-111.
- Runsinarith, P. (2009). *Infrastructure Development and Poverty Reduction: Evidence from Cambodia's Border Provinces*. Nagoya University-Graduate School of International Studies.
- SBS. (2010). *Perú: indicadores de inclusión financiera de los sistemas financiero, de seguros y de pensiones*. Recuperado de: <https://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2010/Diciembre/CIIF-0001-di2010.PDF>

- SBS. (2012). *Perú: indicadores de inclusión financiera de los sistemas financiero, de seguros y de pensiones*. Recuperado de <http://intranet2.sbs.gob.pe/estadistica/financiera/2012/Diciembre/CIIF-0001-di2012.PDF>
- Seetanah, B., Ramessur, S., & Rojid, S. (2009). Does Infrastructure Alleviate Poverty in Developing Countries? *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, 6(2), 17-36.
- Sen, A. (1995). *The Political Economy of Targeting*. Oxford University Press.
- Sen, A. (2001). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
- Seth, R. (2009). *Financial Development and Poverty Reduction: Linkages And Policy Options*. Documento de trabajo N° 647. Calcuta: Indian Institute of Management Calcutta.
- Silva, I. (2005). Desarrollo económico local y competitividad territorial en América Latina. *Revista de la Cepal*, 85, 82-99.
- Spicker, P. (1993). *Poverty and Social Security: Concepts and Principles*. Robert Gordon University Research Gate.
- Torero, M., Escobal, J., & Saavedra, J. (2001). Distribution, Access and Complementarity: Capital of the Poor in Peru. En O. Attanasio & M. Székely (Eds.). *Portrait of the Poor: An Assets-based Approach* (pp. 209-240). Washington: Inter-American Development Bank.
- Townsend, P. (1979). *Poverty in United Kingdom. A Survey of Household Resources and Standards of Living*. Nueva York: Penguin Books.
- Trivelli, C., Portocarrero, F., Byrne, G., Torero, M., Field, E., Aguilar, G., Camargo, G., Tarazona, Á., Galarza, F., Alvarado, J., Venero, H., & Yancari, J. (2004). *Mercado y gestión del microcrédito en el Perú*. Lima: CIES.
- Van der Berg, S. (2008). *Poverty and Education*. París: Unesco.
- Vargas, S. (2012). Microahorro. ¿Instrumento para suavizar el consumo de los más pobres? Evidencia para México. *Economía Informa*, 376, 36-46. Recuperado de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econoinforma/376/03sergio.pdf>
- Vásquez, E. (2012). *El Perú de los pobres no visibles para el Estado: la inclusión social pendiente a julio del 2012*. Lima: CIUP.
- Verdera, F. (2007). *La pobreza en el Perú. Un análisis de sus causas y de las políticas para enfrentarlas*. Lima: IEP.
- Vílchez, A. (8 de mayo de 2013). INEI: pobreza se reduce a 25.8% en Perú y 509 mil personas dejaron de ser pobres en 2012. *Gestión*. Recuperado de <http://gestion.pe/economia/inei-pobreza-se-reduce-258-peru-y-509-mil-personas-dejaron-pobres-2012-2065578>.
- WEF. (2008). *The Financial Development Report 2008*. Nueva York: WEF.

WEF. (2012). *The Financial Development Report 2012*. Ginebra: WEF.

Zepeda, E., Alarcón, D., & Ramírez, B. (2006). México ante los objetivos de desarrollo del milenio. *Investigación Económica*, 65(257), 91-148.

Zhuang, J., Gunatilake, H., Niimi, Y., Ehsan, M., Jiang, Y., Hasan, R., Khor, N., Lagman-Martin, A., Bracey, P., & Huang, B. (2009). *Financial Sector Development, Economic Growth, and Poverty Reduction: A Literature Review*. Documento de trabajo N° 173. ADB Economics.

Bases de datos

INEI, Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones, Sirtod, <http://iinei.inei.gob.pe/iinei/SIRTOD/>

MEF, Portal de Transparencia Económica. Seguimiento de la Ejecución Presupuestal (Consulta Amigable), <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>

SBS, Portal de Estadísticas Financieras, <http://www.sbs.gob.pe/estadisticas/sistema-financiero>

Sobre los autores

Benjamín Bayona Ruiz

Economista por la Universidad Nacional de Piura (UNP). Magíster en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú y doctor en Ciencias de la Educación por la UNP. Es profesor principal de la Facultad de Economía de la UNP. Adicionalmente, es gerente de una empresa de transporte de pasajeros de servicio empresarial y asesor de mypes. Su principal área de investigación es la economía del transporte.

Teódulo Humberto Correa Cánova

Economista por la UNP, con una maestría en Ciencias con mención en Desarrollo Rural de la misma universidad. Cuenta con experiencia como consultor y asesor en los ámbitos público y privado a nivel nacional e internacional. Actualmente se desempeña como profesor principal y decano encargado de la Facultad de Economía de la UNP. Sus áreas de interés e investigación son: desarrollo regional, desarrollo rural, planificación estratégica y economía urbana.

Santiago Escobar Dioses

Economista por la UNP, donde es docente actualmente. También trabaja en el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) como asistente especialista económico social. Tiene experiencia en finanzas económicas y estudios económicos y en la realización de trabajo de campo con evaluación y procesamiento de

encuestas, así como también en estudios y presentaciones sobre temas bursátiles de mercados de capitales a nivel nacional e internacional.

Jean Stefany Icanaqué Yovera

Bachiller en Economía por la UNP. Durante su estadía en la universidad, se desempeñó como ayudante de cátedra y asistente de investigación. Actualmente, labora en la Caja Municipal Piura.

Teodoro Márquez Tacure

Economista por la Universidad Nacional de Piura (UNP). Tiene experiencia en el sector público, en el que se desempeñó como director regional de Trabajo en la Región Grau. Ha sido coordinador general del Instituto de Enseñanza Pre-Universitaria y secretario académico de la Facultad de Economía de la UNP. Actualmente se desempeña como profesor principal de dicha universidad. Sus áreas de interés y de investigación son: mercado y ciencias económicas aplicadas.

Juan Daniel Morocho Ruiz

Economista por la UNP, con estudios de maestría en Gestión de la Inversión Social en la Universidad del Pacífico y en Ciencias Económicas con mención en Proyectos de Inversión en la UNP. Actualmente se desempeña como profesor auxiliar en la misma universidad y como analista económico en la Comisión de Defensa de la Libre Competencia del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi). Sus áreas de interés e investigación son las políticas públicas y el desarrollo económico y social.

Henry Rosalío Ocsa Reyes

Economista por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Unsaac) y docente de la misma universidad, en la cual también se ha desempeñado como asistente de investigación. Ha trabajado como formulador y evaluador de proyectos de inversión pública en diferentes Gobiernos Locales. Se desempeña actualmente como especialista en monitoreo, control y capacitación de proyectos de inversión pública en la Municipalidad Distrital de Echarati en Cusco. Sus áreas de interés e investigación son: inversión pública, crecimiento económico, inestabilidad laboral y efectos del canon.

Pablo Rijalba Palacios

Economista por la UNP y *magister scientiae* de la Universidad Agraria La Molina. Tiene experiencia laboral en organizaciones no gubernamentales de desarrollo con cooperación internacional. Actualmente trabaja como docente en la Facultad de Economía de la UNP, donde dicta los cursos de Economía, Gestión Pública y Finanzas. Sus áreas de interés e investigación son: economía y gestión pública, y economía del desarrollo local.

Víctor Elí Rodríguez Lescano

Economista por la Universidad Nacional de Trujillo y magíster en Ciencias en Gestión Ambiental de la Universidad Nacional de Cajamarca, con estudios de doctorado en Planificación y Gestión en la Universidad Nacional de Trujillo. Tiene experiencia en la administración pública como director de Planificación en la Dirección Regional de Pesquería de Cajamarca y como administrador en la Dirección Regional de Pesquería de La Libertad. Es profesor universitario de Economía Ambiental, Regulación Económica, y Economía y Valorización Minera, entre otros cursos. Actualmente se desempeña como Secretario General de la Universidad Nacional de Cajamarca, de la cual es profesor principal de la Facultad de Ciencias Económicas, Contables y Administrativas. Sus áreas de interés e investigación son: desarrollo socioeconómico, pobreza e impacto ambiental.

Luis Antonio Rosales García

Economista por la Universidad Nacional de Piura y magíster en Economía por la Pontificia Universidad Católica del Perú. Ha sido coordinador general del Proyecto de Popularización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación «El cuento infantil como herramienta para el cuidado de la salud en niños/as del distrito de Catacaos» (Convenio UNP e Innóvate Perú). Labora actualmente en la UNP como profesor principal de Métodos Cuantitativos y Econometría. Sus áreas de interés e investigación son: pobreza y distribución del ingreso, empleo, educación, salud y ciencia, tecnología e innovación.

Lucero Caridad Rugel Aguirre

Bachiller en Economía por la UNP. Tiene experiencia en microfinanzas, en las áreas de riesgos y negocios. Labora actualmente en Caja Paita S. A. como asistente de negocios. Sus áreas de interés e investigación son el desarrollo microfinanciero y el análisis y la gestión de riesgos financieros.

SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LOS TALLERES GRÁFICOS DE

TAREA ASOCIACIÓN GRÁFICA EDUCATIVA

PASAJE MARÍA AUXILIADORA 156 - BREÑA

CORREO E.: tareagrafica@tareagrafica.com

PÁGINA WEB: www.tareagrafica.com

TELÉF. 332-3229 FAX: 424-1582

MARZO 2018 LIMA - PERÚ

MIRADAS REGIONALES SOBRE

DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL

El Programa de Intercambio Educativo – PIE, creado en el año 1987, es una red interuniversitaria orientada a desarrollar vínculos institucionales entre la Universidad del Pacífico y universidades públicas del país de reconocida trayectoria y calidad académica. El objetivo principal de la red PIE es contribuir con la mejora de la enseñanza, la investigación y la gestión de las instituciones que la conforman.

Desde el año 2003, el PIE cuenta con el auspicio del Patronato de la Universidad del Pacífico y de sus empresas benefactoras, lo que ha hecho posible abrir las puertas del programa a todas las universidades públicas peruanas con el fin de que docentes universitarios provenientes de todas las regiones puedan participar en él.

El libro que el lector tiene entre sus manos recoge las investigaciones desarrolladas por docentes de la red que fueron seleccionadas para ser presentadas en las Conferencias Académicas del PIE realizadas en la Universidad del Pacífico los años 2014, 2015 y 2016.

ISBN: 978-9972-57-385-9



9 789972 573859